

Luciano Nakabashi<sup>1</sup>  
Fábio Dória Scatolin<sup>2</sup>  
Marcio José Vargas da Cruz<sup>3</sup>

## **Impactos da Mudança Estrutural da Economia Brasileira sobre o seu Crescimento\***

### **Resumo**

Na abordagem estruturalista, o papel da indústria tem um destaque, pois vários fatores apontam que esse é um setor essencial para a dinâmica da economia. HIRSCHMAN (1958) aponta que a indústria tem um nível mais elevado de encadeamentos para frente e para trás em relação aos demais setores. Adicionalmente, o autor coloca que as externalidades positivas e os efeitos de transbordamentos seriam mais relevantes naquele setor. KALDOR (1957) ainda chama a atenção para o maior potencial dos ganhos de escala estáticos e dinâmicos da indústria. Considerando esses argumentos, o presente estudo busca analisar os efeitos da mudança estrutural da economia brasileira sobre o seu desempenho no período 1948-2007.

**Palavras chaves:** crescimento econômico; mudança estrutural; modelos auto-regressão vetorial (VAR).

### **Abstract**

In the structuralist approach, the industry sector has an outstanding role because several features point that this is an essential sector for the economy's dynamics. HIRSCHMAN (1958) points out that the industry sector has more backward and forward linkages comparing to the other sectors of the economy. Additionally, he states that positive externalities and spillovers are more relevant in that sector. KALDOR (1957) also stresses that the industry has more potential to present static and dynamic economies of scale. Considering these arguments, the present paper's goal is to investigate the effects of the Brazilian economy structural change on its performance in the period 1948-2007.

---

<sup>1</sup> Doutor em Economia pelo CEDEPLAR/UFMG. Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - [luciano.nakabashi@ufpr.br](mailto:luciano.nakabashi@ufpr.br)

<sup>2</sup> Doutor em Economia pela University of London. Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - [scatolin@ufpr.br](mailto:scatolin@ufpr.br)

<sup>3</sup> Mestre em Economia pela Universidade Federal do Paraná. Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - [marciocruz@ufpr.br](mailto:marciocruz@ufpr.br)

\* Os autores gostariam de agradecer pelo apoio de Carlos Eduardo Fröhlich na tabulação dos dados.

**Key words: economic growth; structural change; vector autoregression model (VAR).**

**JEL Classification: C22; L16; L60; O14.**

## **1 – Introdução**

Muitos são os fatores apontados na teoria econômica como sendo relevantes na determinação do crescimento econômico de uma nação. Um dos possíveis fatores é a estrutura produtiva de uma determinada economia, sendo este o foco do presente artigo.

Na abordagem estruturalista, o papel da indústria tem um destaque, pois vários fatores apontam que esse é um setor essencial para a dinâmica da economia. HIRSCHMAN (1958) aponta que a indústria tem um nível mais elevado de encadeamentos para frente e para trás em relação à agropecuária e ao setor de serviços. Adicionalmente, o autor coloca que as externalidades positivas e os efeitos de transbordamentos seriam mais relevantes naquele setor. Assim, o seu crescimento teria maiores impactos positivos na economia como um todo.

Adicionalmente, KALDOR (1957) chama a atenção para o papel diferenciado da tecnologia na indústria, além do maior potencial dos ganhos de escala estáticos e dinâmicos. Nessa mesma linha, GLAESER ET AL. (1992) encontram resultados que indicam que na indústria ocorre um maior número relativo de inovações.

Considerando esses argumentos, o presente estudo busca analisar a importância da indústria e dos demais setores sobre o crescimento da economia brasileira no período 1948-2007. Nesse período, o país passou por um processo de mudança estrutural, onde a indústria ganhou participação e importância na dinâmica da economia até meados de 1980. A partir de então, a indústria sofreu uma perda considerável de participação no PIB para, a partir dos anos 2000, iniciar uma modesta recuperação. A principal questão é: qual a relevância dessa mudança estrutural sobre o desempenho da economia brasileira?

Considerando a literatura internacional sobre o tema, um estudo mais aprofundado para o Brasil, inclusive com a utilização de métodos formais se mostra de grande relevância, ainda mais quando se considera a escassez de estudos para mensurar os impactos da mudança estrutural sobre o dinamismo da economia brasileira, sobretudo da participação da indústria no PIB.

A metodologia para atingir o objetivo proposto é a utilização de modelos de Auto Regressão Vetorial (*Vector Auto Regression – VAR*), pois ela nos permite verificar os efeitos defasados das variáveis relevantes sem a necessidade de se

determinar quais são as variáveis endógenas e exógenas no modelo a priori. Essa é uma grande vantagem devido à incerteza da relação de causalidade em um modelo de mudança estrutural e de investimentos devido a complexidade da relação entre as variáveis consideradas.

Além dessa introdução, o presente artigo apresenta uma segunda seção onde são expostos os principais argumentos que dão suporte à idéia de que a estrutura da economia é relevante sobre sua dinâmica e desempenho, com especial ênfase ao papel da indústria, além da apresentação de algumas evidências empíricas. Na terceira seção, são apresentadas algumas evidências dessa relação para o caso brasileiro. A quarta seção trata da metodologia e dos dados utilizados para análise. Por fim,, na quinta seção, os resultados empíricos são analisados.

## **2 – Estrutura da economia e crescimento econômico**

Na literatura econômica, alguns autores apresentaram evidências de que a estrutura da economia é um fator relevante no seu desempenho, como veremos a seguir. O principal elemento ressaltado por eles seria a importância que o desenvolvimento industrial tem sobre os outros setores via efeitos de encadeamento e externalidades, como enfatizado por HIRSCHMAN (1958).

PORCILE ET AL. (2006) apontam a existência de uma importante relação entre o processo de inovação tecnológica e a especialização produtiva. Ou seja, como apontado por HOLLAND e PORCILE (2005) e CIMOLI ET AL. (2005), o tipo de especialização afeta a capacidade de aprendizado tecnológico.

A especialização em setores industriais teria um potencial tecnológico mais elevado devido à maior possibilidade de inovações no setor GLAESER ET AL. (1992). Adicionalmente, o setor industrial possui um grande dinamismo e, desse modo, atuaria como o motor do crescimento da economia como um todo.

MURPHY, SHLEIFER e VISHNY (1989) constatam que os países que conseguiram atingir elevadas taxas de crescimento sustentável foram os mesmos que experimentaram um importante desenvolvimento industrial. Exemplos são a Grã-Bretanha no século XVIII, além de Japão e Coréia no século XX.

Os autores apontam para alguns efeitos importantes do processo de industrialização sobre o desenvolvimento econômico como economias de escala e efeitos de encadeamento com outros setores e segmentos. Um exemplo seria o aumento da demanda por bens de outros segmentos da indústria, levando a uma melhora na rentabilidade destes devido às economias de escala existentes. Por sua vez, esse efeito elevaria ainda mais o investimento industrial, gerando, dessa forma, um círculo virtuoso de crescimento.

Outro impacto relevante da industrialização sobre o crescimento da economia como um todo é que a realização de investimentos leva a uma melhora no nível de tecnologia, como enfatizado por KALDOR (1957). 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>4</sup>.

KALDOR (1957) enfatiza ainda a existência de economias de escala dinâmicas geradas pelo setor industrial, ou seja, do processo de aprendizado gerado na manufatura/indústria pelo ganho de experiência (*learning by doing*). Assim, segundo KALDOR, quanto mais rápida fosse a taxa de crescimento da produção do setor industrial, maior seria a taxa de crescimento da produtividade nesse setor.

O fato de algumas evidências sugerirem que a elasticidade renda pelos produtos do setor industrial fosse similar ao do setor de serviços e superior ao do setor agrícola aliado ao maior crescimento da produtividade do primeiro em relação aos demais setores<sup>5</sup> foi outro motivo que levou KALDOR (1957) a conclusão de que o setor industrial seria o principal motor do crescimento econômico.

Alguns estudos empíricos, de fato, encontram evidências que sugerem que o desempenho do setor industrial é um elemento crucial no processo de crescimento e desenvolvimento econômico. Por exemplo, HANSON (1998), em um estudo para a economia mexicana, encontra resultados que apontam para a existência de importantes efeitos de encadeamento.

Adicionalmente, GLAESER ET AL. (1992), em um estudo utilizando 170 cidades americanas, no período entre 1956 e 1987, encontram evidências da existência

---

<sup>4</sup> 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 que seria muito mais custosa para ser obtida.

<sup>5</sup> Devido a um processo mais acentuado de *learning by doing* inerente a esse setor.

de externalidades dinâmicas no setor industrial. Os resultados encontrados pelos autores sugerem que quando diferentes indústrias interagem em uma mesma região geográfica ocorre a criação de um ambiente mais favorável ao surgimento de inovações. Assim, as externalidades dinâmicas na indústria seriam uma outra fonte de dinamismo para tal setor que, por sua vez, acaba refletindo no desempenho da economia como um todo.

PIEPER (1998), em um estudo utilizando uma série de países no período entre os anos 70 e 90, encontra evidências da existência de uma correlação positiva entre a performance do setor industrial e o desempenho da economia como um todo.

Outro estudo que encontra tal relação entre desempenho industrial e econômico foi realizado por DASGUPTA e SINGH (2006). Os autores encontraram resultados para os países em desenvolvimento que indicam que o setor industrial continua a ter um papel importante no desenvolvimento econômico como preconizado por KALDOR (1957). No entanto, eles também encontraram evidências que, atualmente, o setor de serviços está ganhando importância como um motor alternativo de crescimento econômico.

Em relação à economia indiana, DASGUPTA e SINGH (2005) encontraram que os segmentos do setor de serviços que mais ganham importância como um motor alternativo do crescimento são aqueles ligados à tecnologia de informação e comunicação. Assim, o setor de serviços é um dos potenciais motores do crescimento desde que o crescimento seja voltado aos segmentos com maior potencial tecnológico.

Desse modo, de acordo com o que foi apresentado, acima, a indústria teria um maior potencial de gerar efeitos positivos sobre a economia como um todo em relação aos outros setores. Assim, como enfatizado por HIRSCHMAN (1958), o desenvolvimento desse setor é crucial para elevar a taxa de crescimento econômico de uma maneira sustentada.

### **3 – Estrutura econômica e crescimento: evidências para o Brasil**

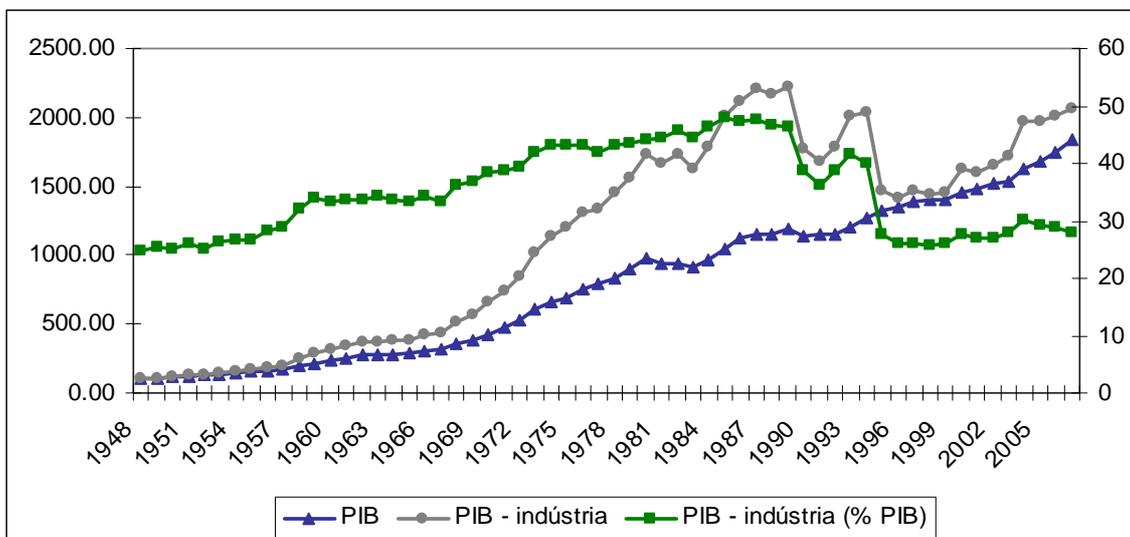
Na história do desenvolvimento da economia brasileira, a intervenção governamental no processo de industrialização é evidente, como enfatizado por FURTADO (1972, 1977). Além dessa intervenção ter fornecido as condições para o

surgimento da indústria, o governo atuou de forma direta nesse processo em vários setores industriais através da criação das estatais. Essas políticas, de fato, tiveram como consequência o aumento da participação do PIB industrial no PIB total da economia brasileira.

Olhando para a série do PIB da economia, do PIB industrial (com os valores no eixo esquerdo da Figura 1) e da proporção entre as duas (com os valores no eixo direito da Figura 1), entre 1948 e 2007, fica evidente que o dinamismo do setor industrial ficou próximo, mas acima do desempenho da economia até meados dos anos 80. Do início da série até 1985 (pico de 48%), a indústria ganhou participação no PIB, quando passou a perder participação.

Desse modo, com o crescimento da economia, a elevação do PIB industrial ocorreu a taxas mais elevadas até 1985 e a partir do momento em que a economia entrou em um processo de baixo crescimento, o desempenho do PIB industrial foi ainda pior.

FIGURA 1 – PIB A PREÇOS CONSTANTES, PIB DA INDÚSTRIA A PREÇOS CONSTANTES E PIB INDUSTRIAL COMO PORCENTAGEM DO PIB



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do IBGE/SCN

Notas: os PIBs da economia e da indústria foram normalizados para que os valores em 1948 fossem iguais a 100 (1948 = 100).

De um lado, temos o bom desempenho da economia brasileira concomitante ao elevado crescimento do setor industrial. De outro, a queda na taxa de crescimento do PIB associada a uma desaceleração do crescimento industrial, após meados de 1980, reforçam a crença de que o setor industrial é um dos motores do crescimento da

economia brasileira. Daí a preocupação com o recente processo de desindustrialização por parte de alguns economistas, como CRUZ ET AL. (2008), SCATOLIN ET AL. (2007), PALMA (2005), FEIJO, CARVALHO e ALMEIDA (2005) e BRESSER e NAKANO (2003).

No entanto, apesar da ligação feita por vários autores de que a industrialização foi fundamental na geração de elevadas taxas de crescimento e dos dados mostrarem um comportamento que é compatível com essa suposição, foram raras as tentativas de se realizar testes empíricos mais formais para testar essa hipótese. Indo nessa direção, Chagas (2004 citado por SILVA e SILVEIRA NETO, 2007), em um estudo para os municípios paulista, encontra evidências que sustentam os argumentos teóricos de MURPHY, SHLEIFER e VISHNY (1989), ou seja, de existência:

...de retornos crescentes de escala para setores tradicionalmente mais dinâmicos, tais como indústrias, construção civil, transporte e comunicação, serviços tecnológicos e outras atividades. Ao passo que, retornos constantes estão presentes nos setores tradicionalmente tidos como atrasados, tais quais a agropecuária, prestação de serviços e administração. (p. 2).

Efeitos positivos sobre o crescimento econômico para os estados brasileiros, no período de 1994 a 2002, provenientes de efeitos de encadeamento para frente e para trás gerados pela indústria foram encontrados por SILVA e SILVEIRA NETO (2007). FEIJÓ, CARVALHO e RODRIGUEZ (2003) apontam ainda para a importância que a indústria tem no processo de inovação e conseqüentemente no aumento de produtividade. Em um estudo sobre a indústria brasileira, no período de 1985-1998, eles chegaram à conclusão de que o aumento da concentração industrial levou a um aumento da produtividade do setor através do estímulo à geração de inovações.

Assim, apesar de escassa, as evidências disponíveis do papel da estrutura na economia brasileira, sobretudo do efeito do crescimento da indústria no crescimento do PIB, sugerem a existência de importantes efeitos de encadeamento da indústria com ela mesmo e com outros setores, da existência de retornos crescentes de escala do setor, além do maior potencial de inovações neste quando se comparar com os demais setores da economia. Ou seja, as evidências sugerem que a estrutura produtiva da economia brasileira é um elemento relevante no seu crescimento.

#### 4 – Metodologia e fonte de dados

A metodologia dos modelos de Auto Regressão Vetorial (*Vector Auto Regression* – VAR) foi empregada para se analisar a relação de causalidade entre as variáveis consideradas relevantes no presente artigo.

Tal metodologia é adequada quando não se tem certeza de quais são as variáveis endógenas e exógenas do modelo. Adicionalmente, todas podem ser consideradas endógenas, em um primeiro momento, para se analisar a relação de causalidade entre elas (ENDERS, 2004).

Uma das pré-condições para a utilização dessa metodologia é a condição de estacionaridade das séries utilizadas no modelo. Para fazer os testes de estacionaridade, o teste de Dickey-Fuller Aumentado (*Augmented Dickey-Fuller* – ADF) para raiz unitária foi empregado. O problema desse teste é o seu reduzido poder, ou seja, sua tendência a não rejeitar uma hipótese nula falsa com maior frequência do que o esperado. No entanto, como no presente estudo todas as séries foram consideradas estacionárias, ou seja, a hipótese nula foi rejeitada em todos os casos ao nível de 1%, não há problemas em empregá-lo.

As estratégias de estimação utilizadas foram duas. A primeira leva em conta a taxa de variação da Formação Bruta de Capital Fixo, como uma *proxy* dos investimentos em capital físico, além das taxas de variação do PIB da agricultura, da indústria e do setor de serviços. Assim, essa seria uma relação mais simples onde a taxa de crescimento da economia depende da taxa de crescimento de cada um dos setores da economia.

Por sua vez, de acordo com as idéias apresentadas anteriormente, a taxa de crescimento de cada setor depende da taxa de crescimento defasada de todos os setores da economia (efeitos de economias de escala dinâmica e desenvolvimento tecnológico quando se refere à taxa de crescimento defasada do próprio setor e efeitos de encadeamento quando se refere à taxa de crescimento defasada do próprio setor e dos demais). Assim, a inclusão de defasagens da taxa de crescimento dos diferentes setores visa capturar o efeito estrutural da economia sobre o crescimento.

Outra variável relevante, como ressaltado por SOLOW (1956, 1957), seria o investimento. Por isso, utiliza-se a taxa de variação da Formação Bruta de Capital Fixo como uma das variáveis desse modelo. O modelo desenvolvido por SOLOW (1956) aponta para a importância do investimento em capital físico no processo de crescimento econômica por se criar maior capacidade produtiva em momentos futuros, ou seja, focando no lado da oferta. Vários autores já fizeram uso de tal modelo incluindo uma *proxy* para investimento em capital físico como uma das variáveis explicativas, como MANKIW, ROMER e WEIL (1992), BENHABIB e SPIEGEL (1994) e ISLAM (1995).

No entanto, como enfatizado por BLOMSTRÖM, LIPSEY e ZEJAM (1993), o crescimento econômico gera maiores oportunidades de investimento através da elevação de seus respectivos retornos. Assim, os resultados dão suporte à idéia de que as decisões de investimentos por parte dos empresários são endógenas e dependem das expectativas de retorno de seus projetos.

Essa dúvida em relação a exogeneidade do investimento em capital físico torna relevante a consideração da mesma como endógena no modelo VAR de forma que os resultados apontem se ela seria, de fato, exógena.

A não utilização de um modelo formal se deve a falta dos mesmos na literatura sobre o tema, ou seja, do impacto da estrutura sobre o dinamismo econômico da forma na qual estamos tratando estrutura produtiva. Esse seria um esforço para estudos futuros. De qualquer forma, a apresentação de evidências empíricas adicionais para o caso brasileiro utilizando uma análise mais formal serve de justificativa para a análise presente.

A segunda abordagem adiciona mais variáveis para se ter uma idéia mais completa da inter-relação entre elas devido à complexidade das inter-relações existentes. Essas variáveis adicionais são as taxas de variação da Formação Bruta de Capitais Fixo de Máquinas e Equipamentos, do PIB da economia como um todo, do PIB da indústria de transformação e do PIB do comércio.

Desse modo, foram utilizadas oito variáveis econômicas no presente estudo. As séries empregadas foram as taxas reais de variação: 1) da Formação Bruta de Capital Fixo ( $\Delta FBKF$ ); 2) da Formação Bruta de Capital Fixo das Máquinas e Equipamentos ( $\Delta FBKFME$ ); 3) do Produto Interno Bruto da Economia ( $\Delta PIB$ ); 4) do Produto Interno Bruto da Agropecuária ( $\Delta PIBA$ ); 5) do Produto Interno Bruto da Indústria ( $\Delta PIBI$ ); 6)

do Produto Interno Bruto da Indústria de Transformação ( $\Delta$ PIBIT); 7) Produto Interno Bruto do Setor de Serviços ( $\Delta$ PIBS); e 8) do Produto Interno Bruto do Comércio ( $\Delta$ PIBC).

Todas as variáveis foram retiradas do Sistema de Contas Nacionais do IBGE. A exceção foi a série do PIB da economia em preços constantes de 2007, que tem como fonte o IPEA. Esta série foi utilizada pois as séries dos PIBs da agropecuária, da indústria e do setor de serviços foram calculadas a partir do valor adicionado de cada um desses setores como porcentagem do PIB (Sistema de Contas Nacionais do IBGE) multiplicado pelo PIB a preços constantes de 2007 (IPEA).

Desse modo, a análise empírica foi realizada a partir da taxa de crescimento dessas oito séries. Os dados são anuais e vão de 1948 a 2007, sendo este escolhido porque representa o maior período de tempo em que as séries estão disponíveis. Adicionalmente, foi a partir do começo da década de 50 que o setor industrial passou a ter um papel de maior relevância na economia, como ressaltado por LORENZO-FERNANDEZ (1980). Como uma de nossas hipóteses a serem testadas é de que a indústria serviu de motor para o crescimento econômico, a análise deve compreender o período a partir do momento em que a indústria já tivesse certa relevância na economia.

Em um segundo momento foram empregados dados trimestrais para analisar uma possível mudança da dinâmica da economia brasileira com a perda de participação da indústria no PIB a partir de meados dos anos 80. A utilização de dados trimestrais se justifica pelo reduzido número de anos que seriam utilizados para detectar esse fenômeno através de uma análise econométrica.

Os dados trimestrais disponíveis para as séries vão de 1991 até 2008 (terceiro trimestre). Assim, esse foi o período utilizado para essa análise. A série FBKFME não está disponível para dados trimestrais de modo que a análise foi realizada empregando as demais séries: FBKF; PIB; PIBA; PIBI; PIBIT; PIBS; e  $\Delta$ PIBC. A fonte de todas as séries é o Sistema de Contas Nacionais do IBGE (Índice Encadeado e Desazonalizado, 1995 = 100).

Para selecionar o melhor modelo, ou seja, o número de variáveis defasadas nos modelos de Auto Regressão Vetorial (VAR), foram utilizados os critérios de seleção do Stata 8.1 para modelos VAR. Esse *software* possui vários critérios de seleção de modelo, sendo que os seguintes foram empregados: 1) o de informação de Akaike

(CIA); 2) o Baeyiano ou de Schwarz (CIS); 3) o de Hannan e Quinn (CIHQ); e 4) o erro de predição final. A quantidade de defasagens selecionada pela maior parte dos critérios foi a mesma. Quando a quantidade de defasagens determinada pelos diferentes critérios foi diferente, a escolha do modelo se deu com a quantidade de defasagens indicada pela maior parte deles. Os resultados desses critérios estão no apêndice. Os *softwares* estatísticos utilizados nos testes foram Stata 8.1 e E-views 5.1.

## **5 – Resultados**

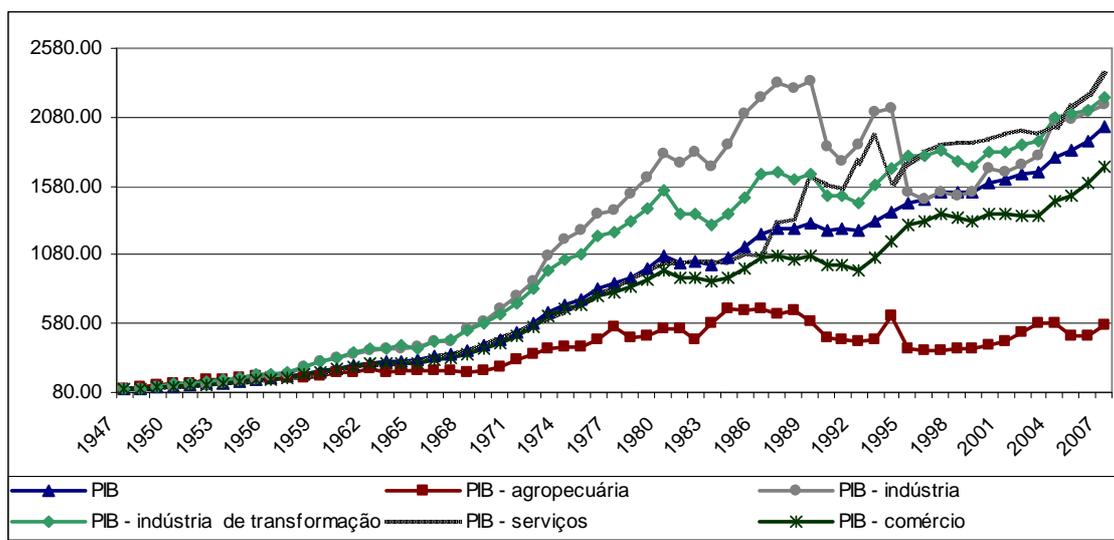
### **5.1 – Análise estatística dos dados para séries anuais: 1948-2007**

Nessa subseção o foco da análise é o período 1948-2007 para dados anuais. Esse período abrange a fase principal da industrialização da economia brasileira, além da perda de participação da indústria no PIB total a partir de meados dos anos 80, ou seja, um período em que a economia passou por profundas mudanças estruturais. Desse modo, essa análise nos fornece uma idéia de como essas mudanças afetaram sua própria dinâmica e seu potencial de crescimento.

Na Figura 2 os dados da evolução dos PIBs dos diferentes setores, segmentos e da economia como um todo são apresentados. Pela Figura 2, podemos ver o expressivo avanço dos PIBs da indústria e da indústria de transformação até meados de 80 e uma significativa perda desde então. Essa tendência se reverteu novamente a partir do início dos anos 2000, quando o PIB de ambos voltou a apresentar taxas de crescimento mais elevadas, inclusive voltando a ganhar participação no PIB total.

A aceleração do crescimento dos PIBs do setor de serviços, a partir de 1985, e do comércio, a partir de 1992, também são fatos importantes. O crescimento do setor de serviços se acelerou justamente quando a indústria perdia dinamismo e, a partir de 1992, foi o comércio que começou a impulsionar o crescimento. Notamos ainda uma retomada da agropecuária a partir de 1996.

FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DOS PIBs DE DIFERENTES SETORES, SEGMENTOS E DA ECONOMIA COMO UM TODO: 1947-2007<sup>6</sup>



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do IBGE/SCN

Notas: os PIBs da economia e da indústria foram normalizados para que os valores em 1948 fossem igual a 100 (1948 = 100).

Considerando dados anuais para o período 1948-2007 e seguindo em direção a uma análise mais formal, foram realizados teste de estacionaridade das séries através de testes ADF. A seleção das defasagens e da inclusão ou não de constante e/ou tendência foi feita através do critério de informação de Schwarz (CIS), com a limitação de se utilizar, no máximo, quatro defasagens. Quatro anos parece ser um tempo relativamente longo para se esperar que todos os efeitos relevantes que o crescimento de um setor sobre os diferentes setores e entre os distintos segmentos do mesmo setor terminem. De qualquer forma, a inclusão de oito defasagens não alterou os resultados<sup>7</sup>. Na Tabela 1, podemos visualizar os resultados dos testes:

TABELA 1 – TESTES DE ESTACIONARIDADE DAS SÉRIES – DICKEY FULLER AUMENTADO

Variável	Número de Defasagens	, Constante e Tendência	Nível
$\Delta$ FBKF	1 Defasagem	Constante	-5.56***
$\Delta$ FBKFME	1 Defasagem	Constante	-7.32***
$\Delta$ PIB	1 Defasagem	Constante e Tendência	-4.78***
$\Delta$ PIBA	1 Defasagem	Constante	-7.98***
$\Delta$ PIBI	1 Defasagem	Constante e Tendência	-5.84***

<sup>6</sup> A série vai de 1947-2007. No entanto, como utilizamos a taxa de crescimento das mesmas na análise econométrica, o período se reduziu para 1948-2007.

<sup>7</sup> Os resultados se encontram com os autores. Não apresentamos os resultados com oito defasagens devido ao problema de graus de liberdade no modelo com mais variáveis. Nossa opção foi por utilizar o mesmo (ou quase o mesmo) número de defasagem nas diferentes especificações sem reduzir demasiadamente o número de graus de liberdade em cada uma delas.

$\Delta$ PIBIT	1 Defasagem	Constante e Tendência	-6.12***
$\Delta$ PIBS	1 Defasagem	Constante e Tendência	-9.12***
$\Delta$ PIBC	1 Defasagem	Constante	-4.57***

Notas: Hipótese Nula: a variável possui raiz unitária/não é estacionária. A rejeição da hipótese nula é indicada três asteriscos (1%).  $\Delta$ FBKF é a taxa de variação da Formação Bruta de Capital Fixo;  $\Delta$ FBKFME é a taxa de variação da Formação Bruta de Capital Fixo de Máquinas e Equipamentos,  $\Delta$ PIB é a taxa de variação do PIB total;  $\Delta$ PIBA é a taxa de variação do PIB da agricultura;  $\Delta$ PIBI é a taxa de variação do PIB da indústria;  $\Delta$ PIBIT é a taxa de variação do PIB da indústria de transformação;  $\Delta$ PIBS é a taxa de variação do PIB do setor de serviços;  $\Delta$ PIBC é a taxa de variação do PIB comercial. Período 1948 – 2007 para dados anuais.

Como seria de se esperar por estarmos trabalhando com taxas, todas as séries são estacionárias ao nível de 1%. Desse modo, não haveria problemas em se utilizar os modelos VAR para a análise da relação de causalidade entre as variáveis.

Na Tabela 2, os resultados da estimação do modelo VAR para uma defasagem com as variáveis  $\Delta$ FBKF,  $\Delta$ PIBA,  $\Delta$ PIBI e  $\Delta$ PIBS, sendo consideradas como endógenas e com apenas uma defasagem de acordo com a indicação dos critérios de seleção<sup>8</sup>.

Os resultados nos mostram que apenas três coeficientes foram significativos (com exceção das constantes). Dois deles é da primeira defasagem de  $\Delta$ PIBI quando as variáveis dependentes são  $\Delta$ PIBA e  $\Delta$ PIBI. Isso indica que a taxa de crescimento do PIB industrial defasado em um período tem um impacto estatisticamente significativo sobre a própria taxa de crescimento do PIB industrial, assim como do PIB da agricultura. Além disso, a magnitude do impacto é relevante, pois a elevação de 1 ponto percentual (p.p.) na taxa de crescimento do PIB industrial do ano anterior tem um impacto de um aumento de 0,46 p.p. em  $\Delta$ PIBA e de 0,37 p.p. em  $\Delta$ PIBI.

Em relação ao impacto da indústria sobre o seu próprio desempenho, esse resultado está de acordo com a afirmação de MURPHY, SHLEIFER e VISHNY (1989) que apontaram para o efeito do processo de industrialização no aumento da demanda por bens de outros segmentos da indústria, levando a uma melhora na rentabilidade dos demais segmentos devido às economias de escala existentes nestes.

Desse modo, os resultados indicam que existe um maior nível de encadeamento e de mudanças tecnológicas na indústria em relação a outros setores da economia, o que gerou impactos positivos sobre o desempenho da economia no período em questão. Assim, os resultados estão de acordo com SILVA e SILVEIRA NETO (2007), que encontraram evidências de importantes encadeamentos para frente e para trás gerados

<sup>8</sup> Os resultados estão em anexo.

pela indústria e com a análise de FEIJÓ, CARVALHO e RODRIGUEZ (2003) que apontaram evidências que mostram a importância da indústria no processo de inovação no aumento de produtividade.

TABELA 2 – RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: 1948 – 2007

	$\Delta$ FBKF	$\Delta$ PIBA	$\Delta$ PIBI	$\Delta$ PIBS
$\Delta$ FBKF (L1)	0.1822 (0.141)	-0.2391 (0.168)	-0.1280 (0.121)	0.1671 (0.087)*
$\Delta$ PIBA (L1)	0.0581 (0.122)	-0.1106 (0.145)	0.0308 (0.105)	0.0288 (0.075)
$\Delta$ PIBI (L1)	0.2422 (0.192)	0.4615 (0.229)**	0.3763 (0.165)**	0.0162 (0.119)
$\Delta$ PIBS (L1)	0.0399 (0.234)	0.3619 (0.279)	0.1968 (0.201)	-0.1352 (0.145)
CONS	0.0259 (0.018)	0.0030 (0.021)	0.0294 (0.015)*	0.0527 (0.011)***

Notas: desvio-padrão entre parênteses. Um (1) asterisco indica que o coeficiente é significativo ao nível de 10%, dois (2) indicam que é ao nível de 5%, enquanto três (3) indicam significância ao nível de 1%. Variáveis consideradas endógenas:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBS. De acordo com os critérios de seleção, foi utilizada apenas uma defasagem. Período 1948 – 2007 para dados anuais. Especificação com menos variáveis.

O outro coeficiente estatisticamente diferente de zero é o da variável  $\Delta$ FBKF, o que indica que o investimento em capital fixo beneficiou, principalmente, o setor de serviços da economia.

Como a relação pode ser mais complexa, introduzimos novas variáveis no modelo inicial para ver a robustez dos resultados, além de verificar uma relação mais complexa que pode trazer *insights* sobre o complexo processo de mudança estrutural e crescimento econômico.

Por exemplo, o impacto da taxa de variação da Formação Bruta de Capital Fixo de Máquinas e Equipamentos pode ser mais relevante na determinação da taxa de crescimento dos diferentes setores da economia do que a Formação Bruta de Capital Fixo como um todo. Outro seria a possibilidade de uma maior importância de se considerar a indústria de transformação no lugar da indústria como um todo devido à maior dinâmica da primeira, além de um conteúdo tecnológico mais elevado.

O fato de se colocar a taxa de variação do PIB total da economia testa a possibilidade de cada setor afetar o PIB como um todo, além do fato de que este pode afetar cada um dos setores de forma diferenciada. Para completar a análise, introduzimos a taxa de variação do PIB do setor comercial da economia com intuito de

verificar se a dinâmica deste se mostra diferente da taxa de variação do PIB do setor de serviços.

Os resultados desse modelo mais complexo se encontram na Tabela 3. Nela, podemos constatar que a primeira defasagem de  $\Delta\text{PIBI}$  tem impactos positivos e significativos sobre  $\Delta\text{FBKFME}$ ,  $\Delta\text{PIBIT}$  e  $\Delta\text{PIBC}$ . Seu impacto também é marginalmente significativo sobre  $\Delta\text{PIBI}$ , ao nível de 10%. Assim a taxa de variação do PIB da indústria da economia brasileira tem impactos relevantes sobre a sua própria taxa de variação, principalmente sobre a  $\Delta\text{PIBIT}$  e também sobre a taxa de variação do PIB do comércio.

Enquanto é mais provável que o primeiro efeito (sobre  $\Delta\text{PIBIT}$ ) seja devido aos encadeamentos que a indústria tem com ela mesma e ao seu maior impacto sobre o nível de tecnologia, o segundo seria, provavelmente, devido aos seus efeitos na geração de renda e, desse modo, sobre o comércio no próximo período. De qualquer forma, para se ter uma melhor noção de como a taxa de crescimento do PIB industrial afeta os demais setores da economia brasileira, ou seja, quais são os canais, seria necessário um estudo mais aprofundado; o que foge do escopo do presente artigo.

Adicionalmente, a primeira defasagem de  $\Delta\text{PIBI}$  tem um efeito positivo sobre a Formação Bruta de Capital Físico de Máquinas e Equipamentos. Assim, o efeito parece ser o inverso do modelo neoclássico proposto inicialmente por SOLOW (1956), ou seja, o efeito vai do crescimento da indústria para a acumulação de capital, pelo menos no caso de máquinas e equipamentos.

Outros estudos chegaram a conclusões semelhantes. Por exemplo, BLOMSTRÖM, LIPSEY e ZEJAM (1993), através de uma análise de mais de 100 países, encontraram evidências de que mudanças na taxa de crescimento econômico precedem as alterações ocorridas na taxa de formação de capital, considerando o período entre 1965 e 1985.

Uma explicação plausível para tal comportamento é a de que o crescimento econômico gera maiores oportunidades de investimento através da elevação de seus respectivos retornos. Assim, os resultados dão suporte à idéia de que as decisões de investimentos por parte dos empresários são endógenas e dependem das expectativas de retorno de seus projetos.

TABELA 3 – RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: 1948 – 2007 (MODELO COMPLETO)

	$\Delta$ FBKF	$\Delta$ FBKFME	$\Delta$ PIB	$\Delta$ PIBA	$\Delta$ PIBI	$\Delta$ PIBIT	$\Delta$ PIBS	$\Delta$ PIBC
$\Delta$ FBKF (L1)	0.2168 (0.219)	0.3551 (0.348)	-0.0664 (0.081)	-0.2917 (0.2644)	-0.1008 (0.180)	-0.1141 (0.135)	0.0426 (0.124)	-0.0630 (0.105)
$\Delta$ FBKFME (L1)	-0.1814 (0.127)	-0.5315 (0.202)***	0.0417 (0.047)	0.0454 (0.1534)	-0.0406 (0.104)	0.0183 (0.078)	0.1090 (0.072)	0.0299 (0.061)
$\Delta$ PIB (L1)	-0.7115 (1.295)	-5.4176 (2.054)***	0.8983 (0.481)*	-0.1182 (1.5608)	3.1806 (1.063)***	1.0749 (0.798)	2.9011 (0.734)***	0.0067 (0.623)
$\Delta$ PIBA (L1)	0.0304 (0.132)	0.0291 (0.209)	-0.0050 (0.049)	-0.0975 (0.1592)	-0.0776 (0.108)	0.0280 (0.081)	-0.0653 (0.075)	0.0136 (0.063)
$\Delta$ PIBI (L1)	0.1994 (0.224)	0.7666 (0.356)**	0.1220 (0.083)	0.3419 (0.2702)	0.2896 (0.184)	0.2245 (0.138)*	-0.1194 (0.127)	0.2067 (0.108)**
$\Delta$ PIBIT (L1)	0.1845 (0.579)	1.3006 (0.918)	-0.2464 (0.215)	0.6833 (0.6978)	-0.8733 (0.475)*	-0.5372 (0.357)	-0.4266 (0.328)	-0.0440 (0.278)
$\Delta$ PIBS (L1)	-0.0618 (0.269)	-0.1627 (0.428)	-0.1019 (0.100)	0.3878 (0.3250)	-0.1015 (0.221)	-0.1412 (0.166)	-0.3658 (0.153)v	-0.1157 (0.130)
$\Delta$ PIBC (L1)	0.9568 (0.843)	3.5036 (1.338)***	-0.0901 (0.313)	-0.6009 (1.0164)	-1.1370 (0.692)	0.2300 (0.520)	-1.5177 (0.478)***	0.3578 (0.406)
CONS	0.0207 (0.023)	0.0656 (0.036)*	0.0227 (0.008)***	0.0034 (0.0275)	-0.0059 (0.019)	0.0153 (0.014)	0.0244 (0.013)*	0.0294 (0.011)***

Notas: desvio-padrão entre parênteses. Um (1) asterisco indica que o coeficiente é significativo ao nível de 10%, dois (2) indicam que é ao nível de 5%, enquanto três (3) indicam significância ao nível de 1%. Variáveis consideradas endógenas:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ FBKFME;  $\Delta$ PIB;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBIT;  $\Delta$ PIBS;  $\Delta$ PIBC. De acordo com os critérios de seleção, foi utilizada apenas uma defasagem. Período 1948 – 2007 para dados anuais. Especificação com mais variáveis.

Outro resultado relevante apresentado na Tabela 3 é o efeito defasado do  $\Delta$ PIB. Além de sua primeira defasagem (t-1) ter um impacto positivo sobre ela mesma em t, seu efeito sobre  $\Delta$ PIBI e  $\Delta$ PIBS também é positivo. Além disso, o efeito é considerável, visto que uma elevação da primeira defasagem de  $\Delta$ PIB em 1 p.p. eleva  $\Delta$ PIBI em 3,18 p.p e  $\Delta$ PIBS em 2,9 p.p., sendo esses efeitos bem maiores do que o da primeira defasagem de  $\Delta$ PIBI sobre  $\Delta$ PIBIT (0,22 p.p.) e  $\Delta$ PIBC (0,21p.p), por exemplo.

Desse modo, a taxa de crescimento da economia como um todo tem um efeito de estimular os dois principais setores da economia brasileira, ou seja, o industrial e o de serviços. A inclusão do  $\Delta$ PIB se justifica assim, pois esse efeito não foi possível de ser visualizado nos resultados apresentados na Tabela 2. Controlando para as demais variáveis do modelo, a primeira defasagem de  $\Delta$ PIB ainda tem um impacto negativo sobre  $\Delta$ FBKFME.

Finalmente,  $\Delta$ PIBS e  $\Delta$ PIBC têm impactos negativos sobre  $\Delta$ PIBS. Sobre os outros setores da economia brasileira os coeficientes dessas duas variáveis não se mostraram significativos, o que indica que nenhum deles serve como motor de crescimento da economia brasileira no período 1948-2007. Apesar do impacto positivo de  $\Delta$ PIBC sobre a taxa de investimento de máquinas e equipamentos, os efeitos não se espalham por outros setores da economia e nem sobre o próprio comércio em períodos posteriores.

Assim, os resultados apresentados mostraram a importância do setor industrial sobre a taxa de crescimento da própria indústria, além de evidências de que ele é relevante na determinação da taxa de crescimento dos PIB da agropecuária e do comércio no período 1948-2007. Ele foi o único dos três setores (agropecuária, indústria e serviços) que se mostrou relevante em estabelecer encadeamentos positivos com ele mesmo e com outros setores da economia brasileira, ou seja, atuando como um motor do crescimento no período analisado.

Portanto, assim como nos resultados apresentado por CRUZ ET. AL. (2008), o processo de mudança estrutural da economia brasileira a partir de meados dos anos 80 não representa um processo virtuoso no crescimento na medida em que o setor que vem perdendo participação é justamente aquele que tem maiores impactos positivos sobre a economia como um todo devido aos seus encadeamentos, ao maior processo de mudança tecnológica e aos efeitos sobre a demanda.

Como salientado por PORCILE ET AL. (2006), o padrão de especialização de uma economia é relevante no seu dinamismo, podendo determinar se um país vai convergir ou divergir, em termos de nível de renda, dos países mais desenvolvidos. O padrão de especialização apresentado anteriormente favorece o processo de perda de dinamismo e divergência em relação aos países que estão na fronteira.

## **5.2 – Análise estatística dos dados para séries trimestrais: 1991T2 – 2008T3**

O período 1991-2008 foi analisado para complementar a análise anterior. Ou seja, como a indústria começou a perder espaço a partir de meados dos anos 80, é possível que sua inter-relação com os outros setores e sua importância na dinâmica da economia tenha se alterado em relação ao período como um todo.

Apesar do período relativamente curto, os dados utilizados são trimestrais, possibilitando o uso de métodos econométricos na análise dos dados. Esse período foi escolhido de um lado porque compreende uma fase importante da estabilização e abertura comercial com implicações para a estrutura produtiva e de outro lado porque é o maior intervalo em que todas as séries estão disponíveis:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ PIB;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBIT;  $\Delta$ PIBS; e  $\Delta$ PIBC. A variável Formação Bruta de Capital Fixo das Máquinas e Equipamentos ( $\Delta$ FBKFME) não está disponível nas séries de dados trimestrais.

Na Figura 3 são apresentados as evoluções dos PIBs dos diferentes setores, segmentos e da economia como um todo a partir de 1980<sup>9</sup>. Nela, podemos ver que o destaque foi o setor agropecuário e de serviços, com um fraco desempenho do PIB da indústria e da indústria de transformação.

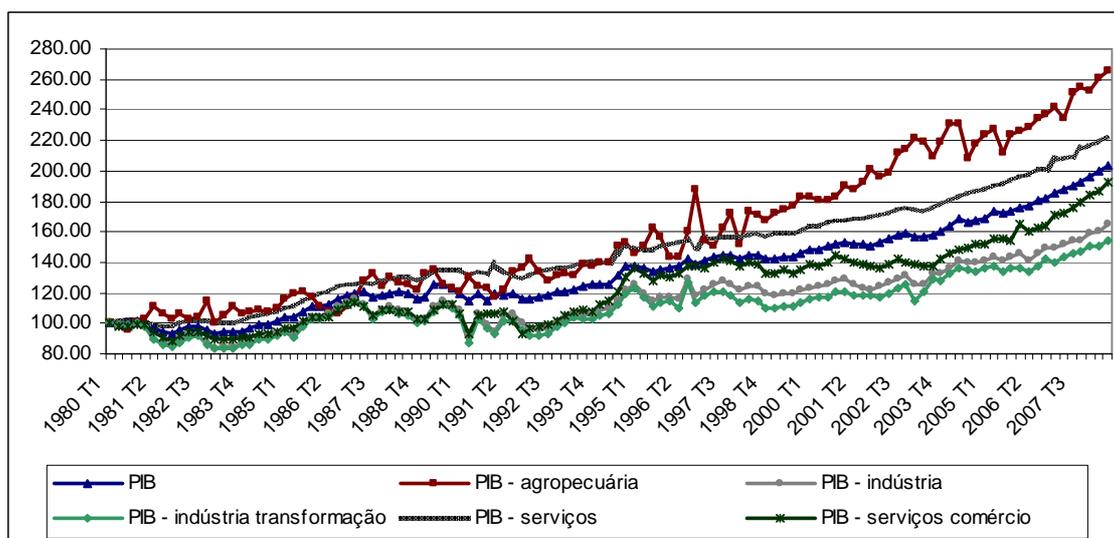
Assim, apesar da retomada do crescimento do PIB industrial a partir do início do presente milênio, seu desempenho nas três últimas décadas ficou bem aquém da performance dos outros setores e da economia como um todo. Esse fato reforça a idéia que o fraco desempenho da economia a partir dos anos 80 também está relacionado a perda de dinamismo da indústria e da indústria de transformação.

A retomada do crescimento da economia a partir dos anos 2000 está fortemente relacionada ao dinamismo externo, ou seja, ao elevado crescimento mundial com impactos positivos sobre as exportações (NAKABASHI, CRUZ e SCATOLIN, 2008). No entanto, essa retomada também coincidiu com a recuperação da indústria, o que aponta que também existem fatores de melhora no dinamismo interno nesse processo.

---

<sup>9</sup> A séries apresentadas na Figura 3 começam no primeiro trimestre de 1980. No entanto, como a FBKF não está disponível a partir de 1991, a análise empírica ficou restrita ao período 1991-2008.

FIGURA 3 – EVOLUÇÃO DOS PIBS DE DIFERENTES SETORES, SEGMENTOS E DA ECONOMIA COMO UM TODO: 1980-2008



Fonte: Elaboração Própria a partir de dados do IBGE/SCN

Notas: os PIBs da economia e da indústria foram normalizados para que os valores do primeiro trimestre de 1991 fossem iguais a 100 (1991 T1 = 100).

Como na subseção anterior, aqui também realizamos o teste de Dickey-Fuller Aumentado para verificar a existência de raiz unitária nas séries empregadas. A seleção das defasagens e da inclusão ou não de constante e/ou tendência foi feita através do critério de informação de Schwarz (CIS), com a limitação de se utilizar, no máximo, oito defasagens, o que corresponde a dois anos. De acordo com os resultados apresentados na subseção anterior, uma defasagem, o que equivaleria a um ano, parece ser a especificação mais adequada em relação às especificações com um maior número de defasagens. Desse modo, oito defasagens com dados trimestrais parecem ser suficiente para capturar os efeitos relevantes de interação entre os setores e os segmentos do mesmo setor.

TABELA 4 – TESTES DE ESTACIONARIDADE DAS SÉRIES – DICKEY FULLER AUMENTADO

Variável	Número de Defasagens	, Constante e Tendência	Nível
$\Delta$ FBKF	1 Defasagem	-	-6.07***
$\Delta$ PIB	1 Defasagem	Constante	-9.75***
$\Delta$ PIBA	2 Defasagens	Constante	-9.71***
$\Delta$ PIBI	1 Defasagem	-	-11.54***
$\Delta$ PIBIT	1 Defasagem	-	-12.55***
$\Delta$ PIBS	1 Defasagem	Constante	-9.87***
$\Delta$ PIBC	1 Defasagem	-	-9.42***

Notas: Hipótese Nula: a variável possui raiz unitária/não é estacionária. A rejeição da hipótese nula é indicada três asteriscos (1%).  $\Delta$ FBKF é a taxa de variação da Formação Bruta de Capital Fixo;  $\Delta$ PIB é a taxa de variação do PIB total;  $\Delta$ PIBA é a taxa de variação do PIB da agricultura;  $\Delta$ PIBI é a taxa de variação do PIB da indústria;  $\Delta$ PIBIT é a

taxa de variação do PIB da indústria de transformação;  $\Delta$ PIBS é a taxa de variação do PIB do setor de serviços;  $\Delta$ PIBC é a taxa de variação do PIB comercial. Período 1991T2 – 2008T3 para dados trimestrais.

Novamente, os testes evidenciam que todas as variáveis são estacionárias ao nível de 1%. Desse modo, também não haveria problemas em se utilizar os modelos VAR para a análise da relação de causalidade entre as séries com dados trimestrais.

Os resultados apresentados na Tabela 5 reforçam a idéia de que ocorreu uma mudança na dinâmica da economia a partir do início dos anos 90. Apesar da primeira defasagem da variável  $\Delta$ PIBI ter um efeito positivo e significativo sobre a acumulação de capital físico e sobre o setor agropecuário, o efeito é negativo quando se considera a taxa de crescimento da própria indústria e também do setor de serviços.

Os resultados ainda mostram o ganho de importância do setor de serviços, visto que as defasagens de  $\Delta$ PIBS tem impactos positivos sobre a acumulação de capital fixo e sobre as taxas de crescimento da indústria e do próprio setor de serviços. O único setor que sofreu com uma elevação da taxa de crescimento do setor de serviços foi o agropecuário. Além disso, a primeira defasagem de  $\Delta$ PIBS tem um impacto muito maior sobre os investimentos ( $\Delta$ FBKF) do que a primeira defasagem da taxa de crescimento da indústria, como pode ser visto na Figura 3.

As defasagens da taxa de crescimento da agricultura têm um efeito negativo sobre a sua própria taxa de crescimento, enquanto seus impactos nos demais setores não são significativos. Ou seja, de acordo com os resultados apresentados, esse setor não é um possível candidato como locomotiva do crescimento da economia brasileira.

Em um estudo voltado para a análise das exportações brasileiras, NAKABASHI, CRUZ e SCATOLIN (2008) mostraram que as exportações de recursos naturais, sobretudo da agropecuária, tiveram um significativo ganho de participação na pauta de exportações brasileiras no período 1996-2008. Esse seria outro efeito preocupante, visto que as exportações vêm ganhando terreno justamente no setor que traz menos benefícios para a estrutura da economia como um todo.

Apesar da variável  $\Delta$ FBKF ter impactos positivos sobre a taxa de crescimento da agricultura, os resultados apresentados mostram que o efeito mais forte vai do crescimento da economia para a acumulação de capital e não o oposto.

**TABELA 5 – RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: 1991 T2 – 2008 T3**

	$\Delta$ FBKF	$\Delta$ PIBA	$\Delta$ PIBI	$\Delta$ PIBS
$\Delta$ FBKF (L1)	-0.2195 (0.171)	-0.0125 (0.210)	0.1970 (0.131)	-0.0254 (0.055)
$\Delta$ FBKF (L2)	-0.0570 (0.127)	0.3511 (0.156)**	-0.0228 (0.097)	-0.0496 (0.041)
$\Delta$ PIBA (L1)	0.0608 (0.083)	-0.3491 (0.102)***	-0.0177 (0.063)	0.0041 (0.027)
$\Delta$ PIBA (L2)	-0.0046 (0.080)	-0.5296 (0.098)***	-0.0954 (0.061)	-0.0022 (0.026)
$\Delta$ PIBI (L1)	0.3188 (0.199)*	0.6292 (0.245)***	-0.4047 (0.152)***	-0.1339 (0.064)**
$\Delta$ PIBI (L2)	0.1256 (0.233)	-0.2316 (0.288)	-0.2161 (0.179)	0.0879 (0.075)
$\Delta$ PIBS (L1)	1.9720 (0.474)***	-1.1152 (0.583)*	0.6708 (0.363)*	0.2644 (0.153)*
$\Delta$ PIBS (L2)	0.5954 (0.369)*	-0.7980 (0.454)*	0.2004 (0.282)	-0.0372 (0.119)
CONS	-0.0097 (0.006)	0.0304 (0.008)***	0.0048 (0.005)	0.0071 (0.002)***

Notas: desvio-padrão entre parênteses. Um (1) asterisco indica que o coeficiente é significativo ao nível de 10%, dois (2) indicam que é ao nível de 5%, enquanto três (3) indicam significância ao nível de 1%. Variáveis consideradas endógenas:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBS. De acordo com os critérios de seleção, foram utilizadas duas defasagens. Período 1991T2 – 2008T3 para dados trimestrais. Especificação com menos variáveis.

Pelo modelo mais completo apresentado na Tabela 6, os resultados vão na mesma direção. Enquanto a defasagem de  $\Delta$ PIBI tem um impacto positivo sobre  $\Delta$ FBKF e  $\Delta$ PIBA, o efeito sobre  $\Delta$ PIBS é negativo.

Considerando o setor de serviços, nenhum dos coeficientes da defasagem de  $\Delta$ PIBS é significativo. No entanto, a taxa de crescimento do PIB do comércio tem efeito positivo sobre  $\Delta$ PIB,  $\Delta$ PIBIT e  $\Delta$ PIBS. Assim, é o segmento comercial que parece ter puxado o crescimento da economia a partir do início dos anos 90. Portanto, os resultados apontam que o fraco desempenho relativo da economia no período (1991-2008) se deve a troca de setores que impulsionam a economia brasileira, ou seja, a troca da indústria pelo comércio como locomotiva do crescimento.

Desse modo, ao contrário dos resultados encontrados por DASGUPTA e SINGH (2005), em que os autores apresentaram evidência que os segmentos do setor de serviços que mais ganham importância como um motor alternativo do crescimento da Índia são aqueles ligados à tecnologia de informação e comunicação, no Brasil o segmento do setor de serviços que vem ganhando espaço é o comercial. O problema é

que pelo seu reduzido grau de encadeamento com outros setores mais dinâmicos da economia e pelo baixo grau de conteúdo tecnológico do mesmo, os efeitos finais sobre o crescimento da economia, como um todo, são negativos.

**TABELA 6 – RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: 1991 T2 – 2008 T3 (MODELO COMPLETO)**

	$\Delta$ FBKF	$\Delta$ PIB	$\Delta$ PIBA	$\Delta$ PIBI	$\Delta$ PIBIT	$\Delta$ PIBS	$\Delta$ PIBC
$\Delta$ FBKF (L1)	-0.2418 (0.182)	-0.0458 (0.064)	0.0051 (0.247)	-0.0601 (0.137)	-0.1358 (0.169)	-0.0508 (0.054)	-0.1205 (0.126)
$\Delta$ PIB (L1)	0.5772 (1.106)	0.0637 (0.388)	-1.8834 (1.498)	0.7727 (0.835)	1.0868 (1.026)	0.4005 (0.326)	1.0580 (0.764)
$\Delta$ PIBA (L1)	-0.0224 (0.112)	-0.0211 (0.039)	-0.0875 (0.152)	-0.0965 (0.085)	-0.1164 (0.104)	-0.0210 (0.033)	-0.0980 (0.077)
$\Delta$ PIBI (L1)	1.0516 (0.586)*	0.0460 (0.205)	1.6109 (0.794)**	-0.0561 (0.443)	-0.0722 (0.544)	-0.3103 (0.173)*	-0.2355 (0.405)
$\Delta$ PIBIT (L1)	-0.4890 (0.422)	-0.0963 (0.148)	-0.3449 (0.572)	-0.2370 (0.319)	-0.4811 (0.392)	0.0429 (0.124)	0.0436 (0.292)
$\Delta$ PIBS (L1)	0.7332 (0.857)	0.2027 (0.300)	0.5516 (1.161)	-0.0929 (0.647)	-0.3716 (0.795)	-0.1626 (0.253)	0.1354 (0.592)
$\Delta$ PIBC (L1)	0.1670 (0.232)	0.1473 (0.081)*	-0.3404 (0.314)	0.2716 (0.175)	0.4914 (0.215)**	0.1350 (0.068)**	0.0439 (0.160)
CONS	-0.0015 (0.005)	0.0059 (0.002)**	0.0168 (0.007)**	0.0037 (0.004)	0.0041 (0.005)	0.0074 (0.001)***	0.0038 (0.004)

Notas: desvio-padrão entre parênteses. Um (1) asterisco indica que o coeficiente é significativo ao nível de 10%, dois (2) indicam que é ao nível de 5%, enquanto três (3) indicam significância ao nível de 1%. Variáveis consideradas endógenas:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ PIB;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBIT;  $\Delta$ PIBS;  $\Delta$ PIBC. De acordo com os critérios de seleção, foi utilizada apenas uma defasagem. Período 1991T2 – 2008T3 para dados trimestrais. Especificação com mais variáveis.

Esses resultados também estão de acordo com aqueles encontrados por CRUZ ET. AL. (2008), onde os autores salientam que os segmentos do setor de serviços que mais criaram emprego foram os de média e baixa tecnologia.

Essa mudança estrutural pelo qual a economia vem passando no final dos anos 80, com a perda da participação da indústria no produto total e, principalmente, a troca de setores que lidera o crescimento da economia brasileira com o segmento do comércio assumindo esse papel tem implicações importantes no processo de aprendizado tecnológico do país.

Desse modo, esse processo intensifica ainda mais a baixa capacidade de aprendizado tecnológico que, de acordo com HOLLAND e PORCILE (2005) e CIMOLI ET AL. (2005), tem sido um obstáculo histórico no crescimento econômico dos países da América Latina.

## 6 – Conclusões

A análise empírica realizada no presente artigo apresenta evidências de que a indústria teve um papel relevante na dinâmica da economia brasileira entre 1948-2007. Ou seja, as estimativas indicam que existe um maior nível de encadeamento e de mudanças tecnológicas na indústria em relação a outros setores da economia, o que gerou impactos positivos sobre o desempenho da economia no período em questão.

Um possível efeito adicional do crescimento da indústria é o seu maior efeito sobre a geração de renda e, desse modo, sobre a dinâmica do setor comercial. No entanto, um estudo mais aprofundado seria necessário para mensurar a importância de cada canal em que a taxa de crescimento da indústria afeta a taxa de crescimento da economia como um todo e de seus setores e segmentos.

De acordo com os resultados da Tabela 3, verificamos ainda que existe um efeito *feedback* da taxa de crescimento da economia sobre os setores. Esse resultado indica que existe uma espécie de círculo virtuoso do crescimento, onde a taxa de crescimento da indústria afetaria  $\Delta$ PIB que, por sua vez, impulsionaria o crescimento dos outros setores, sobretudo da indústria e dos serviços.

Outro ponto relevante é que, no modelo mais completo para séries anuais (Tabela 3), a primeira defasagem da variável  $\Delta$ PIBI tem um efeito positivo sobre a Formação Bruta de Capital Físico de Máquinas e Equipamentos. Assim, o efeito parece ser o inverso do modelo neoclássico proposto inicialmente por SOLOW (1956), ou seja, o efeito vai do crescimento da indústria para a acumulação de capital, pelo menos no caso de máquinas e equipamentos. Assim, os resultados dão suporte à idéia de que as decisões de investimentos por parte dos empresários são endógenas e dependem das expectativas de retorno de seus projetos.

Encontramos ainda que a indústria foi o único dos três setores (agropecuária, indústria e serviços) que se mostrou relevante em estabelecer encadeamentos positivos com ele mesmo e com outros setores da economia brasileira, ou seja, atuando como um motor do crescimento no período analisado.

Portanto, assim como nos resultados apresentado por CRUZ ET. AL. (2008), o processo de mudança estrutural da economia brasileira a partir de meados dos anos 80 não representa um processo virtuoso no crescimento na medida em que o setor que vem perdendo participação é justamente aquele que tem maiores impactos positivos sobre a

economia como um todo devido aos seus encadeamentos, ao maior processo de mudança tecnológica e aos seus efeitos sobre a demanda.

Adicionalmente, a análise para o período 1991-2008, com dados trimestrais, reforça a idéia de que ocorreu uma mudança na dinâmica da economia a partir do início dos anos 90. Os resultados mostram uma perda de importância da indústria e ganho no setor de serviços sobre a dinâmica da economia como um todo.

No entanto, é preocupante o fato de que o segmento comercial tem aumentado sua participação no crescimento da economia a partir do início dos anos 90. Portanto, os resultados apontam que o fraco desempenho relativo da economia no período (1991-2008) se deve, em parte, à troca de setores que impulsionam a economia brasileira (indústria pelo comércio), em função do fraco desempenho da indústria. O problema é que devido ao reduzido grau de encadeamento do comércio com outros setores mais dinâmicos da economia e ao seu baixo dinamismo tecnológico, os efeitos finais sobre o crescimento da economia, como um todo, são negativos.

## 7 – Referências

BENHABIB, J.; SPIEGEL, M.M. (1994). The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*, 34 (2): 143-173.

BLOMSTRÖM, M.; LIPSEY, R.; ZEJAN, M. (1993). Is Fixed Investment the Key to Economic Growth? *Centre for Economic Policy Research (CEPR) Discussion Paper*, 870. <http://www.cepr.org/pubs/dps/DP870.asp>. Acesso em 02/03/2007.

BRESSER-PEREIRA, L.C.; NAKANO, Y. (2003). Crescimento Econômico com Poupança Externa? *Revista de Economia Política*, 23 (2): 3-27.

CIMOLI, M.; PORCILE, G.; PRIMI, A.; VERGARA, S. (2005). Cambio Estructural, Heterogeneidad Productiva y Tecnología en America Latina. In Cimoli, M., Editor, Heterogeneidad Estructural, Asimetrías Tecnológicas y Crecimiento en América Latina. BID-CEPAL, Santiago.

CRUZ, M.J.V.; NAKABASHI, L.; PORCILE, G.; SCATOLIN, F. D. Uma análise do impacto da composição ocupacional sobre o crescimento da economia brasileira. *Economia*, Revista da Anpec, no prelo, 2008.

DASGUPTA, S.; SINGH, A. (2006). Manufacturing, Services and Premature Deindustrialization in Developing Countries, A Kaldorian Analysis. *United Nations University Research Paper*, 2006/49: 1-19.

DASGUPTA, S.; SINGH, A. (2005). Will Services Be the New Engine of Indian Economic Growth? *Development and Change*, 36 (06): 1035-58.

ENDERS, W. (2004). *Applied Econometric Time Series*. United States: Wiley Series in Probability and Statistics.

FEIJÓ, C.A.; CARVALHO, P.G.M.; ALMEIDA, J.S.G. (2005). Ocorreu uma desindustrialização no Brasil? Texto de Discussão, Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. Disponível em [www.iedi.org.br](http://www.iedi.org.br).

FEIJÓ, C.A.; CARVALHO, P.G.M.; RODRIGUEZ, M.S. (2003). Concentração Industrial e Produtividade do Trabalho na Indústria de Transformação nos anos 90: Evidências Empíricas. *Economia: Revista da Anpec*, 4 (1): 19-52.

FURTADO, C. (1977). *Formação Econômica do Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 15<sup>a</sup> edição.

FURTADO, C. (1972). *Análise do Modelo Brasileiro*. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2<sup>a</sup> edição.

GLAESER, E.L.; KALLAL, H.D.; SCHEINKMAN, J.A.; SHLEIFER, A. (1992). Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, 100 (6): 1126-1152.

HANSON, G.H. (1998). Regional Adjustment to Trade Liberalization. *Regional Science and Urban economics*, 28 (4): 419-444.

HIRSCHMAN, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press.

HOLLAND, M.; PORCILE, G. (2005). Brecha tecnológica y crecimiento en América Latina. In CIMOLI, M., Editor, Heterogeneidad Estructural, Asimetrías Tecnológicas y Crecimiento en América Latina. BID-CEPAL, Santiago.

IPEADATA. *Séries históricas dos Produtos Internos Brutos dos setores e segmentos da economia brasileira e formação bruta de capital físico da economia do do segmento de máquinas e equipamentos, elaboradas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA*. Disponível em <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>, capturado entre dezembro de 2008 e fevereiro de 2009.

ISLAM, N. (1995). Growth Empirics: A Panel Data Approach. *The Quarterly Journal of Economics*, 110 (4): 1127-1170.

KALDOR, N. (1957). A Model of Economic Growth. *The Economic Journal*, 67 (268): 591-624.

KELLER, W. (2004). International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, 42 (3): 752-782.

LORENZO-FERNÁNDEZ, O. S. (1980). *A Evolução da Economia Brasileira*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 2<sup>a</sup> edição.

MANKIW, N.G.; ROMER, D.; WEIL, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107 (2): 407- 437.

MURPHY, K.M.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R.W. (1989). Industrialization and the Big Push. *Journal of Political Economy*, 27 (5): 1003-1024.

NAKABASHI, L; CRUZ, M.J.V.; SCATOLIN, F. (2008). Efeitos do câmbio e juros sobre as exportações da indústria brasileira. *Revista de Economia Contemporânea*, 12 (03): 433-461.

PALMA, G. (2005). Quatro Fontes de “Desindustrialização” e um Novo Conceito de “Doença Holandesa”. *Trabalho apresentado na Conferência de Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento*. Organização: FIESP e IEDI. Local: Centro Cultural da FIESP.

PIEPER, U. (1998). Deindustrialization and the Social and Economic Sustainability Nexus in Developing Countries: Cross-Country Evidence on Productivity and Employment. *Center for Economic Policy Analysis Working Paper*, 10: 1-47.

PORCILE, G.; HOLLAND, M.; CIMOLI, M.; ROSAS,L. (2006). Especialización, tecnología y crecimiento en el modelo Ricardiano. *Nova Economia*, 16 (3): 483-506.

SCATOLIN, F. D., CRUZ, M. J. V., PORCILE, G., NAKABASHI, L. (2007). Desindustrialização? Uma análise comparativa entre Brasil e Paraná. *Indicadores FEE*, 35: 105-120.

SILVA, M.V.B; SILVEIRA NETO, R.M. (2007). Crescimento do Emprego Industrial no Brasil e Geografia Econômica: Evidências para o Período Pós-Real. *Economia: Revista da Anpec*, no prelo: 1-17.

SOLOW, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70 (1): 65-94.

SOLOW, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39 (3): 312-320.

## 8 – Anexo

TABELA A1. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO PARA O MODELO COM MENOS VARIÁVEIS: ANUAL (1948-2007)

<i>lag</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>HQIC</i>	<i>SBIC</i>
1	1.76e-09*	-79.279	-8.528	-8.085
2	2.47E-09	-8.480	-7.975	-7.178
3	2.56E-09	-8.468	-7.739	-6.587
4	3.07E-09	-8.328	-7.374	-5.869

Notas: variáveis consideradas endógenas são:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBS. FPE representa o critério de seleção do erro de predição final; AIC o de Akaike, HQIC o de Hannah-Quinn e SBIC o de Schwarz. O asterisco aponta o número apropriado de *lags* de acordo com o critério de seleção em questão.

TABELA A2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO PARA O MODELO COM MAIS VARIÁVEIS: ANUAL (1948-2007)

<i>lag</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>HQIC</i>	<i>SBIC</i>
1	6.01E-22	-26.185	-25.168	-23.557
2	1.44E-21	-25.452	-23.532	-20.488
3	1.80E-21	-25.637	-22.814	-18.338
4	2.84E-22	-28.399	-24.673	-18.764

Notas: variáveis consideradas endógenas são:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ FBKFME;  $\Delta$ PIB;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBIT;  $\Delta$ PIBS;  $\Delta$ PIBC. FPE representa o critério de seleção do erro de predição final; AIC o de Akaike, HQIC o de Hannah-Quinn e SBIC o de Schwarz. O asterisco aponta o número apropriado de *lags* de acordo com o critério de seleção em questão.

TABELA A3. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO PARA O MODELO COM MENOS VARIÁVEIS: TRIMESTRAL (1991T2 – 2008T3)

<i>Lag</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>HQIC</i>	<i>SBIC</i>
1	1.31E-13	-18.315	-18.045	-17.629
2	1.00E-13	-18.589	-18.105	-17.354
3	1.08E-13	-18.532	-17.832	-16.748
4	1.15E-13	-18.504	-17.588	-16.171
5	1.18E-13	-18.529	-17.398	-15.647
6	1.33E-13	-18.489	-17.142	-15.058
7	1.95E-13	-18.230	-16.668	-14.250
8	1.93E-13	-18.412	-16.634	-13.883

Notas: variáveis consideradas endógenas são:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBS. FPE representa o critério de seleção do erro de predição final; AIC o de Akaike, HQIC o de Hannah-Quinn e SBIC o de Schwarz. O asterisco aponta o número apropriado de *lags* de acordo com o critério de seleção em questão.

TABELA A4. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO PARA O MODELO COM MAIS VARIÁVEIS: TRIMESTRAL (1991T2 – 2008T3)

<i>Lag</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>HQIC</i>	<i>SBIC</i>
1	2.83E-26	-38.970	-38.226	-37.081
2	2.26E-26	-39.250	-37.854	-35.708
3	1.90E-26	-39.566	-37.520	-34.371
4	2.05E-26	-39.780	-37.082	-32.932
5	1.47E-26	-40.655	-37.306	-32.154
6	1.87E-26	-41.368	-37.368	-31.214

Notas: variáveis consideradas endógenas são:  $\Delta$ FBKF;  $\Delta$ PIB;  $\Delta$ PIBA;  $\Delta$ PIBI;  $\Delta$ PIBIT;  $\Delta$ PIBS;  $\Delta$ PIBC. FPE representa o critério de seleção do erro de predição final; AIC o de Akaike, HQIC o de Hannah-Quinn e SBIC o de Schwarz. O asterisco aponta o número apropriado de *lags* de acordo com o critério de seleção em questão.

TABELA A5. ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DADOS ANUAIS

<i>Variável</i>	<i>Obs.</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
$\Delta$ FBKF	60	0.052	0.096	-0.163	0.258
$\Delta$ FBKFE	59	0.051	0.163	-0.282	0.527
$\Delta$ PIB	60	0.052	0.040	-0.043	0.140
$\Delta$ PIBA	60	0.036	0.117	-0.388	0.372
$\Delta$ PIBI	60	0.056	0.083	-0.282	0.234
$\Delta$ PIBIT	60	0.055	0.063	-0.104	0.168
$\Delta$ PIBS	60	0.056	0.058	-0.173	0.238
$\Delta$ PIBC	60	0.050	0.049	-0.062	0.148

TABELA A6. ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DADOS TRIMESTRAIS

<i>Variável</i>	<i>Obs</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
$\Delta$ FBKF	70	0.012	0.043	-0.124	0.171
$\Delta$ PIB	114	0.006	0.019	-0.046	0.074
$\Delta$ PIBA	114	0.010	0.053	-0.177	0.175
$\Delta$ PIBI	114	0.005	0.039	-0.153	0.156
$\Delta$ PIBIT	114	0.005	0.044	-0.171	0.184
$\Delta$ PIBS	114	0.007	0.014	-0.035	0.050
$\Delta$ PIBC	114	0.006	0.032	-0.123	0.129