

# EFEITOS DO CÂMBIO E JUROS SOBRE AS EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA BRASILEIRA \*

*Luciano Nakabashi*\*\*

*Marcio José Vargas da Cruz*\*\*\*

*Fábio Dória Scatolin*\*\*\*\*

**RESUMO** O objetivo do presente artigo é analisar a relação das taxas de câmbio, de juros e do crescimento mundial sobre o total das exportações brasileiras e de sua composição. As três variáveis mencionadas afetam não somente o montante exportado por um país, mas também sua composição. Adicionalmente, a estrutura dessa composição possui efeitos na própria dinâmica das exportações. O setor exportador, por sua vez, tem um papel-chave sobre o desempenho da economia brasileira, na medida em que as restrições externas ao crescimento têm se apresentado como um problema recorrente nos últimos 25 anos, o que ajuda a explicar o seu fraco desempenho. Essa importante relação entre as duas variáveis justifica um estudo mais detalhado da composição do setor exportador da economia brasileira.

**Palavras-chave:** mudança estrutural; exportações; taxa de câmbio; taxa de juros

**Código JEL:** C13; F41; O14; O24; O25

---

\* Artigo enviado em 8 de março de 2007 e aprovado em 7 de novembro de 2008. Os autores gostariam de agradecer aos pesquisadores Carlos Eduardo Fröhlich, Rafael Camargo de Pauli, Leonel Toshio Clemente, Jédson César de Oliveira e Guilherme R. S. Souza e Silva o auxílio na elaboração dos dados, e os excelentes comentários de dois pareceristas anônimos.

\*\* Doutor em Economia pelo Cedeplar/UFMG, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e-mail: luciano.nakabashi@ufpr.br

\*\*\* Mestre em Economia pela Universidade Federal do Paraná, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e-mail: marciocruz@ufpr.br

\*\*\*\* Doutor em Economia pela University of London, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e-mail: scatolin@ufpr.br

## **THE IMPACTS OF EXCHANGE RATE AND INTEREST RATE ON BRAZILIAN EXPORTS**

**ABSTRACT** The goal of the present study is to analyze the effects of exchange rate, interest rate and world income growth on the Brazilian total exports and its structure. Exchange rate, interest rate and the world income growth affect not only the country total exports but also its structure. Additionally the exports structure plays an important role on the exports dynamic. The economy's export sector, in turn, has had a crucial role on the performance of the Brazilian economy because the balance of payments restriction has presented as a relevant obstacle to its sustainable economic growth over the last 25 years. This pertinent relation between exports sector performance and economic growth justifies a more comprehensive study of the Brazilian export sector structure.

**Key words:** structural change; exports; exchange rate; interest rate

## INTRODUÇÃO

O setor exportador tem um papel-chave sobre o desempenho da economia brasileira, na medida em que as restrições externas ao crescimento têm se apresentado como um problema recorrente nos últimos 25 anos, o que ajuda a explicar o seu fraco desempenho.

A abordagem da teoria pós-keynesiana serve de base para a argumentação de que o desempenho do setor exportador é essencial na determinação do crescimento, no longo prazo, devido ao seu duplo papel de estímulo à demanda pelos produtos domésticos e de relaxamento da restrição externa ao crescimento.

Adicionalmente, o desempenho do setor exportador tem um impacto direto sobre a estrutura produtiva de um país, na medida em que determina os setores mais competitivos desta e, portanto, com maiores potenciais de crescimento. Já que a estrutura produtiva de uma economia é importante na determinação do seu dinamismo, esse fator passa a ser crucial no crescimento econômico de longo prazo.

O papel da taxa de câmbio é relevante, pois altera o resultado do setor externo ao induzir mudanças nos preços relativos dos bens domésticos em relação aos estrangeiros, além de ser importante na determinação da estrutura produtiva da economia, ao passo em que alguns segmentos e setores são mais sensíveis à competitividade via preços. Ao mesmo tempo, a taxa de juros atua principalmente sobre a estrutura produtiva, pois os setores e segmentos compostos por grandes empresas têm maior facilidade de financiamento externo. Desse modo, eles são menos sensíveis a variações da taxa de juros doméstica. O crescimento da renda mundial, por sua vez, tende a favorecer mais a exportação dos bens com maiores elasticidades renda.

O objetivo do presente artigo é analisar a relação das taxas de câmbio, de juros e do crescimento mundial sobre o total das exportações brasileiras e de sua composição. A importância de tal análise se deve à relação existente entre a composição do setor exportador e o seu dinamismo, ou seja, a relevância desse setor no processo de crescimento econômico de longo prazo.

Além desta introdução, o presente estudo se encontra estruturado da seguinte forma: na seção 1 é feita uma discussão das teorias que dão sustentação à idéia de que o setor exportador tem um papel crucial no desempenho da economia como um todo; na seção 2 é apresentado o modelo teórico

que serve de base para o estudo econométrico; enquanto na seção 3 são apresentadas a metodologia a ser utilizada na análise empírica e as fontes dos dados. Finalmente, na seção subsequente, os resultados empíricos são apresentados e discutidos.

## 1. BASE TEÓRICA

A relação entre crescimento econômico, restrição externa e exportações tem como base teórica a abordagem pós-keynesiana, que enfatiza o papel da demanda através da utilização do modelo desenvolvido por Thirlwall (1979), em que as restrições externas ao crescimento possuem um papel fundamental nesse processo. Nesse modelo, as elasticidades renda das importações e das exportações são elementos-chave para um bom desempenho econômico de longo prazo (Mccombie e Roberts, 2002).

Posteriormente, o modelo foi estendido por Thirlwall e Hussain (1982) para incluir fluxos de capital. Moreno-Brid (1998) traz avanços adicionais ao introduzir uma restrição que limita o crescimento do déficit em conta-corrente como proporção da renda doméstica. O país tem de manter certa proporção entre déficit externo e nível de renda de modo a obter um crescimento sustentável no longo prazo. Mccombie e Thirlwall (1997) fazem avanços similares no sentido de introduzir uma restrição para que a razão entre os déficits comerciais e a renda seja constante.

No entanto, Barbosa-Filho (2002) mostra que essa condição não é suficiente para impedir uma elevação da dívida externa em níveis que não sejam sustentáveis, pois, mesmo com uma razão constante entre déficit em conta-corrente e renda doméstica, a trajetória do crescimento da dívida pode chegar a níveis que geram crises de confiança, de modo a tornar insustentável o padrão atual de crescimento. O autor inclui na análise, de forma explícita, o pagamento de juros e a dinâmica da dívida externa para contornar o problema.

Todas essas versões do modelo original de Thirlwall (1979) preservam sua idéia central, ou seja, que a taxa de crescimento do produto no longo prazo precisa respeitar a restrição do balanço de pagamentos, pois ele limita o crescimento da demanda à qual a oferta poderá atender. Em algum momento da trajetória de crescimento a restrição externa se fará sentir, impondo ajustes ou limitando o nível de renda passível de ser alcançado.

De fato, existem boas razões para que se acredite na validade da suposição de que o desempenho das importações e exportações possa ter um papel crucial no crescimento de uma determinada economia por, pelo menos, três motivos:

- (1) os efeitos contracionistas sobre os setores diretamente afetados pelo aumento das importações e/ou queda das exportações;
- (2) nenhum país pode crescer a taxas mais elevadas do que a taxa de crescimento com equilíbrio no BP, pelo menos no longo prazo, pois um déficit crescente na conta-corrente financiado através da conta capital aumentaria o risco de desvalorizações cambiais até o ponto em que não valeria mais a pena investir em tal região ou país e, desse modo, ele teria de se ajustar à nova situação através de medidas recessivas espontâneas ou forçadas;
- (3) um déficit crescente em conta-corrente levaria o país ou região a praticar taxas de juros mais elevadas para atrair fluxos de capital, estimulando a valorização financeira do capital em prejuízo do crescimento real da economia.

As várias vertentes do modelo já foram testadas inúmeras vezes, inclusive para o caso brasileiro. Bértola et al. (2002) fazem uso do modelo mais simples e encontram uma relação de longo prazo entre o desempenho do PIB brasileiro, os termos de troca e o crescimento da renda mundial, no período 1890-1973, favorecendo a Lei de Thirlwall. Na análise do período 1955-1998 para o Brasil, Jayme Jr. (2003), utilizando o método de co-integração em séries temporais, encontra que há co-integração entre o crescimento das exportações e o crescimento econômico, o que indica a validade do modelo de Thirlwall. Fazendo uma análise que compara os resultados do modelo no curto e longo prazo através do uso do vetor de co-integração, para o período 1930-2004, Lima e Carvalho (2008) encontram evidências de que a produção e a renda nacionais têm sido determinadas essencialmente pelas condições associadas ao equilíbrio das contas externas. Nakabashi (2007) mostra que o modelo com fluxos de capital é compatível com o crescimento da economia brasileira para o período 1947-2000. No entanto, o autor ressalta que variações nas elasticidades são relevantes no processo de ajuste externo.

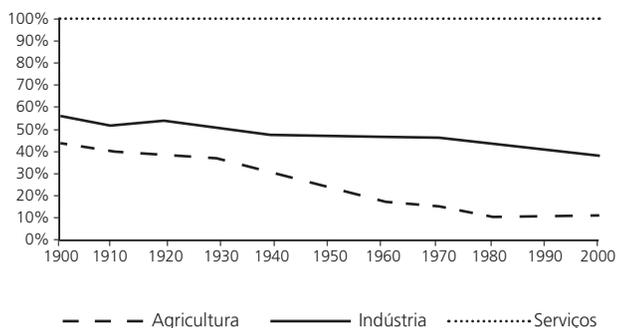
Outra questão relevante é a relação entre alteração na composição das exportações e na da economia como um todo. O setor exportador reflete

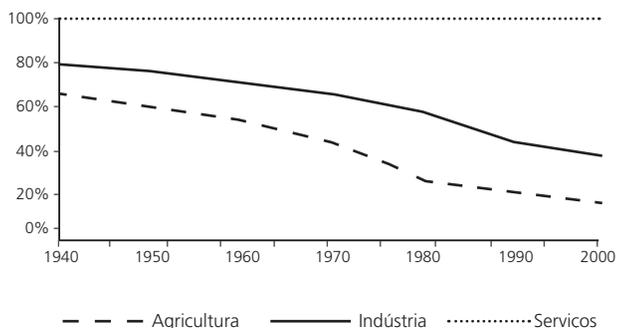
quais os setores da economia são mais competitivos. Desse modo, mudanças em sua composição causam alterações na posição dos setores mais competitivos da economia, o que altera a dinâmica econômica dependendo do grau de dinamismo e encadeamento dos segmentos que estão perdendo e dos que estão ganhando participação (Cruz et al., 2008).

Por exemplo, uma das preocupações dos analistas econômicos que estudam o papel da mudança estrutural sobre o desempenho da economia é a perda de participação de setores mais dinâmicos da economia no PIB e no emprego da economia brasileira, como a indústria, a partir de meados dos anos 1980, conforme demonstrado pelos gráficos 1 e 2, respectivamente.<sup>1</sup>

Os argumentos teóricos da importância da indústria sobre o crescimento foram apresentados por Kaldor (1957) e Hirschman (1958). O primeiro autor ressalta que a realização de investimentos na indústria leva a uma melhora do nível de tecnologia. Isso acontece porque, em muitos casos, há uma nova tecnologia incorporada nas novas máquinas e equipamentos e esse fenômeno é ainda mais importante no setor industrial.<sup>2</sup> O autor ainda enfatiza as economias de escala dinâmicas geradas pelo setor industrial. Estas correspondem ao processo de aprendizado gerado na manufatura/indústria pelo ganho de experiência (*learning by doing*). Assim, segundo Kaldor (1957), quanto maior a taxa de crescimento da produção do setor industrial, maior também é a taxa de crescimento da sua produtividade. Hirschman (1958) aponta as maiores externalidades positivas dos investimentos industriais e da importância dos efeitos de encadeamento desse setor.

**Gráfico 1: Participação setorial no PIB da economia brasileira (1900-2000)**



**Gráfico 2: Participação setorial no emprego da economia brasileira (1940-2000)**

Fonte: IBGE (2000).

Em relação à mudança estrutural da economia brasileira, o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI, 2005) mostra que a indústria de transformação brasileira vem perdendo espaço relativo tanto em termos de participação no PIB quanto na participação do emprego total desde 1985. Resultados semelhantes foram encontrados por Scatolin et al. (2007).

A Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (Fiergs, 2006) apresenta dados que mostram uma significativa queda da participação do emprego na indústria de transformação no total da economia a partir dos anos 1990, saindo de um patamar de 23,55%, em 1990, para 18,33%, em 2005. No período 1998-2005, a principal mudança foi na participação relativa de cada segmento da indústria devido à valorização cambial.

Nassif (2006) faz uma análise do impacto da abertura comercial e da valorização cambial sobre a estrutura de investimentos realizados na indústria brasileira e sobre a composição de seu valor adicionado,<sup>3</sup> no período 1996-2004. O autor constata a existência de uma elevação da participação relativa do segmento baseado em recursos naturais nos investimentos e no valor adicionado da indústria brasileira, com redução ou estagnação nos demais.

Uma alteração relativa no peso dos setores e segmentos da economia pode ter impactos negativos sobre o crescimento econômico. Isso acontece pelo fato de cada segmento possuir uma dinâmica distinta. Nesse caso, o aumento da participação relativa de bens intensivos em recursos naturais na

pauta de exportação, por exemplo, pode sinalizar uma tendência a um tipo de especialização não muito interessante para o nível de desenvolvimento da economia brasileira. Se a política cambial é um dos elementos que têm afetado a participação dos setores e segmentos no PIB da economia, então seu impacto sobre a pauta de importações e exportações é ainda maior, visto que o impacto do câmbio sobre a economia ocorre via setor externo.

Procurando fazer uma análise mais detalhada dos impactos do câmbio e dos juros sobre a dinâmica do setor exportador, seguindo a classificação da OECD para os diferentes segmentos da economia, no presente estudo foi feita uma classificação das exportações brasileiras em cinco segmentos de acordo com a intensidade tecnológica baseada em: (1) recursos naturais; (2) trabalho; (3) escala; (4) diferenciação; e (5) ciência.

Essa classificação é utilizada por Nassif (2006) para analisar a participação desses segmentos no valor adicionado, tendo como referência a tipologia sugerida pela OECD (1987), também apresentada por Lall (2000, p. 34), que a apresenta como a classificação tecnológica das exportações. Com base nessa classificação, Nassif (2006) sugere que:

(...) nas indústrias com tecnologias intensivas em recursos naturais, o principal fator competitivo é o acesso a recursos naturais abundantes existentes no país; nas intensivas em trabalho, o mais relevante é a disponibilidade de mão-de-obra de baixa e média qualificação com custos relativos reduzidos em relação a outros países; nos setores intensivos em escala, as plantas produtivas são caracterizadas por indivisibilidades tecnológicas e, por isso mesmo, o principal fator de competitividade é a possibilidade de explorar ganhos por produzir em grande escala; nos setores com tecnologia diferenciada, os bens são fabricados para atender a diferentes padrões de demanda; e nas indústrias *sciencebased*, o principal fator competitivo é a rápida aplicação da pesquisa científica às tecnologias industriais (Nassif, 2006, p. 22).

Levando em consideração a importância do setor exportador no aprofundamento da restrição externa e sobre a composição da malha produtiva da economia como um todo, seu comportamento é fundamental na determinação do crescimento de curto e longo prazo da economia como um todo. Como o câmbio é uma variável-chave no desempenho desse setor, deixar que o câmbio permaneça em um patamar extremamente valorizado fará com que o desempenho econômico do país seja prejudicado, pois, além de ter impactos negativos em alguns setores-chave da economia, contendo as

exportações destes, o aumento das importações se dará via mudança relativa de preços — o que já está ocorrendo — e, não apenas pelo crescimento econômico e conseqüente aumento da demanda interna.

Como salientado por Gala (2007): “As evidências aqui apresentadas apontam para uma recorrente subvalorização das moedas asiáticas quando comparadas às latino-americanas (...)”

Segundo o autor, essa diferença parece ter sido fundamental no sucesso e fracasso econômico de cada uma das regiões.

Rodrik (2007) também apresenta evidências de que há uma forte correlação entre desvalorização e crescimento econômico para os países em desenvolvimento. Além dos problemas citados anteriormente, o autor argumenta que o setor de *tradables*, nesse grupo de países, sofre de maneira desproporcional com as falhas de mercado e institucionais. Assim, uma taxa de câmbio desvalorizada seria a segunda melhor opção (*second-best*) para amenizar tal situação.

## 2. MODELO TEÓRICO

Utilizando como base teórica o modelo de Thirlwall e Hussain (1982), a quantidade demandada de exportações pode ser representada por uma função multiplicativa dos preços das exportações, do preço das mercadorias que competem com as exportações (medidas em unidades de moeda doméstica) e do nível da renda mundial:

$$X = \beta \left( \frac{P_d}{P_f E} \right)^\eta Z^\varepsilon \quad (1)$$

onde  $\beta$  é uma constante,  $\eta$  é a elasticidade-preço da demanda por exportações ( $\eta < 0$ ),  $Z$  é a renda mundial e  $\varepsilon$  é a elasticidade-renda da demanda por exportações ( $\varepsilon > 0$ ). Transformando em taxas de crescimento, temos:

$$X = \eta (p_d - p_f - e) + \varepsilon z \quad (2)$$

onde as letras minúsculas representam as taxas de crescimento das variáveis.<sup>4</sup> Essas são as variáveis que influenciam as exportações como um todo. No entanto, como os diferentes segmentos exportadores (baseados em: recursos naturais; trabalho; escala; diferenciação; e ciência) têm estruturas de

mercado distintas, seria de se esperar que o impacto sobre os juros fosse diferente em cada um deles.

A razão é que aqueles segmentos compostos por empresas de maior porte conseguem obter financiamento externo com maior facilidade, ou seja, o impacto de uma elevação dos juros sobre seu desempenho é menor.

Adicionando os juros na equação 1 e considerando que o setor exportador é composto por cinco segmentos, temos:

$$X_i = \beta \left( \frac{P_d}{P_f E} \right)^\eta Z^\varepsilon R^\gamma \quad (3)$$

onde o subscrito  $i$  representa as exportações do segmento  $i$ ,  $R$  representa a taxa real de juros doméstica e  $\gamma$  representa o quanto o crescimento de cada segmento do setor exportador é sensível a variações na taxa de juros doméstica. Diferenciando a equação 3 em relação ao tempo e transformando as variáveis em taxas de crescimento, temos:

$$x = \eta (p_d - p_f - e) + \varepsilon z + \gamma r \quad (4)$$

onde as letras minúsculas representam a taxa de crescimento das variáveis em questão. A equação 4 é a base para as estimações dos parâmetros que capturam a importância da taxa de câmbio real, do crescimento do resto do mundo e da taxa de juros real sobre o desempenho de cada segmento do setor exportador, que serão apresentados na seção 4.

Cabe salientar que todas as variáveis na equação 4 estão em taxas de crescimento. Assim, todas serão transformadas em taxas de crescimento para a realização da análise econométrica.

### 3. METODOLOGIA E FONTE DOS DADOS

A análise é feita com dados mensais e o período vai de janeiro de 1996 a fevereiro de 2008, data a partir da qual os dados detalhados das exportações estão disponibilizados pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX/MDIC). A *proxy* para a taxa de juros é a Selic fixada pelo Comitê de Política Monetária (Copom) descontada pela expectativa média de inflação (IPCA) para os próximos 12 meses, com ambas as séries provenientes do Boletim do Banco Central do Brasil.

Os dados da taxa de câmbio (taxa de câmbio efetiva real – IPA-IT-Exportações) são oriundos do IPEA. As séries das exportações mensais classificadas de acordo com o nível de intensidade dos recursos foram deflacionadas pelo IPCA do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os dados do PIB dos Estados Unidos estão em valores reais e foram utilizados como *proxy* para a renda mundial ( $Z$  na equação 1), pois os dados desta estão disponíveis apenas anualmente. A fonte é o *Bureau of Economic Analysis* do *U.S. Department of Commerce*. Como os dados do PIB americano estão disponíveis apenas trimestralmente, foi considerada uma taxa de crescimento constante a cada três meses para que eles fossem transformados em uma série mensal.

A análise empírica foi realizada através da utilização de gráficos e regressões econométricas utilizando o método de defasagens distribuídas para analisar o impacto das taxas de câmbio, juros e crescimento dos EUA na participação relativa das exportações de cada um dos cinco subsetores industriais no total exportado pela indústria.

A análise de regressão foi realizada com variáveis defasadas. A inclusão destas foi feita, pois existe certa defasagem entre mudanças no câmbio, juros e renda dos parceiros comerciais sobre as exportações.

Foram realizados testes para verificar se as séries são estacionárias para evitar problemas de correlação espúria entre as variáveis. O critério para seleção de defasagens, da presença de uma constante e tendência no teste de Dickey-Fuller foi o de Akaike.

Foram feitos testes de normalidade dos resíduos do Stata, sendo estes baseados em D'Agostine, Belanger e D'Agostine Jr. (1990 *apud* Park, 2003),<sup>5</sup> de heterocedasticidade, autocorrelação e multicolinearidade. Os problemas encontrados foram corrigidos com os métodos adequados, como exposto na próxima seção. Os resultados dos testes e os dados utilizados se encontram com os autores e estão disponíveis caso sejam solicitados.

#### 4. RESULTADOS

A importância da taxa de câmbio no desempenho das exportações depende basicamente da elasticidade-câmbio da pauta de exportações, isto é,  $\eta$ , na equação 4. Teoricamente, tudo o mais constante, espera-se que a relação entre essas variáveis seja diretamente proporcional. Ou seja, uma deprecia-

ção cambial tende a melhorar o desempenho das exportações. Isso porque a taxa de câmbio interfere no preço relativo dos bens; logo, seria simplesmente uma resposta referente à lei da demanda.

Contudo, além da elasticidade das exportações com relação ao câmbio, que interfere nos preços relativos, sabe-se que a quantidade demandada de um bem também responde aos preços externos, bem como à renda externa, dentre outros fatores. Além disso, esse impacto pode ser diferenciado entre diferentes segmentos, que podem apresentar distintas sensibilidades em relação a variações na taxa de câmbio.

Nesse caso, o impacto da variação na taxa de câmbio real tende a ser maior nos segmentos que competem via preços, sendo estes, em geral, intensivos em recursos naturais e mão-de-obra. Os demais, principalmente os segmentos de indústria diferenciada e baseada em ciência, têm como principal instrumento de competição a diferenciação de produtos. Assim, se a recente valorização cambial está levando a uma piora no desempenho do setor exportador e, conseqüentemente, na composição da malha produtiva nacional, seria de se esperar que os dois segmentos que competem via preço fossem os primeiros a sentir o impacto de tal mudança do cenário econômico.

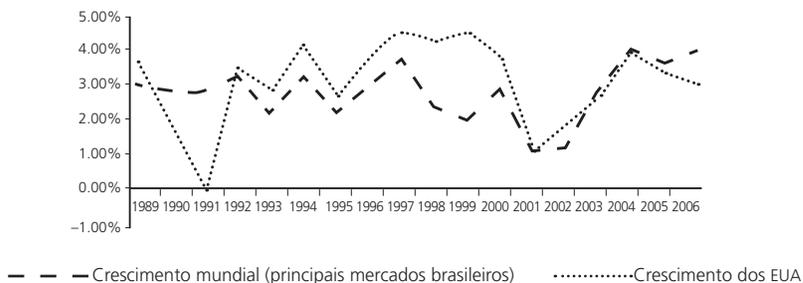
#### 4.1 Análise gráfica

Como dito anteriormente, a taxa de crescimento dos EUA foi utilizada como *proxy* para a taxa de crescimento mundial. Apesar de ser apenas um país, a taxa de crescimento dos EUA é uma boa *proxy* para a soma ponderada das taxas de crescimento dos países importadores dos produtos brasileiros, como podemos ver no gráfico 3.

Por esse gráfico, pode-se constatar que, a partir de 1992, as taxas de crescimento das duas regiões são bastante próximas, com exceção de 1998 e 1999, em que o crescimento dos Estados Unidos ficou bem acima do crescimento dos principais mercados brasileiros.

Focando a análise nas variáveis macroeconômicas relevantes, de acordo com os dados apresentados no gráfico 4, notamos que a apreciação do câmbio está em curso desde o final de 2002. As duas séries mostram que junho de 2008 foi o mês que apresentou maior apreciação do câmbio desde o início do Plano Real. Mesmo que alguns analistas digam que tal processo se deve, em grande medida, à depreciação do dólar, o gráfico 2 mostra que a apreciação do real tem se mostrado significativa mesmo quando se conside-

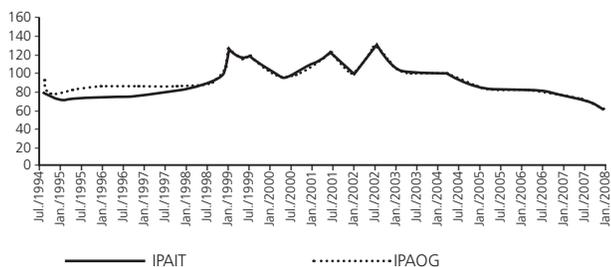
**Gráfico 3: Evolução da taxa de crescimento mundial e dos EUA: 1989-2006**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SECEX/MIDC e do Banco Mundial.

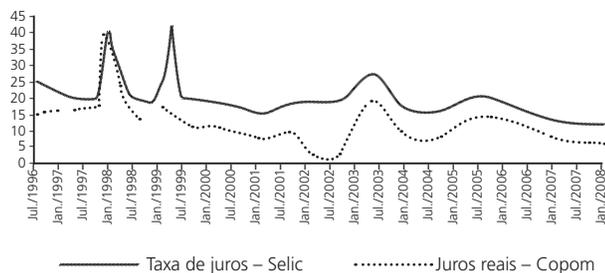
Notas: Crescimento do resto do mundo corresponde ao crescimento da soma dos 30 principais parceiros comerciais do Brasil em 2007 ponderada pela suas respectivas participações nas exportações brasileiras.

**Gráfico 4: Evolução da taxa de câmbio real multilateral, jul./1994 – jun./2008**



Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

**Gráfico 5: Evolução da taxa de juros Selic nominal e real: jul./1996 – maio/2008**



Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil.

ram as moedas dos principais mercados externos de destino dos produtos brasileiros.

Muitos analistas já apontavam que o câmbio estava muito apreciado no começo do Plano Real. Atualmente, com o câmbio ainda mais baixo em termos reais e por um período considerável de tempo, torna-se trivial o surgimento de mudanças significativas na estrutura produtiva do país e na pauta de exportações.

As elevadas taxas de juros por um longo período de tempo, como pode ser visto pelo gráfico 5, também têm impactos relevantes sobre a estrutura produtiva e, conseqüentemente, na pauta de exportações. O papel dos juros sobre os investimentos produtivos é bem difundido na literatura econômica e, conforme argumentando anteriormente, o impacto dos juros domésticos nos diversos setores e segmentos é diferenciado, pois alguns possuem maior facilidade na captação de recursos externos.

Apesar da queda dos juros domésticos a partir do final de 2005 e da sua maior estabilidade, os juros da economia brasileira ainda são os mais elevados do mundo. Assim, o impacto dessa variável sobre setores e segmentos formados por empresas de pequeno e médio porte, com dificuldades de acesso ao financiamento externo, é relevante.

No gráfico 6 é possível notar a variação no valor das exportações — em dólares — dos setores da economia quando estes são divididos de acordo com o grau de intensidade tecnológica: (1) recursos naturais; (2) trabalho; (3) escala; (4) diferenciação; e (5) ciência. Apesar da grande variabilidade, é considerável o aumento do valor das exportações dos bens baseados em recursos naturais e em escala.

No entanto, há uma dificuldade em se analisarem os setores que ganharam mais participação no período, de acordo com os dados apresentados no gráfico 6, pois os setores que aparentemente mais cresceram foram aqueles que começaram com uma maior participação no início do período. Em outras palavras, todos os setores tiveram elevação no valor exportado, no período em questão.

Uma maneira de solucionar tal problema é a análise da participação relativa de cada um dos setores na pauta de exportação. No gráfico 7, apesar da grande variabilidade ao longo do tempo na participação relativa de cada um dos setores mencionados, o ganho de participação do setor intensivo em recursos naturais é inegável. Outra constatação é a perda de participação do

setor intensivo em trabalho, principalmente a partir do final de 2003, o que coincide com o período de apreciação da taxa de câmbio.

Diferentemente do expressivo crescimento aparente do setor intensivo em escala, conforme apresentado no gráfico anterior, podemos constatar que este sofreu perda significativa na participação devido ao seu desempenho no início do período (gráfico 7).

Os fenômenos citados anteriormente ficam ainda mais evidentes quando são apresentadas as médias móveis das séries para os últimos seis meses (gráfico 8). As exportações de bens intensivos em recursos naturais passaram de 40% para quase 50% na pauta de exportações do país entre 1996 e 2008. Mesmo com os ciclos, é interessante notar que, a partir de 2005, estes se tornaram menores em torno de uma média maior.

De acordo com os dados apresentados no gráfico 8, a média dos últimos seis meses da participação na pauta de exportações do setor intensivo em trabalho passou de 10,24%, em junho de 1996, para 6,18%, em fevereiro de 2008, o que representa uma queda de 40%! Assim, os resultados mostram que o setor intensivo em trabalho foi o que mais sofreu nos anos recentes.

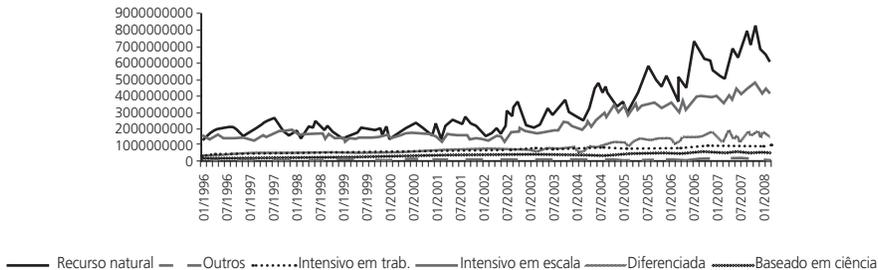
Ainda com os dados do gráfico 8, é interessante notar o ganho de participação relativa das exportações baseadas em ciência, apesar da grande oscilação apresentada no período. A média da participação dos últimos seis meses desse setor passou de 1,06%, em junho de 2006, para 4,20%, em fevereiro de 2008.

#### **4.2 Análise econométrica**

Para se fazer uma análise mais formal da relação entre as variáveis destacadas *retro*, utilizou-se análise de regressão. Como uma primeira aproximação, a taxa de crescimento das exportações de cada um dos cinco subsetores foi considerada como variável dependente, enquanto as taxas de câmbio, de juros e de crescimento dos EUA e suas respectivas defasagens foram consideradas variáveis explicativas. Assim, a análise foi feita de acordo com cinco modelos diferentes, em que a mudança ocorre apenas na variável dependente.

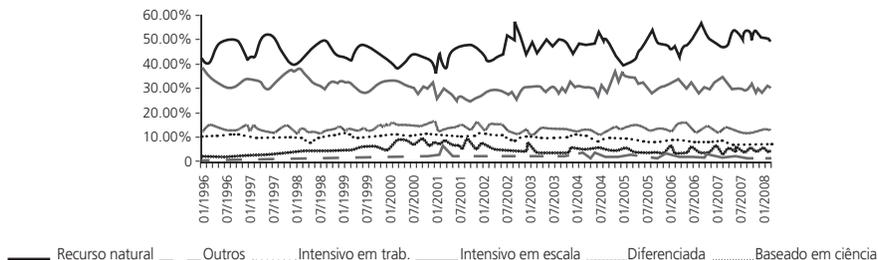
Cabe ressaltar que a taxa de câmbio é uma variável crucial que afeta as expectativas e o planejamento dos agentes envolvidos no setor exportador, que futuramente altera suas decisões de investimento. Além disso, mudanças na taxa real de câmbio resultam em variações relevantes nos preços rela-

**Gráfico 6: Evolução das exportações de acordo com a intensidade tecnológica: jan./1996 – fev./2008**



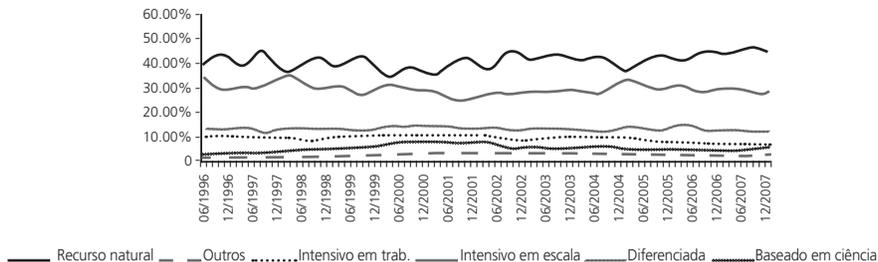
Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior — dados do Alice Web.

**Gráfico 7: Evolução da participação dos setores divididos de acordo com a intensidade tecnológica na pauta de exportação brasileira: jan./1996 – fev./2008**



Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior — dados do Alice Web.

**Gráfico 8: Evolução da participação dos setores divididos de acordo com a intensidade tecnológica na pauta de exportação brasileira (média móvel dos últimos seis meses) jun./1996 – fev./2008**



Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior — dados do Alice Web.

tivos, as quais, conseqüentemente, são acompanhadas de efeito renda e substituição.<sup>6</sup> Assim, esse processo não é automático, ou seja, os consumidores levam tempo para perceber a mudança dos preços relativos, as empresas levam tempo para mudar de fornecedor, dentre outros motivos, que podem resultar em uma diferença razoável de tempo para que ocorra esse ajuste. Desse modo, seria de se esperar certa defasagem entre alterações nesta e seus efeitos na economia. Os mesmos argumentos são válidos para a taxa de crescimento dos parceiros comerciais do Brasil e para o efeito de alterações da taxa de juros na economia.

Teles (2005) mostra evidências de que o efeito de uma desvalorização leva de 4 a 19 meses para se dissipar, sendo esse efeito conhecido como curva *J*.<sup>7</sup> Desse modo, considerando um espaço muito curto de tempo, o efeito da desvalorização pode ser o oposto do que esperamos.

Para incorporar a existência de defasagem dos impactos do câmbio e juros sobre a economia, foram utilizadas as respectivas defasagens na equação de regressão. Para definir o número de defasagens, a primeira regressão foi estimada com um número relativamente alto de defasagens para todas as variáveis explicativas (16 defasagens). A partir dos resultados dessa regressão, utilizou-se o critério de informação de Akaike para verificar se a especificação do modelo melhorava com a redução das defasagens. Esse procedimento foi mantido até se encontrar o menor valor desse critério de seleção de modelos.

Foram realizados testes para verificar se as séries são estacionárias. O critério para seleção de defasagens, da presença de uma constante e tendência no teste de Dickey-Fuller foi o de Akaike. Os resultados se encontram na tabela 1. Como estamos trabalhando com as séries em taxa, espera-se que todas sejam estacionárias.

De fato, a única série na qual não se pode rejeitar a presença de raiz unitária é a da taxa de crescimento das exportações baseadas em diferenciação. De qualquer forma, como as demais séries são estacionárias, não haveria problema de correlação espúria nos resultados da equação de regressão. Assim, optou-se por fazer a regressão utilizando também essa série como variável dependente.

Na primeira regressão, em que a variável dependente é a exportação dos bens baseados em recursos naturais (BRN), foram detectados os problemas de normalidade e heterocedasticidade. Portanto, foi feito uso do método

dos mínimos quadrados iterativos com redistribuição de pesos (*Iteratively Reweighted Least Squares*). Esse método consiste em proceder à regressão por MQO e desconsiderar os valores residuais muito elevados. Posteriormente, o processo iterativo começa com pesos atribuídos a cada resíduo, de modo que os que possuem maiores valores recebem os menores pesos. O processo iterativo termina quando a maior variação de um peso para outro na mudança de iteração não ultrapassa um determinado valor mínimo. Esse método é indicado para correção de erros não normais causados por variáveis independentes com elevada *leverage*,<sup>8</sup> que levam à presença de *outliers*. Também foi detectado um problema de multicolinearidade entre as variáveis defasadas do crescimento dos EUA, mas não muito grave.

Na segunda regressão, em que se utiliza a taxa de crescimento das exportações dos bens baseados em trabalho (BT) como variável dependente, foi detectado o problema de autocorrelação dos resíduos. Para correção de tal problema foi utilizado o método iterativo de Prais-Winsten (PW) para correção de correlação de primeira ordem dos resíduos. Esse método utiliza uma estimativa consistente do coeficiente de correlação, que é encontrado através de um processo iterativo, para ponderar as variáveis da equação de regressão de modo a eliminar o tal problema dos resíduos.

Os mesmos problemas de autocorrelação foram encontrados na terceira e quarta regressão, em que as variáveis dependentes são as taxas de crescimento das exportações dos produtos baseados em escala (BE) e em diferenciação (BD). O mesmo procedimento foi utilizado para corrigir tal problema, o que reduziu a autocorrelação de maneira significativa. Adicionalmente, na regressão em que BE é a variável dependente, foi detectada a

**Tabela 1: Resultados do teste de Dickey-Fuller para presença de raiz unitária**

|           | Constante | Tendência | Defasagens | t-crítico | t-calculado |
|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|
| T. Câmbio | ×         | ×         | 1          | -3,44     | -8,57       |
| T. Juros  |           |           | 0          | -1,94     | -9,74       |
| Cres. EUA | ×         |           | 3          | -2,88     | -2,96       |
| BRN       | ×         | ×         | 10         | -3,44     | -8,38       |
| BT        |           |           | 13         | -1,94     | -1,93       |
| BE        |           |           | 1          | -1,94     | -12,70      |
| BD        |           |           | 13         | -1,94     | -1,04       |
| BC        | ×         |           | 1          | -2,88     | -12,16      |

Nota: t-crítico é ao nível de 5%. A hipótese nula é presença de raiz unitária na série.

presença de multicolinearidade moderada entre as defasagens da taxa de crescimento dos EUA, diminuindo o nível de significância dos coeficientes destas.

Finalmente, na última — a taxa de crescimento das exportações dos bens baseado em ciência é variável dependente (BC) —, foram detectados problemas de autocorrelação, não-normalidade dos resíduos e heterocedasticidade. Para contornar os problemas mencionados foi empregado o método de Prais-Winsten com erros robustos (PWR), com redução desses problemas.

Os resultados das cinco regressões se encontram na tabela 2. Foram retiradas as defasagens com coeficientes não estatisticamente diferentes de zero para facilitar a visualização e interpretação dos resultados. Os resultados detalhados da tabela 2 são apresentados na tabela 3, no final do artigo.

Como as variáveis estão em taxa de crescimento, os coeficientes representam o impacto das variações das mesmas. Ao observar o impacto do crescimento dos EUA como *proxy* para os principais parceiros comerciais do Brasil, é possível notar que o setor que obteve grande benefício nesse processo foi o intensivo em recursos naturais. Ao somar as estimativas de ponto, chega-se à conclusão de que o aumento de 1% na taxa de crescimento dos EUA provoca uma elevação de aproximadamente 70% na taxa de crescimento das exportações dos bens baseados em recursos naturais. A taxa de crescimento dos EUA teve impacto negativo ou nulo nos demais setores.

Ao somar as estimativas de ponto dos coeficientes da taxa de câmbio da regressão em que a variável dependente é a taxa de crescimento das exportações dos bens baseados em recursos naturais (RN), chega-se a um valor negativo. Desse modo, se o câmbio exerce algum impacto sobre essa variável, a relação é inversa, ou seja, uma variação da taxa de câmbio no sentido de apreciação estimula a taxa de crescimento das exportações baseadas em recursos naturais.

No entanto, o estudo da Fiesp (2006) aponta que a relação de causalidade é inversa, ou seja, o aumento da demanda de *commodities* agrícolas no mercado internacional está levando a uma elevação no preço desses produtos. O Brasil, como grande produtor de algumas dessas *commodities*, vem experimentando grande elevação no volume de produtos exportados, o que intensifica o processo de valorização da taxa de câmbio.

**Tabela 2: Resultados da análise de regressão com variáveis defasadas**

|                 | BRN (IRLS)           | BT (PW)             | BE (PW)              | BD (PW)               | BC (PWR)               |
|-----------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Cons,           |                      |                     |                      |                       | 0,139<br>(0,078)*      |
| Cres, EUA       |                      |                     | 21,144<br>(11,929)*  |                       |                        |
| T, Juros        |                      |                     |                      | -0,158<br>(0,071)**   |                        |
| Cres, EUA (-1)  |                      |                     |                      |                       | -114,848<br>(50,514)** |
| Cres, EUA (-3)  |                      |                     |                      |                       | 127,685<br>(58,544)**  |
| Cres, EUA (-4)  |                      |                     |                      |                       | -97,915<br>(36,340)*** |
| Cres, EUA (-6)  | 52,908<br>(29,187)*  |                     | 44,771<br>(26,407)*  |                       |                        |
| Cres, EUA (-7)  |                      | -14,242<br>(7,967)* | -44,778<br>(26,318)* | -27,285<br>(14,109)** |                        |
| Cres, EUA (-11) | 51,565<br>(25,268)** |                     |                      |                       |                        |
| Cres, EUA (-12) | -30,958<br>(18,448)* |                     |                      |                       |                        |
| Cres, EUA (-16) |                      |                     | -19,531<br>(11,982)* |                       |                        |
| T, Câmbio (-2)  |                      | 0,526<br>(0,312)*   |                      |                       |                        |
| T, Câmbio (-3)  |                      | -0,656<br>(0,321)** |                      |                       | 2,678<br>(1,473)*      |
| T, Câmbio (-4)  | 0,926<br>(0,485)*    |                     |                      |                       | -2,212<br>(1,310)*     |
| T, Câmbio (-5)  | -1,281<br>(0,498)**  |                     |                      | -0,907<br>(0,533)*    |                        |

Notas:

\* Significativo no nível de 1%;

\*\* Significativo no nível de 5%;

\*\*\* Significativo no nível de 10%. PW é o método de Prais-Winsten, IRLS é o de mínimos quadrados iterativos com redistribuição de pesos e PWR o de Prais-Winsten com erros robustos. As variáveis dependentes são BRN (taxa de variação das exportações da in-

Tabela 2: Resultados da análise de regressão com variáveis defasadas (cont.)

|                 | BRN (IRLS)          | BT (PW)             | BE (PW)              | BD (PW)             | BC (PWR)            |
|-----------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| T. Câmbio (-7)  |                     |                     | 0,903<br>(0,474)*    |                     |                     |
| T. Câmbio (-8)  | -1,126<br>(0,503)** | -0,681<br>(0,312)** | -1,351<br>(0,430)*** | -0,878<br>(0,525)*  |                     |
| T. Câmbio (-9)  |                     | 0,496<br>(0,284)*   | 0,751<br>(0,317)**   |                     |                     |
| T. Câmbio (-10) | 0,827<br>(0,507)*   |                     |                      |                     |                     |
| T. Câmbio (-12) |                     |                     |                      |                     | 2,482<br>(1,257)**  |
| T. Câmbio (-13) |                     |                     |                      |                     | -2,508<br>(1,231)** |
| T. Juros (-4)   | 0,254<br>(0,090)*** |                     |                      |                     |                     |
| T. Juros (-5)   |                     |                     |                      |                     | 0,368<br>(0,191)*   |
| T. Juros (-6)   | 0,197<br>(0,090)**  |                     |                      |                     |                     |
| T. Juros (-7)   | -0,169<br>(0,090)*  |                     |                      |                     |                     |
| T. Juros (-11)  |                     |                     |                      |                     | 0,308<br>(0,178)*   |
| T. Juros (-12)  |                     |                     | -0,119<br>(0,059)**  | -0,147<br>(0,072)** | -0,261<br>(0,128)** |
| T. Juros (-15)  | 0,183<br>(0,091)**  |                     |                      |                     |                     |
| T. Juros (-16)  | 0,169<br>(0,096)*   |                     |                      |                     | 0,280<br>(0,154)*   |
| R2              | 0,36                | 0,18                | 0,25                 | 0,27                | 0,33                |

dústria baseada em recursos naturais no total de exportações industriais), BT (taxa de variação das exportações da indústria baseada em trabalho no total de exportações industriais), BE (taxa de variação das exportações da indústria baseada em escala no total de exportações industriais), BD (taxa de variação das exportações da indústria baseada em diferenciação no total de exportações industriais) e BC (taxa de variação das exportações relativa da indústria baseada em ciência no total de exportações industriais). As variáveis independentes são T. Câmbio (taxa de variação cambial) e T. Juros (taxa de variação dos juros reais). Entre parênteses estão os valores calculados do desvio padrão dos parâmetros.

Ao somar as estimativas de ponto da segunda regressão, o resultado é positivo, mas próximo de zero. Esse resultado indica que variações percentuais na taxa de câmbio não têm impacto significativo na taxa de crescimento das exportações dos bens baseados em trabalho, o que não seria esperado por ser um segmento que depende da competitividade via preços.

As próximas três regressões indicam que variações na taxa de câmbio no sentido de apreciação afetam negativamente a taxa de crescimento das exportações dos bens baseados em escala, positivamente a taxa dos bens baseados em diferenciação, e não possuem efeitos significativos na taxa de crescimento das exportações baseadas em ciência.

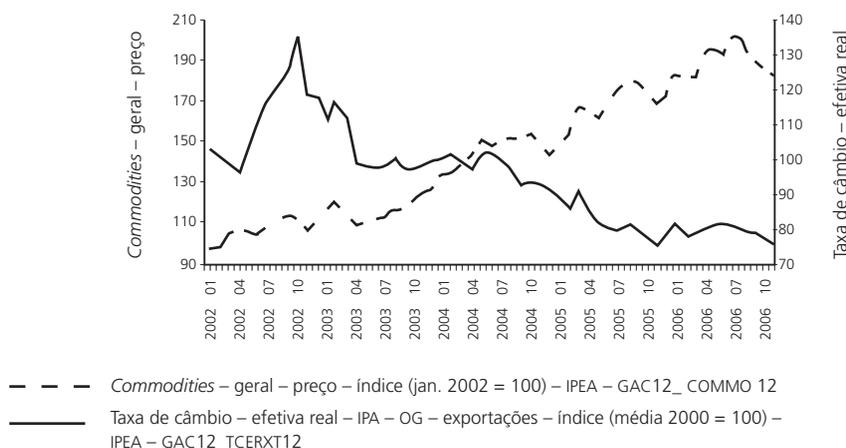
Já elevações na taxa de juros parecem ter efeitos negativos na taxa de crescimento das exportações dos bens baseados em escala e diferenciação. As taxas de crescimento das exportações dos bens baseados em recursos naturais e em ciência não foram prejudicadas nos períodos em que a taxa de crescimento dos juros foi positiva. Os resultados mostram que existe uma correlação positiva na taxa de variação dessas duas variáveis.

O que fica claro dos resultados apresentados na tabela 2 é que o segmento baseado em recursos naturais foi o que teve maior benefício do crescimento dos principais parceiros comerciais do Brasil (considerando a taxa de crescimento dos EUA como *proxy*). Adicionalmente, esse segmento não foi prejudicado pela valorização cambial e pela política de juros elevados. Neste caso, cabe ressaltar que, para esse segmento, a valorização cambial foi relativamente compensada pelo aumento dos preços das *commodities* nos mercados internacionais, conforme apresentado no gráfico 9.

Já os resultados das exportações do segmento baseados em trabalho não esclarecem o fraco desempenho deste, no período de análise. Uma das possibilidades é que, ao se trabalhar com taxas de crescimento das variáveis, informações relevantes de longo prazo são perdidas. De qualquer forma, esse segmento não vem sendo beneficiado pelas políticas macroeconômicas adotadas, nem pelo crescimento do resto do mundo.

A política de juros elevados prejudica os segmentos baseados em escala e diferenciação, enquanto estes ainda vêm sofrendo com a apreciação da taxa de câmbio, além de não aproveitarem a onda de crescimento da economia mundial.

Finalmente, as exportações do segmento baseado em ciência não vêm enfrentado problemas com apreciações da taxa de câmbio e nem com elevações da taxa de juros, ajudando a explicar seu bom desempenho no período.

**Gráfico 9: Evolução da taxa de câmbio e do índice de preço das commodities**

Fonte: IPEA (2007), *apud* IPEADATA (2007).

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados indicam que os setores que foram mais favorecidos pelo crescimento dos principais parceiros comerciais do Brasil e que não sofreram com variações das taxas de câmbio e juros foram os mesmos que ganharam participação no total das exportações brasileiras: exportações dos bens baseados em recursos naturais e em ciência.

No entanto, é importante ressaltar que as exportações dos bens baseados em recursos naturais passaram de 40% para quase 50%, enquanto as exportações baseadas em ciência passaram de 1,06% para 4,20%, considerando a média móvel dos últimos seis meses, no período de junho de 1996 a fevereiro de 2008. Portanto, apesar do ganho de participação das exportações dos bens intensivos em ciência, a importância destes ainda é muito pequena em relação ao total das exportações.

Isso significa que o país está ficando mais dependente das exportações de bens baseados em recursos naturais devido ao crescimento da demanda mundial por estes. Como tais produtos não são dinâmicos do ponto de vista tecnológico e da elasticidade renda da demanda, considerando países de renda mais elevada, tal mudança estrutural trará mudanças no dinamismo

das exportações brasileiras com conseqüências negativas sobre seu crescimento econômico futuro.

Segmentos mais dinâmicos e com maiores capacidades de dinamizar as exportações brasileiras em um prazo mais longo de tempo, como o intensivo em escala e diferenciação, vêm perdendo participação: passaram de 34,03% e 12,52%, em junho de 1996, para 28,96% e 11,31%, em fevereiro de 2008, respectivamente. Além disso, o segmento mais importante na geração de empregos foi o que mais reduziu a participação, passando de 10,24% para 6,18% no período da análise.

### NOTAS

1. Porcile e Cimoli (2007) desenvolvem um modelo em que há uma relação entre as elasticidades e a estrutura produtiva da economia, sendo esta fundamental na determinação do crescimento econômico.
2. Keller (2004) enfatiza que tal efeito é amplificado em economias abertas, pois o comércio internacional disponibiliza bens que incorporam conhecimento externo, fornecendo tecnologia que, de outro modo, não estaria disponível ou seria muito mais custosa de ser obtida.
3. Nassif (2006) faz uma classificação dos setores industriais com tecnologia baseada em: (1) recursos naturais; (2) trabalho; (3) escala; (4) diferenciação; e (5) ciência.
4. Por exemplo,  $x = \frac{\dot{X}}{X}$ , onde  $\dot{X} = \frac{dX}{dt}$ .
5. O teste é construído através de uma medida de assimetria e outra de curtose da distribuição dos resíduos.
6. No caso das exportações, a valorização do real em face das demais moedas tende a tornar relativamente mais caros os bens exportados pelo Brasil. Dessa forma, tudo o mais constante, os estrangeiros, dados suas respectivas restrições de renda, tendem a apresentar uma perda de poder de compra em relação aos produtos brasileiros. Espera-se que isso resulte em uma queda da quantidade de bens exportadas pelo Brasil, resultado do efeito renda. Por outro lado, os produtos estrangeiros estão agora relativamente mais baratos, o que tende a intensificar ainda mais esse efeito, com a substituição dos bens anteriormente comprados do Brasil.
7. A depreciação real leva inicialmente a uma deterioração do balanço comercial, mas, em seguida, a uma melhora. Esse processo de ajuste é denominado curva J, em função do formato da curva relacionando exportações líquidas e tempo.
8. Variáveis com elevada *leverage* possuem observações com grandes distâncias do valor médio.

**Tabela 3: Resultados da análise de regressão com variáveis defasadas**

|                 | BRN (RR)             | BT (PW)             | BE (PW)              | BD (PW)               | BC (PWR)               |
|-----------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| Cons.           | -0,002<br>(0,041)    | 0,002<br>(0,012)    | 0,002<br>(0,018)     | -0,002<br>(0,022)     | 0,139<br>(0,078)*      |
| Cres. EUA       | 3,924<br>(17,599)    | 7,982<br>(8,186)    | 21,144<br>(11,929)*  | 6,671<br>(14,467)     | 41,638<br>(32,865)     |
| T. Câmbio       | -0,282<br>(0,459)    | 0,066<br>(0,198)    | -0,055<br>(0,290)    | 0,002<br>(0,362)      | 0,443<br>(0,899)       |
| T. Juros        | 0,005<br>(0,089)     |                     | -0,034<br>(0,059)    | -0,158<br>(0,071)**   | -0,212<br>(0,172)      |
| Cres. EUA (-1)  | 9,534<br>(23,369)    | -12,244<br>(14,223) | -27,830<br>(20,875)  | -6,612<br>(23,438)    | -114,848<br>(50,514)** |
| Cres. EUA (-2)  | -1,785<br>(23,028)   | 6,674<br>(15,236)   | 16,816<br>(22,971)   | 7,622<br>(24,780)     | 22,023<br>(54,573)     |
| Cres. EUA (-3)  | -11,354<br>(25,288)  | 17,054<br>(15,068)  | 13,764<br>(23,175)   | 8,909<br>(24,975)     | 127,685<br>(58,544)**  |
| Cres. EUA (-4)  | 19,832<br>(27,200)   | -19,519<br>(15,056) | -29,291<br>(24,776)  | -10,460<br>(24,301)   | -97,915<br>(36,340)*** |
| Cres. EUA (-5)  | -31,752<br>(27,941)  | -0,780<br>(15,056)  | 1,712<br>(25,767)    | -1,597<br>(24,688)    |                        |
| Cres. EUA (-6)  | 52,908<br>(29,187)*  | 15,878<br>(14,263)  | 44,771<br>(26,407)*  | 30,508<br>(23,652)    |                        |
| Cres. EUA (-7)  | -38,478<br>(30,012)  | -14,242<br>(7,967)* | -44,778<br>(26,318)* | -27,285<br>(14,109)** |                        |
| Cres. EUA (-8)  | -2,24431<br>(29,535) |                     | -2,468<br>(25,659)   |                       |                        |
| Cres. EUA (-9)  | -2,076<br>(26,632)   |                     | 35,756<br>(25,503)   |                       |                        |
| Cres. EUA (-10) | -17,484<br>(24,508)  |                     | -35,786<br>(26,154)  |                       |                        |
| Cres. EUA (-11) | 51,565<br>(25,268)** |                     | 17,110<br>(26,974)   |                       |                        |
| Cres. EUA (-12) | -30,958<br>(18,448)* |                     | 10,807<br>(26,659)   |                       |                        |

Notas:

\* Significativo no nível de 1%;

\*\* Significativo no nível de 5%;

\*\*\* Significativo no nível de 10%. PW é o método de Prais-Winsten, IRLS é o de mínimos quadrados iterativos com redistribuição de pesos e PWR o de Prais-Winsten com erros robustos. As variáveis dependentes são BRN (taxa de variação das exportações da indústria baseada em recursos naturais no total de exportações industriais), BT (taxa de variação das exportações da indústria baseada em trabalho no total de exportações industriais), BE (taxa de variação das exportações da indústria baseada em escala no total de exportações industriais), BD (taxa de variação das exportações da indústria baseada em diferenciação no total de exportações industriais) e BC (taxa de variação das exportações relativa da indústria baseada em ciência no total de exportações industriais). As variáveis independentes são T. Câmbio (taxa de variação cambial) e T. Juros (taxa de variação dos juros reais). Entre parênteses estão os valores calculados do desvio padrão dos parâmetros.

Tabela 3: Resultados da análise de regressão com variáveis defasadas (cont.)

|                 | BRN (IRLS)           | BT (PW)             | BE (PW)              | BD (PW)            | BC (PWR)            |
|-----------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Cres. EUA (-13) |                      |                     | -28,233<br>(24,356)  |                    |                     |
| Cres. EUA (-14) |                      |                     | 10,704<br>(24,308)   |                    |                     |
| Cres. EUA (-15) |                      |                     | 18,761<br>(21,965)   |                    |                     |
| Cres. EUA (-16) |                      |                     | -19,531<br>(11,982)* |                    |                     |
| T. Câmbio (-1)  | 0,717<br>(0,482)     | -0,206<br>(0,274)   | 0,235<br>(0,393)     | -0,009<br>(0,469)  | -1,567<br>(1,298)   |
| T. Câmbio (-2)  | -0,391<br>(0,491)    | 0,526<br>(0,312)*   | 0,081<br>(0,444)     | 0,543<br>(0,519)   | 0,188<br>(1,555)    |
| T. Câmbio (-3)  | -0,503<br>(0,503)    | -0,656<br>(0,321)** | -0,249<br>(0,454)    | -0,626<br>(0,529)  | 2,678<br>(1,473)*   |
| T. Câmbio (-4)  | 0,926<br>(0,485)*    | 0,278<br>(0,323)    | 0,111<br>(0,457)     | 0,637<br>(0,532)   | -2,212<br>(1,310)*  |
| T. Câmbio (-5)  | -1,281<br>(0,498)**  | -0,126<br>(0,325)   | -0,401<br>(0,463)    | -0,907<br>(0,533)* | -0,202<br>(1,262)   |
| T. Câmbio (-6)  | -0,014<br>(0,506)    | -0,024<br>(0,325)   | -0,475<br>(0,473)    | -0,009<br>(0,538)  | 1,623<br>(1,373)    |
| T. Câmbio (-7)  | 0,535<br>(0,506)     | 0,349<br>(0,319)    | 0,903<br>(0,474)*    | 0,430<br>(0,531)   | -0,526<br>(1,422)   |
| T. Câmbio (-8)  | -1,126<br>(0,503)**  | -0,681<br>(0,312)** | -1,351<br>(0,430)*** | -0,878<br>(0,525)* | -0,751<br>(1,262)   |
| T. Câmbio (-9)  | -0,085<br>(0,502)    | 0,496<br>(0,284)*   | 0,751<br>(0,317)**   | 0,746<br>(0,522)   | 0,793<br>(1,340)    |
| T. Câmbio (-10) | 0,827601<br>(0,507)* | -0,112<br>(0,212)   |                      | 0,190<br>(0,493)   | -0,647<br>(1,270)   |
| T. Câmbio (-11) | -0,401<br>(0,507)    |                     |                      | -0,425<br>(0,391)  | -0,795<br>(1,235)   |
| T. Câmbio (-12) | 0,254<br>(0,477)     |                     |                      |                    | 2,482<br>(1,257)**  |
| T. Câmbio (-13) |                      |                     |                      |                    | -2,508<br>(1,231)** |
| T. Câmbio (-14) |                      |                     |                      |                    | 0,823<br>(1,066)    |

Tabela 3: Resultados da análise de regressão com variáveis defasadas (cont.)

|                         | BRN (IRLS)          | BT (PW) | BE (PW)             | BD (PW)             | BC (PWR)            |
|-------------------------|---------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| T. Câmbio (-15)         |                     |         |                     |                     | 1,081<br>(1,025)    |
| T. Juros (-1)           | (0,004)<br>(0,087)  |         | -0,060<br>(0,070)   | -0,037<br>(0,080)   | -0,107<br>(0,226)   |
| T. Juros (-2)           | -0,028<br>(0,089)   |         | 0,028<br>(0,072)    | 0,102<br>(0,082)    | 0,298<br>(0,312)    |
| T. Juros (-3)           | 0,014<br>(0,089)    |         | 0,007<br>(0,076)    | 0,042<br>(0,085)    | 0,073<br>(0,209)    |
| T. Juros (-4)           | 0,254<br>(0,090)*** |         | 0,031<br>(0,078)    | 0,057<br>(0,088)    | -0,273<br>(0,220)   |
| T. Juros (-5)           | -0,045<br>(0,089)   |         | 0,001<br>(0,078)    | -0,030<br>(0,088)   | 0,368<br>(0,191)*   |
| T. Juros (-6)           | 0,197<br>(0,090)**  |         | 0,012<br>(0,079)    | 0,007<br>(0,089)    | -0,143<br>(0,188)   |
| T. Juros (-7)           | -0,169<br>(0,090)*  |         | -0,048<br>(0,080)   | -0,096<br>(0,090)   | 0,048<br>(0,168)    |
| T. Juros (-8)           | -0,022<br>(0,092)   |         | -0,102<br>(0,081)   | -0,043<br>(0,090)   | -0,219<br>(0,152)   |
| T. Juros (-9)           | 0,051<br>(0,091)    |         | 0,049<br>(0,078)    | 0,038<br>(0,089)    | 0,025<br>(0,159)    |
| T. Juros (-10)          | -0,021<br>(0,094)   |         | 0,002<br>(0,070)    | -0,024<br>(0,084)   | -0,031<br>(0,171)   |
| T. Juros (-11)          | 0,034<br>(0,092)    |         | 0,039<br>(0,067)    | 0,056<br>(0,082)    | 0,308<br>(0,178)*   |
| T. Juros (-12)          | -0,117<br>(0,093)   |         | -0,119<br>(0,059)** | -0,147<br>(0,072)** | -0,261<br>(0,128)** |
| T. Juros (-13)          | -0,008<br>(0,097)   |         |                     |                     | 0,166<br>(0,188)    |
| T. Juros (-14)          | -0,052<br>(0,093)   |         |                     |                     | -0,026<br>(0,179)   |
| T. Juros (-15)          | 0,183<br>(0,091)**  |         |                     |                     | -0,033<br>(0,167)   |
| T. Juros (-16)          | 0,169<br>(0,096)*   |         |                     |                     | 0,280<br>(0,154)*   |
| R <sup>2</sup> ajustado | 0,36                | 0,18    | 0,25                | 0,27                | 0,33                |

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BARBOSA-FILHO, N. H. The Balance of payments constraint: from balanced trade to sustainable debt. *Center for Economic Policy Analysis Working Paper*, n. 6, p. 1-24, 2002.
- BÉRTOLA, L.; HIGACHI, H.; PORCILE, G. Balance of payments constraint growth in Brazil: a test of thirlwall's law, 1890-1973. *Journal of Post-Keynesian Economics*, v. 25, n. 1, p. 123-140, 2002.
- BONELLI, R. *Nível de atividade e mudança estrutural, em estatísticas do século XX*. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.
- CRUZ, M. J.V.; NAKABASHI, L.; PORCILE, J. G.; SCATOLIN, F. D. Uma análise do impacto da composição ocupacional sobre o crescimento da economia brasileira. *Economia, Revista da Anpec*, no prelo, 2008.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (FIERSGS). O Brasil está diante de um processo de desindustrialização? *Estudos técnicos: unidade de estudos econômicos*, 2006.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Desempenho das exportações, até quando vai o crescimento? Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos – Depecon, 20 set. 2006.
- GALA, P. Dois padrões de política cambial: América Latina e Sudeste Asiático. *Economia e Sociedade*, v. 16, n. 1, p. 65-91, 2007.
- HIRSCHMAN, A. O. *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press, 1958.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censos Demográficos*, diversos anos. 2000.
- JAYME JR., F. G. Balanced-of-payments constrained economic growth in Brazil. *Revista de Economia Política*, v. 23, n. 1, p. 62-84, 2003.
- INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). Ocorreu uma desindustrialização no Brasil? Nov. 2005.
- IPEADATA. *Séries históricas dos preços das commodities e da taxa real de câmbio, elaboradas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA*. Disponível em <www.ipeadata.gov.br>, capturado em 30 mar. 2007.
- KALDOR, N. A model of economic growth. *The Economic Journal*, v. 67, n. 268, p. 591-624, 1957.
- KELLER, W. International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, v. 42, n. 3, p. 752-782, 2004.
- LALL, S. The technological structure and performance of developing countries manufactured exports, 1985-1998. *Oxford Development Studies*, v. 28, n. 3, p. 337-369, 2000.
- LIMA, G. T.; CARVALHO, V. R. Macrodinâmica do produto sob restrição externa: a experiência brasileira no período 1930-2004. *Revista de Economia Aplicada*, v. 12, n. 1, p. 55-77, 2008.
- MCCOMBIE, J. S. L.; ROBERTS, M. The role of the balance of payments in economic growth. In: SETTERFIELD, M. (Ed.). *The Economics of Demand Led Growth, Challenging the Supply-Side Vision of the Long-Run*. 2002. p. 87-114.

- MCCOMBIE, J. S. L.; THIRLWALL, A. P. Economic growth and the balance of payments revisited. In: ARESTIS, P.; PALMA, G.; SAWYER, M. (Eds.). *Markets, Unemployment and Economic Policy: essays in honour of Geoffrey Harcourt*. Londres: Routledge, 1997. v. 2, p. 498-511.
- MORENO-BRID, J. C. On capital flows and the balance-of-payments-constraint growth model. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 21, n. 2, p. 283-298, 1998.
- NAKABASHI, L. O Modelo de Thirlwall com variações nas elasticidades. *Economia e Sociedade*, v. 16, n. 1, p. 93-110, 2007.
- NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? *Texto para Discussão do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)*, n. 108, 2006.
- OECD. *Structural adjustment and economic performance*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1987.
- PARK, H. M. *Testing Normality in SAS, STATA, and SPSS*, 2003. Disponível em: <<http://pytheas.ucs.indiana.edu>> Acesso em 9 set. 2006.
- PORCILE, G.; CIMOLI, M. Tecnología, diversificación productiva y crecimiento: un modelo estructuralista. *Economia e Sociedade*, v. 16, n. 3, p. 289-310, 2007.
- RODRIK, D. *The real exchange rate and economic growth: theory and evidence*. Working Paper. Harvard University, 2007. Acesso em: 18.3.2008. Disponível em: <<http://ksghome.harvard.edu/~drodrrik/papers.html>>.
- SCATOLIN, F.D.; CRUZ, M. J. V.; PORCILE, G.; NAKABASHI, L. Desindustrialização? Uma análise comparativa entre Brasil e Paraná. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 35, p. 105-120, 2007.
- TELES, V. K. Choques cambiais, política monetária e equilíbrio externo da economia brasileira em um ambiente de hysteresis. *Economia Aplicada*, v. 9, n. 3, p. 415-426, 2005.
- THIRLWALL, A.P. The balance of payments constraint as a explanation of international growth rate differences. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, n. 128, 1979.
- THIRLWALL, A. P.; HUSSAIN, M. N. The balance of payments constraint, capital flows and growth rate differences between developing countries. *Oxford Economic Papers*, n. 10, p. 498-509, 1982.

