



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

BÁRBARA FRANÇOISE CARDOSO

**O PROCESSO DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE
EMPÍRICA DOS ANOS DE 1990 A 2009**

PALMAS – TO

2012

BÁRBARA FRANÇOISE CARDOSO

**O PROCESSO DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE
EMPÍRICA DOS ANOS DE 1990 A 2009**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Tocantins como requisito parcial para obtenção do título de *Master of Science* em Desenvolvimento Regional.

Orientador: Doutor Adriano Nascimento da Paixão

Coorientador: Doutor Jean dos Santos Nascimento

PALMAS – TO

2012

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Federal do Tocantins
Campus Universitário de Palmas**

C268p Cardoso, Bárbara Françoise.
O Processo de desindustrialização no Brasil: análise empírica dos anos de 1990 a 2009 / Bárbara Françoise Cardoso – Palmas, 2012.
115 f.

Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Tocantins,
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, 2012.

Linha de pesquisa: Economia e Desenvolvimento Regional
Orientador: Adriano Nascimento da Paixão

1. Desindustrialização. 2. Desenvolvimento econômico. 3. Indústria brasileira. 4. Emprego industrial. 5. Produto industrial. I. Paixão, Adriano Nascimento da. II. Título.

CDD 330.01

**Bibliotecário: Emanuele Eralda Pimentel Santos
CRB-2 / 1309**

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

BÁRBARA FRANÇOISE CARDOSO

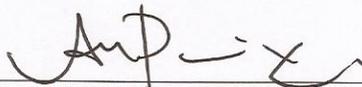
**O PROCESSO DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE
EMPÍRICA DOS ANOS DE 1990 A 2009**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado
em Desenvolvimento Regional da
Universidade Federal do Tocantins para
obtenção do título de mestre.

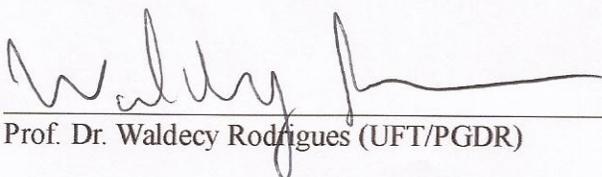
Orientador: Prof. Dr. Adriano Nascimento da
Paixão.

Aprovada em 22/05/2012

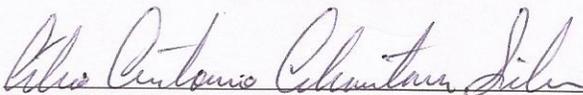
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Adriano Nascimento da Paixão (Orientador)



Prof. Dr. Waldecy Rodrigues (UFT/PGDR)



Prof. Dr. Célio Antonio Alcantara Silva (UFT)

Dedico este trabalho à memória da minha mãe
Ilda e da minha avó Ana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades que colocou em meu caminho e por me proporcionar discernimento na hora das minhas decisões.

Agradeço aos meus pais Maurício Lopes Cardoso e Ilda de Paiva Cardoso (em memória) pela educação e pelo incentivo aos estudos que me deram e pela confiança que sempre tiveram em mim. Aos meus irmãos Virgínia de Fátima Cardoso Maciel, Claudinne Aparecida Cardoso de Souza e Maurício Bhering Cardoso pela força e apoio. Ao meu sobrinho Pedro Augusto Cardoso de Souza e à minha afilhada Millena de Freitas Bhering Lopes Cardoso, pela alegria que me proporcionam todos os dias.

À minha avó Ana Paiva Cardoso (em memória), pela criação e educação que me proporcionou durante toda a sua vida, e à minha avó Helena Lopes Arcanjo, pelo incentivo e dedicação.

Ao meu padrinho Luiz Antônio Firmino (em memória) e às minhas madrinhas Clea Eunice Cardoso Firmino e Elisabete de Fátima Pimenta Paiva, pelo carinho e dedicação em todos os momentos difíceis da minha vida.

Aos meus colegas e amigos do mestrado, em especial Lucélia Neves Santos, e à Fabiana Aparecida de Paula, pela amizade verdadeira e eterna.

Ao meu orientador Adriano Nascimento da Paixão e ao meu coorientador Jean dos Santos Nascimento, pela orientação e aprendizado. A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Tocantins que contribuíram para a minha formação. E ao professor Lucir Reinaldo Alves da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) pela ajuda no manuseio do *software* Terraview.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento deste trabalho.

Agradeço a todos que confiaram em mim, que acreditaram no meu potencial e que contribuíram de alguma maneira para mais uma superação nesta etapa da vida.

Muito obrigada.

RESUMO

O processo de desindustrialização é um fenômeno previsto na literatura econômica como parte do processo natural do desenvolvimento econômico de um país, representa a última etapa deste desenvolvimento e se inicia quando o país, já desenvolvido economicamente, alcança um determinado nível de renda *per capita*. A desindustrialização atinge toda a economia de um país, principalmente o setor industrial, sendo observada quando há uma queda da participação do emprego e da produção industrial no total nacional ou quando há uma mudança na relação entre a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados e a elasticidade-renda da demanda por serviços. Embora seja um processo que ocorre naturalmente nos países desenvolvidos, a desindustrialização tem sido observada, também, nos países em desenvolvimento. Para estes últimos, a desindustrialização pode ocasionar efeitos negativos sobre a indústria nacional e a economia. Neste trabalho, foram utilizados modelos econométricos para verificar se existem evidências de desindustrialização na economia brasileira através do emprego e do valor agregado da indústria e da elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados, além de analisar a pauta comercial brasileira. Os resultados mostram que, embora haja uma redução da participação do emprego industrial e do valor agregado da indústria nos últimos anos, os modelos não mostraram existir evidências de desindustrialização na economia brasileira. A análise da pauta comercial mostrou haver evidências de nova doença holandesa, quando analisado o período de 1990 a 2009. Em relação à elasticidade-renda da demanda, ela apresentou evidências de desindustrialização nas indústrias como um todo e, quando analisadas separadamente, apenas as indústrias de construção civil e de transformação apresentaram tais evidências.

Palavras-chave: Desindustrialização, desenvolvimento econômico, indústria brasileira, emprego industrial, produto industrial.

ABSTRACT

Deindustrialization process is a phenomenon predicted in the economic literature as part of economic development natural process of a country, representing the development last stage and begins when the country developed economically reaches a certain level of *per capita* income. The deindustrialization affects the entire economy of a country, especially the industrial sector, being observed when there is a drop in the employment share and industrial production in the national total, or when there is a change in the relationship between the demand income elasticity for industrialized products and the demand income elasticity for services. Although it is a process that naturally occurs in developed countries, deindustrialization has been observed also in developing countries. In developing countries, deindustrialization can cause negative effects on domestic industries and on economy. In this paper, econometric models were used to check for deindustrialization evidence in Brazilian economy through employment and added value from industry and demand income elasticity for industrialized products, and to analyze the Brazilian trade agenda. By results, although there is a reduction in the industrial employment share and added value from industry in recent years, the models showed no deindustrialization evidence in Brazilian economy. Analysis of the trade agenda has shown there is evidence of a new Dutch disease, when the period from 1990 to 2009 was analyzed. Regarding the demand income elasticity, it presented deindustrialization evidence in general industry, and just the industries of construction and transformation presented such evidences, when analyzed separately.

Keywords: Deindustrialization, economic development, Brazilian industry, manufacturing employment, industrial product.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Estabelecimentos industriais no Brasil por unidade da federação em 1989, 1995, 2002 e 2010	49
Figura 02 – PIB industrial por unidade da federação em 1989, 1996, 2002 e 2009.....	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – PIB <i>per capita</i> (em R\$, a preços constantes de 2005) do Brasil de 1970 a 2010.	38
Gráfico 02 – PIB <i>per capita</i> (em US\$) do Brasil, China e Índia de 1970 a 2010.....	39
Gráfico 03 – População do Brasil, China e Índia de 1970 a 2010.....	40
Gráfico 04 – PIB (em US\$) do Brasil, China e Índia de 1970 a 2010.....	40
Gráfico 05 – Taxa de crescimento do PIB (em %) do Brasil, China e Índia de 1971 a 2010..	41
Gráfico 06 – Evolução do IDH brasileiro de 1988 a 2011.....	43
Gráfico 07 – Evolução do emprego industrial e do setor de serviços no Brasil de 1985 a 2010	52
Gráfico 08 – Participação do emprego industrial e no setor de serviços de 1985 a 2010.....	53
Gráfico 09 – Evolução do PIB industrial (em R\$, a preços constantes de 2005) de 1970 a 2010	54
Gráfico 10 – Evolução da participação do PIB industrial e do PIB do setor de serviços no total nacional de 1970 a 2010.....	55
Gráfico 11 – Evolução do PIB industrial por tipo de indústria de 1970 a 2010.....	56
Gráfico 12 – Evolução da participação do PIB industrial por tipo de indústria no total nacional de 1970 a 2010.....	56
Gráfico 13 – Evolução da formação bruta de capital fixo (em US\$, a preços constantes de 2005) de 1970 a 2010.....	57
Gráfico 14 – Evolução da participação da formação bruta de capital fixo no PIB nacional de 1970 a 2010.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Principais produtos da pauta exportadora brasileira em 2011	44
Tabela 02 – Exportação brasileira (em US\$ milhões FOB) de produtos industriais por intensidade tecnológica em 1996 e 2011	45
Tabela 03 – Principais produtos da pauta importadora brasileira em 2011	46
Tabela 04 – Importação brasileira (em US\$ milhões FOB) de produtos industriais por intensidade tecnológica em 1996 e 2011	47
Tabela 05 – Balanço comercial (em US\$ milhões FOB) de produtos industriais por intensidade tecnológica em 1996 e 2011	48
Tabela 06 – Principais resultados do Modelo 1	60
Tabela 07 – Principais resultados do Modelo 2	61
Tabela 08 – Principais resultados do Modelo 3A	63
Tabela 09 – Principais resultados do Modelo 3A.1	64
Tabela 10 – Principais resultados do Modelo 3A.2	65
Tabela 11 – Principais resultados do Modelo 3A.3	66
Tabela 12 – Principais resultados do Modelo 3A.4	67
Tabela 13 – Principais resultados do Modelo 3B	67
Tabela 14 – Resumo dos resultados da elasticidade-renda da demanda	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADF – Dickey-Fuller Aumentado
- AR(p) – Vetor Autorregressivo de ordem p
- CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
- DF – Dickey-Fuller
- DW – Durbin-Watson
- FGV – Fundação Getúlio Vargas
- FOB – *Free on Board*
- IFDM – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
- IPEADATA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada Dados
- IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados
- I(d) – Integração de ordem d
- IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
- MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
- MERCOSUL – Mercado Comum do Sul
- MQG – Mínimos Quadrados Generalizados
- MQO – Mínimos Quadrados Ordinários
- OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S/A
- PIA – Pesquisa Industrial Anual
- PIB – Produto Interno Bruto
- PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
- PND – Plano Nacional de Desenvolvimento
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- PME – Pesquisa Mensal do Emprego
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
- RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
- UNSD – *United Nations Statistics Division*

LISTA DE SÍMBOLOS

α – alfa

β – beta

γ – gama

δ – delta (minúsculo)

Δ – delta (maiúsculo)

ε – epsílon

μ – mi

ρ – rô

σ – sigma (minúsculo)

Σ – sigma (maiúsculo)

τ – tau

χ – xi

R\$ – reais

US\$ – dólares

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.2 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	4
1.3 HIPÓTESE	4
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO E LITERÁRIO.....	6
2.1 INDUSTRIALIZAÇÃO, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO .	6
2.2 DESINDUSTRIALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	8
2.2.1 ASPECTOS INTRODUTÓRIOS SOBRE A DESINDUSTRIALIZAÇÃO	8
2.2.2 ASPECTOS TÉCNICOS DA DESINDUSTRIALIZAÇÃO	9
2.2.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS E PRINCIPAIS MEDIDAS	12
2.3 ASPECTOS GERAIS DA DESINDUSTRIALIZAÇÃO NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS.....	16
2.4 ASPECTOS GERAIS DA DESINDUSTRIALIZAÇÃO NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO.....	18
2.5 ASPECTOS GERAIS DA INDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL E DISCUSSÃO SOBRE A POSSÍVEL DESINDUSTRIALIZAÇÃO NA ECONOMIA BRASILEIRA	19
3. METODOLOGIA	25
3.1 MODELOS ECONOMÉTRICOS	25
3.2 PROCESSO DE ESTIMAÇÃO.....	30
3.3 DADOS, FONTES E PERIODICIDADE	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	38
4.1 AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO A PARTIR DE INDICADORES BÁSICOS.....	38
4.1.1 PRODUTO INTERNO BRUTO <i>PER CAPITA</i>	38
4.1.2 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH	42
4.2 ANÁLISE DA PAUTA COMERCIAL BRASILEIRA	44
4.3 ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA INDÚSTRIA BRASILEIRA	49
4.4 ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS	52
4.4.1 EVOLUÇÃO DO EMPREGO INDUSTRIAL	52
4.4.2 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL.....	54
4.4.3 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL POR TIPO DE INDÚSTRIA	55
4.4.4 EVOLUÇÃO DA FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO.....	57
4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS MODELOS ECONOMÉTRICOS	58
4.5.1 MODELO 1 – ANÁLISE DO EMPREGO INDUSTRIAL	59
4.5.2 MODELO 2 – ANÁLISE DO VALOR AGREGADO DA INDÚSTRIA	61

4.5.3 MODELO 3 – ANÁLISE DA ELASTICIDADE-RENDA DA DEMANDA	62
5. CONCLUSÃO	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
APÊNDICES	77
APÊNDICE A – DO-FILE UTILIZADO PARA A ESTIMAÇÃO E ANÁLISE DOS MODLEOS	77
APÊNDICE B – SUMÁRIO ESTATÍSTICO DAS VARIÁVEIS	83
APÊNDICE C – RESULTADO DO TESTE DE RAIZ UNITÁRIA.....	84
APÊNDICE D – RESULTADO DO TESTE DE COINTEGRAÇÃO	90
APÊNDICE E – RESULTADO DO TESTE DE AUTOCORRELAÇÃO	93
APÊNDICE F – RESULTADO COMPLETO DOS MODELOS ESTIMADOS.....	98

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O processo de desindustrialização é um fenômeno que vem ganhando a atenção de economistas em todo o mundo por afetar principalmente o setor industrial dos países, setor que tem grande importância para o desenvolvimento econômico. O processo da desindustrialização está presente nas principais economias mundiais e em países em desenvolvimento cuja economia ainda não se encontra avançada. Nestes últimos, a atenção dada a este processo é ainda maior pelo fato de a geração de renda e de emprego ser a mais afetada, principalmente porque tal processo é considerado precoce, ou seja, acontece antes de a economia estar madura. Nos países em que a economia é madura e o desenvolvimento econômico é avançado, a desindustrialização já seria esperada porque acontece naturalmente como etapa do desenvolvimento econômico após o país atingir um determinado nível de renda *per capita*.

Palma (2005) afirma que o nível de renda *per capita* necessário para iniciar o processo de desindustrialização nos países tem mudado desde a década de 1980 e segue uma tendência de declínio. O autor relata que, em 1980, o nível de renda *per capita* necessário era de US\$ 20.645 e passou para US\$ 8.691 em 1998. Cabe ressaltar que este nível é dado em média, pois é calculado para um conjunto de países com economias semelhantes e, neste caso, esses valores foram calculados para um grupo de países industrializados (ROWTHORN e RAMASWAMY, 1999).

O desenvolvimento econômico de um país depende, em boa parte, da sua industrialização, principalmente quando ela vem acompanhada de políticas industriais e outros arcabouços institucionais que estimulam a produção industrial, pois além de diversificar a pauta produtiva, a industrialização promove geração de emprego e renda que, por sua vez, impulsionam o consumo fazendo com que a economia se aqueça. Dessa forma, o Produto Interno Bruto (PIB) dos países e a renda *per capita* aumentam, promovendo o crescimento e, posteriormente, o desenvolvimento econômico¹.

¹ Cabe ressaltar que há diferença entre crescimento e desenvolvimento econômico. O crescimento econômico de um país é medido apenas pelo seu Produto Interno Bruto (PIB), enquanto o desenvolvimento econômico é medido através de um conjunto de índices como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o PIB *per capita* etc., que consideram o bem-estar da população de forma mais abrangente (MOURA, ANDRADE, 2003).

Além das políticas industriais, os investimentos em infraestrutura e tecnologias de produção também devem vir juntamente com as indústrias por colaborarem com o melhoramento da qualidade dos produtos industriais e favorecerem as relações internacionais. Isso permite maior participação do país no mercado mundial. Com isso, as exportações de tal país se tornam fundamentais e necessárias para o crescimento de sua economia ao longo do tempo, juntamente com outros fatores.

Outro fator importante para o desenvolvimento de um país é a tecnologia adotada, principalmente nas indústrias, pois ela permite maior produtividade e eficiência na produção. Dessa forma, as indústrias podem inovar no processo produtivo, tornando-se mais eficazes e competitivas, tanto nacional quanto internacionalmente, e ampliar a diversidade produtiva.

Antes de iniciar a discussão sobre a possível existência da desindustrialização no Brasil, é necessário entender, primeiramente, a diferença entre desindustrialização e crise econômica e, posteriormente, o processo de industrialização ocorrido no Brasil. A desindustrialização é observada quando há uma redução contínua de longo prazo na produção e no emprego industrial. Tal redução também é observada em crises econômicas, mas, em poucos anos. Quando há uma crise econômica, a produção e o emprego industriais são reduzidos para que a indústria possa sobreviver à crise, mas depois se recuperam com o passar dos anos, o que não é observado quando há desindustrialização.

Para entender o debate a respeito da possível existência da desindustrialização no Brasil, faz-se necessário um apanhado histórico da industrialização do país. Cabe ressaltar que a história deste processo se iniciou com a adoção do capitalismo como sistema econômico predominante, que se consolidou com a Revolução Industrial no final do século XVIII e início do século XIX (BRUM, 2005).

O Brasil iniciou seu processo de industrialização tardiamente, já que havia a proibição explícita de se industrializar, além dos interesses de Portugal, na qualidade de colônia de exploração deste país. O salto industrial foi iniciado com a evolução da economia cafeeira, que forneceu os recursos necessários para a instalação de parques industriais no Sudeste do país. Outro momento importante para a industrialização foi durante o primeiro e o segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), quando ocorreram investimentos importantes na infraestrutura industrial, com o intuito de reduzir as disparidades regionais que já eram perceptíveis na época (FAUSTO, 1995; BRUM, 2005).

No decorrer dos anos, o país recebeu investimentos internos e externos na infraestrutura industrial. Foram criadas e instaladas várias indústrias com unidades produtivas tanto nacionais como multinacionais, que contribuíram para o desenvolvimento da economia,

bem como para a geração de emprego e renda. Destacam-se as montadoras de veículos automotores, a Vale do Rio Doce (atualmente denominada Vale) e a Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRAS). Esta última impulsionou o crescimento de outras indústrias, como as de tinta, de borracha sintética e outras que utilizam petróleo na composição dos seus produtos.

A importância da industrialização brasileira fica mais evidente quando se verifica sua participação no processo de crescimento econômico do país. Para Lamonica e Feijó (2011), a alta taxa de crescimento de 8,8% ao ano observada no período de 1967 a 1980, se deu pelo avanço no processo de industrialização e pela liquidez internacional e, no período de 1981 a 1994, os principais motivos pela taxa de crescimento de 2,2% ao ano foram a instabilidade econômica e as altas taxas de inflação. Para estes autores, a indústria de transformação é a principal responsável pelo crescimento da economia brasileira.

Por outro lado, Filho e Puga (2007) afirmam que o Brasil cresceu a uma baixa taxa de crescimento nos últimos anos devido aos baixos investimentos industriais. De acordo com os autores, quando o PIB da economia cresce, os investimentos na formação bruta de capital fixo da indústria também crescem, isto é, aumenta sua representação no PIB.

Como a industrialização brasileira ocorreu tardiamente em relação aos países desenvolvidos, sua desindustrialização ocorreria também tardiamente. Contudo, há um debate atual entre pesquisadores, economistas e políticos envolvendo o processo de desindustrialização, que, supostamente, estaria presente na economia do país. Como o Brasil é considerado um país em desenvolvimento ou emergente, não é de se esperar que ele experimente um processo de desindustrialização na atualidade, mas, se este processo se verificar, poder-se-ia esperar a perda de competitividade da indústria nacional com consequências sobre a produção nacional, a renda e o emprego.

A atual discussão envolve a existência do processo e suas possíveis consequências para as indústrias nacionais e para a economia como um todo. Autores como Feijó, Carvalho e Almeida (2005), Palma (2005), Oreiro e Feijó (2010), entre outros, acreditam na existência do processo de desindustrialização no Brasil e mostram evidências que confirmam sua crença em seus estudos. Por outro lado, Sarti e Hiratuka (2007), Nassif (2008), Bonelli e Pessôa (2010) e Squeff (2011), entre outros, acreditam na hipótese de que não houve e não há desindustrialização na economia brasileira.

1.2 O problema e sua importância

O processo de desindustrialização está em debate no Brasil devido às possíveis consequências que ele poderá trazer para as indústrias nacionais e, principalmente, para a economia brasileira. Consequências estas conhecidas por relatos de autores que estudam o processo em todo o mundo e cujo impacto e magnitude são desconhecidos. Oreiro e Feijó (2010) argumentam que os denominados economistas ortodoxos acreditam que o processo de desindustrialização permite aos países em desenvolvimento, caso do Brasil, maior facilidade em importar tecnologias e produtos de alto nível tecnológico, diversificando, assim, a produção nacional e facilitando o desenvolvimento do país. Outras consequências como a perda de competitividade, o desemprego e a redução da geração de renda também podem ser observadas, prevalecendo como resultados mais evidentes (NASSIF, 2008; OREIRO, FEIJÓ, 2010).

Além dessas consequências, o processo de desindustrialização no Brasil poderia trazer resultados opostos aos da industrialização, tais como o desemprego no setor industrial e a redução da renda e do consumo, além de provocar estagnação da economia nacional. Por outro lado, poderia reduzir ou inverter o êxodo rural e diminuir o desemprego não industrial, caso os trabalhadores sejam alocados em outros setores da economia.

A possível existência da desindustrialização já fora estudada no Brasil por muitos autores, porém sem consenso quanto à sua existência e possíveis consequências. Além disso, há ainda o debate se sua existência seria uma manifestação espacial (concentração em determinadas regiões brasileiras) e/ou setorial (concentração de determinados tipos de indústrias, podendo ser de alto ou baixo valor agregado). Dessa forma, diante das possíveis consequências que a desindustrialização pode causar na economia brasileira, cabe, então, um melhor entendimento das evidências desse fenômeno no Brasil. Logo, questiona-se: existem evidências empíricas de que a economia brasileira esteja passando por um processo de desindustrialização, mesmo ela não sendo uma economia desenvolvida?

1.3 Hipótese

A economia brasileira está passando por um processo de desindustrialização.

1.4 Objetivos

Geral

Verificar a existência do processo de desindustrialização na economia brasileira.

Específicos

- Verificar se há evidências de desindustrialização através da análise da evolução do emprego industrial;
- Verificar se há evidências de desindustrialização através da análise da evolução do valor agregado industrial em âmbito nacional;
- Verificar se há evidências de desindustrialização através da análise da elasticidade-renda da demanda; e
- Verificar se há evidências de desindustrialização através da análise da pauta comercial brasileira.

1.5 Organização do trabalho

Além desta introdução, o trabalho apresenta mais cinco seções. A Seção 2 faz uma discussão teórica e literária sobre o processo de industrialização, relacionando-o com o desenvolvimento econômico de um país, e sobre o processo de desindustrialização e os aspectos que levaram algumas economias mundiais a este processo. Na Seção 3, são apresentadas a metodologia utilizada neste trabalho e algumas de suas limitações. Os resultados e suas discussões são apresentados na Seção 4, bem como uma discussão sobre a atual situação do desenvolvimento brasileiro. Na Seção 5, encontram-se as principais conclusões extraídas dos resultados. Posteriormente, são apresentados as referências bibliográficas e os apêndices.

2. REFERENCIAL TEÓRICO E LITERÁRIO

Antes de iniciar a discussão sobre desindustrialização, faz-se necessário um melhor entendimento sobre o processo de industrialização e como este processo se relaciona com o desenvolvimento econômico de um país. Tal processo será abordado no subitem que se segue, porém sem profundidade sobre o assunto, por este não ser o foco principal do trabalho.

2.1 Industrialização, crescimento e desenvolvimento econômico

As leis de Kaldor são de essencial importância para o entendimento do relacionamento entre a industrialização e o desenvolvimento econômico de um país. Para Kaldor, de acordo com Lamônica e Feijó (2011), as exportações de produtos industrializados de um país são fundamentais para o crescimento econômico deste país. Os autores (p.119) afirmam que

O principal argumento de Kaldor (...) é o de que para a economia brasileira crescer a taxas mais elevadas em um contexto de abertura econômica é necessário reduzir a restrição externa, o que só é possível com a transformação na estrutura industrial no sentido de elevar a competitividade das exportações.

Dessa forma, devem-se estimular tais exportações para que elas possam permitir ao país uma alta taxa de crescimento. Souza (2011) complementa afirmando que alguns fatores restringem o crescimento econômico de um país, tais como a dificuldade em ampliar e diversificar a pauta exportadora, deficiência de infraestrutura e insuficiência de investimentos públicos entre outros fatores. De acordo com Filho e Puga (2007), a formação bruta de capital fixo também é um dos elementos fundamentais para o crescimento da economia. Para estes autores, a economia avança de acordo com o aumento dos investimentos nas unidades produtivas, isto é, nas indústrias, e a falta de investimentos externos retrai o crescimento industrial.

Para Souza (2011), o desenvolvimento econômico de um país pode vir da industrialização do mesmo através da criação de um mercado consumidor doméstico via aumento do emprego e da renda e ampliação e concentração dos investimentos nas indústrias com maior dinamismo. Outra forma seria através do comércio internacional através da expansão e diversificação das exportações ou da substituição de importações. De qualquer forma, a indústria seria o principal fator responsável por tal desenvolvimento.

Kaldor, por sua vez, atribui à indústria de transformação a responsabilidade pelo crescimento econômico dos países. Para ele, a indústria opera com retornos crescentes de

escala, o que permite maior crescimento da produtividade da economia. Assim, em meados do século XX, foram criadas as chamadas Leis de Kaldor.

De acordo com Lamonica e Feijó (2011), a primeira lei de Kaldor expõe a indústria como o fator propulsor do crescimento econômico de um país. Essa lei afirma existir uma relação positiva entre o crescimento industrial e o crescimento do produto da economia; quanto maior a taxa de crescimento da indústria, maior a taxa de crescimento do produto da economia. Logo, a indústria é responsável pelo desempenho econômico de um país. A segunda lei de Kaldor, também conhecida como Lei de Verdoorn, afirma existir uma relação positiva entre a taxa de crescimento da produtividade industrial e a taxa de crescimento do produto industrial; quanto maior a taxa de crescimento da produtividade industrial, maior a taxa de crescimento do produto industrial. Isso acontece devido aos retornos crescentes da indústria.

A terceira lei de Kaldor afirma existir uma relação positiva entre a taxa de crescimento das exportações e a taxa de crescimento do produto; quanto maior a taxa de crescimento das exportações, maior a taxa de crescimento do produto. A quarta lei afirma que o crescimento da economia, a longo prazo, é restringido pela demanda e a principal restrição da demanda é o balanço de pagamentos, em uma economia aberta. Nesta lei, inclui-se o modelo Kaldor-Thirlwall que afirma que “a taxa de crescimento da produtividade da indústria e a taxa de crescimento do PIB são determinados pela taxa de crescimento das exportações em relação à elasticidade-renda de demanda por importações” (LAMONICA, FEIJÓ, 2011, p.122).

De acordo com Mello (1982), a industrialização dos países hoje denominados em desenvolvimento foi retardatória e focou no que se denomina “crescimento para fora”, isto é, a expansão e diversificação do setor exportador do país. Investimentos em infraestrutura industrial deveriam ter sido feitos para que se consolidasse a política de substituição de importações. Esta política é tida como outra forma de se alcançar o crescimento para fora.

Para Mello (1982) o processo de substituição de importações ocorreu em duas etapas. Na primeira, houve o que o autor denomina de industrialização extensiva, que foi a substituição dos bens de consumo, intermediários e de capital, cuja intensidade tecnológica é baixa e cujas indústrias são intensivas em trabalho. Na segunda etapa houve o que o autor denomina de industrialização intensiva, que foi a substituição pelos bens de produção e duráveis de consumo, cuja intensidade tecnológica é alta e cujas indústrias são intensivas em capital.

Dessa forma, percebe-se a importância do processo de industrialização para o crescimento econômico e desenvolvimento de um país.

2.2 Desindustrialização e desenvolvimento econômico

A desindustrialização acontece naturalmente como parte do processo de desenvolvimento econômico dos países. Por isso, os vários autores que estudaram e ainda estudam o fenômeno, seja em países desenvolvidos, seja em países em desenvolvimento, acrescentam pouco às contribuições uns dos outros, diferenciando apenas na aplicação do estudo. Dessa forma, para o desenvolvimento deste trabalho foram consultados os principais autores da literatura que tratam deste assunto tanto como um decurso natural quanto como um processo precoce, além dos principais autores que estudaram a desindustrialização no Brasil, inclusive aqueles que não a detectaram e que não acreditam na sua existência na economia brasileira. Cabe ressaltar que a literatura sobre o fenômeno de desindustrialização não é exata quando se refere às consequências deste processo na economia de países em desenvolvimento.

2.2.1 Aspectos introdutórios sobre a desindustrialização

A desindustrialização é um fenômeno previsto na literatura econômica como parte do processo de desenvolvimento econômico dos países. Este desenvolvimento passa por algumas fases que vão do surgimento e amadurecimento da agricultura, passando pela industrialização, até o fortalecimento do setor de serviços. Quando este fortalecimento ocorre, é percebida uma queda na participação da indústria na produção nacional, contudo, para que seja caracterizada a desindustrialização, a parcela da produção industrial no PIB nacional, *a priori*, tem que se reduzir continuamente durante um longo período.

Há outras formas de se verificar a desindustrialização em uma economia. Além da redução contínua da participação do produto industrial no PIB nacional, o declínio do emprego industrial perante o total nacional, a mudança na relação da elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados e por serviços e a mudança estrutural e o dinamismo da indústria diante às indústrias mundiais também são outras formas apresentadas na literatura para verificar o fenômeno. Vale ressaltar que a desindustrialização é uma junção dessas formas e que cada uma separadamente não é suficiente para indicar a presença de desindustrialização em uma economia. Além disso, as conjunturas econômicas nacionais e internacionais devem ser consideradas na análise dessas formas de verificação da desindustrialização. Cada uma dessas formas será discutida nas subseções que se seguem, juntamente com os aspectos técnicos da desindustrialização.

É interessante destacar que a retração da produção e do emprego industriais é normal em períodos de crises econômicas. Políticas macroeconômicas, como as monetárias, fiscais e cambiais, entre outros fatores, a curto prazo, podem reduzir o produto industrial. Fatores tecnológicos, institucionais etc., que afetem os fatores de produção (trabalho, terra e capital), entre outros, podem alterar o emprego e a produção industrial a longo prazo. Quando isto acontece, a indústria é afetada, aumentando ou reduzindo o emprego e o produto industrial, mas, neste último caso, não se caracterizando, necessariamente, a desindustrialização.

2.2.2 Aspectos técnicos da desindustrialização

A desindustrialização apresenta características distintas nos diversos países e pode ser denominada física ou não física e positiva ou negativa, dependendo destas características. A desindustrialização física está relacionada à descentralização das indústrias e à sua mobilidade. Feijó, Carvalho e Almeida (2005) e Carvalho e Feijó (2000) ressaltam que alguns autores utilizam o termo “destruição” de indústrias para se referir à desindustrialização física², não sendo a conotação adequada para se utilizar quando se refere aos fenômenos observados em todo o mundo. Tais fenômenos representam a perda relativa do valor agregado da indústria, do emprego industrial ou da participação do produto industrial no total nacional. Isto representa a desindustrialização não física, mas que pode acarretar a desindustrialização física.

Algumas vezes, a desindustrialização física ou não física pode estar relacionada à perda de competitividade das indústrias locais frente às estrangeiras devido, por exemplo, à valorização da taxa de câmbio, que torna os produtos estrangeiros relativamente mais baratos em relação aos produtos nacionais e à abertura comercial, que permite que produtos mais competitivos entrem no país. Consequentemente, parte das indústrias que perdem competitividade não consegue permanecer no mercado e isso pode acarretar o fechamento das indústrias ou mesmo sua venda para outras indústrias mais competitivas.

A desindustrialização positiva é geralmente observada nos países desenvolvidos que reduzem a participação da produção e/ou do emprego industrial através da transferência da produção de produtos com menor valor agregado ou intensivos em trabalho para outros países, geralmente para países em desenvolvimento. Em consequência, a produção nacional

² É muito comum pesquisadores associarem a desindustrialização como algo ruim para a economia devido ao prefixo “des” que passa a ideia de situação contrária à industrialização. Contudo, a desindustrialização não se refere à destruição de indústrias e, nem sempre, à sua desativação.

de produtos intensivos em tecnologia e com alto valor agregado aumenta e ganha espaço na pauta de exportação desses países desenvolvidos. Isto seria consequência do desenvolvimento econômico de tais países cuja economia se encontra madura e em pleno emprego (ROWTHORN, WELLS, 1987; ROWTHORN, RAMASWAMY, 1997; FEIJÓ, CARVALHO, ALMEIDA, 2005; OREIRO, FEIJÓ, 2010). Neste caso, a desindustrialização não geraria desemprego, pois os trabalhadores seriam empregados naturalmente no setor de serviços, o que, segundo Rowthorn e Wells (1987), caracterizaria o sucesso do desenvolvimento econômico do país. A indústria não perde competitividade internacionalmente e a economia continua em pleno emprego. Para Rowthorn e Wells (1987) e Rowthorn e Ramaswamy (1997), apenas os países desenvolvidos passam pelo processo de desindustrialização positiva.

A desindustrialização negativa seria geralmente observada em países em desenvolvimento. É também conhecida como desindustrialização precoce, pois acontece antes de o país atingir o nível de renda *per capita* que, naturalmente, iniciaria o processo. Seus principais atributos estão relacionados à reprimarização da pauta exportadora de tais países, não somente em relação aos produtos primários, mas também aos produtos industrializados de baixo valor agregado. Isto acontece quando as *commodities* ou os produtos de baixo valor agregado ganham espaço na pauta exportadora destes países, reduzindo, assim, as exportações de produtos de alto valor agregado (OREIRO, FEIJÓ, 2010).

Para Feijó, Carvalho e Almeida (2005), a desindustrialização negativa refere-se à perda significativa de importância do setor industrial no produto e no emprego, não necessariamente à perda de competitividade, quando há desaceleração do crescimento econômico nos países em desenvolvimento, isto é, períodos de recessão e crises econômicas. Rowthorn e Wells (1987) relatam que este tipo de desindustrialização se inicia quando o setor industrial está fragilizado, geralmente, quando está passando por algum tipo de crise econômica. Cabe ressaltar que o termo “negativa” se refere ao início do processo de desindustrialização antes do previsto e não às consequências que a desindustrialização pode trazer ao país. Como já dito anteriormente por Oreiro e Feijó (2010), a desindustrialização negativa pode ter efeitos positivos em economias em desenvolvimento.

Rowthorn e Wells (1987) acrescentam que este tipo de desindustrialização pode ser causado pela estrutura do comércio exterior dos países, ou seja, quando outros bens e serviços tomam o espaço dos produtos industrializados na pauta exportadora do país. Neste caso, os trabalhadores são deslocados para outros setores da economia e, como resultado, o emprego industrial perde peso em relação ao total nacional. Porém, como o país não possui alto

desenvolvimento econômico, os setores não estão totalmente desenvolvidos nem preparados para receber os trabalhadores que saem da indústria, logo, nem todos os trabalhadores são absorvidos por outros setores, acarretando desemprego e aumento do emprego informal. Para estes autores a desindustrialização negativa está relacionada com o aumento do desemprego e com a estagnação da renda.

Autores como Palma (2005) consideram a “doença holandesa” um exemplo de desindustrialização negativa. Para o autor, a doença holandesa é característica de uma falha de mercado que se originou com a descoberta de gás natural na Holanda. Essa descoberta fez com que as exportações deste país se voltassem para este tipo de recurso, e o dinheiro ganho com as exportações mostrou-se suficiente para financiar as importações de outros produtos. Assim, o país reduziu os investimentos nas indústrias locais, na produção de produtos de alto valor agregado ou para o consumo interno. O autor ressalta que a doença holandesa advém do fato de o país desenvolver algum setor importante para a exportação que pode ser recursos naturais, turismo, finanças, entre outros. Quando o setor desenvolvido não é o de recursos naturais, Nassif (2008) considera o fato como “nova doença holandesa”. Por outro lado, há autores como Nassif (2008) e Squeff (2011) que fazem distinção entre desindustrialização e doença holandesa, não reconhecendo esta como um tipo daquela.

Independentemente de como é classificado o processo de desindustrialização, suas causas e consequências não diferem, no geral. Os possíveis motivos da desindustrialização podem ser sumarizados em fatores internos e externos à economia de um país. O principal fator interno indicado na literatura diz respeito à mudança na relação entre a elasticidade-renda da demanda por serviços e a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados – observando-se um aumento na elasticidade-renda da demanda por serviços enquanto a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados se reduz, tornando a primeira maior do que a última. Geralmente, este fato acontece nas economias desenvolvidas (OREIRO e FEIJÓ, 2010).

O principal fator externo está relacionado ao grau de integração econômica e produtiva dos países, consequência do processo de globalização e das políticas macroeconômicas adotadas por eles (OREIRO e FEIJÓ, 2010). Isto pode acarretar apreciação da moeda nacional e, conseqüentemente, aumento das importações de produtos industrializados com alta tecnologia e alto valor agregado e redução dos investimentos lucrativos voltados para a exportação, uma vez que seria mais vantajoso para o país importar tecnologia do que produzi-la internamente no contexto supracitado.

Cabe ressaltar que as causas e as consequências da desindustrialização variam conforme a condição de desenvolvimento do país (desenvolvidos ou em desenvolvimento) e entre países com a mesma condição de desenvolvimento, caso dos países em desenvolvimento, cujas causas podem diferir de acordo com este mesmo grau de desenvolvimento.

2.2.3 Características gerais e principais medidas

Como dito anteriormente, o processo de desenvolvimento econômico passa por algumas fases até que a economia alcance o seu amadurecimento. De acordo com Rowthorn e Ramaswamy (1997), Palma (2005) e Bonelli e Pessôa (2010), estas fases são descritas como as principais para o entendimento do processo de desenvolvimento econômico através da relação com a mão de obra, sendo divididas em três. A primeira fase é da industrialização, que é a concentração da mão de obra no setor agrícola com sua posterior liberação para outros setores da economia, principalmente para o industrial. A segunda fase é a do crescimento da economia, caracterizada pela redução da mão de obra agrícola face à industrialização, com posterior aumento da mão de obra no setor industrial. Nesta fase, as indústrias de bens de capital, bens duráveis e bens intermediários são as que mais se destacam e desenvolvem. A terceira fase é a chamada desindustrialização, caracterizada pela redução da mão de obra no setor industrial, com posterior liberação para outros setores da economia, principalmente para o setor de serviços.

As duas primeiras fases acontecem, praticamente, juntas. Na medida em que a mão de obra no setor agrícola se reduz, observa-se um aumento na mão de obra industrial. Os outros setores da economia não se destacam muito no processo de industrialização no que se refere à evasão da mão de obra do setor agrícola.

Rowthorn e Ramaswamy (1997) resumem estas fases afirmando que os efeitos dos fatores que constituem a oferta e a demanda por trabalho³ são os responsáveis pelo aumento da parcela do emprego que migra da agricultura para a indústria e, posteriormente, para o setor de serviços. Os autores acrescentam que, no curso normal do desenvolvimento econômico de um país, a participação do emprego industrial segue uma tendência não linear, crescente no início e decrescente quando a economia começa a amadurecer.

³ Esses fatores podem ser salário, nível tecnológico entre outros. Quando a indústria oferece maior salário e melhores condições de trabalho, os trabalhadores migram para a indústria, mas, à medida que aumenta o nível tecnológico dentro da indústria, a mão de obra torna-se dispensável.

Cabe ressaltar que a participação do emprego industrial diminui enquanto a participação do emprego no setor de serviços aumenta, em decorrência da realocação natural da mão de obra. Além disso, a queda da participação do emprego industrial deve ser contínua para que se caracterize uma evidência da existência do processo de desindustrialização.

A relação entre o emprego industrial e o nível de renda *per capita*, que está associado ao início natural do processo de desindustrialização, está presente na pesquisa de Palma (2005), que afirma ter a relação entre o emprego industrial e a renda *per capita*, graficamente, o formato de “U” invertido, ou seja, na medida em que a renda *per capita* aumenta o emprego industrial aumenta até um determinado nível de renda *per capita*, posteriormente a este nível, o emprego industrial declina.

Este declínio pode decorrer, basicamente, em função de três fatores principais: (1) do nível de desenvolvimento econômico do país – que dita se o país é desenvolvido ou em desenvolvimento. Isso é feito através da análise do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)⁴ dos países que, quanto maior, mais desenvolvido econômica e socialmente o país será e sua economia estará madura o suficiente para iniciar o declínio no emprego industrial; (2) da fase do ciclo de negócios em que o país se insere – relacionado com os investimentos internos e externos na infraestrutura industrial do país, privatizações e instalação de indústrias multinacionais, que trazem consigo novas tecnologias de produção que dispensam trabalhadores; e (3) da estrutura do comércio exterior – relacionado ao fato de se concentrar a maior parte da pauta exportadora em manufaturados ou produtos com alto valor agregado. As indústrias passam a investir na produção destes produtos e dispensam a mão de obra por tal produção ser, normalmente, intensiva em tecnologia (ROWTHORN, WELLS, 1987). Contudo, estes fatores se referem ao processo de desindustrialização em países desenvolvidos. Em países em desenvolvimento, as causas podem ser diferentes e mais diversificadas, pois se trata de um fenômeno precoce.

A literatura econômica expõe outras hipóteses que, supostamente, explicariam a queda do emprego industrial nos países industrializados, sendo quatro as mais conhecidas e citadas em trabalhos relacionados à desindustrialização, segundo Palma (2005) e Bonelli e Pessôa (2010). A primeira hipótese é a de que a redução do emprego industrial é fruto da realocação da mão de obra do setor industrial para o setor de serviços, que cresce cada vez mais, e da

⁴ Um país é considerado desenvolvido se o seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) for maior ou igual a 0,80; é considerado em desenvolvimento se o seu IDH estiver entre 0,50 e 0,79; e é considerado com baixo desenvolvimento ou pobre se o IDH for menor que 0,50. No Brasil, é utilizado um indicador complementar para verificar o desenvolvimento do país como um todo e dos seus estados e municípios, o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Esses indicadores serão mais bem explicados na Seção 4.

terceirização de algumas atividades que antes eram feitas pelos próprios trabalhadores da indústria.

A segunda hipótese é a de que há uma redução na elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados enquanto há um aumento na elasticidade-renda da demanda por serviços, esta última maior que a primeira. Essa hipótese advém, entre outros motivos, das mudanças nos padrões de comércio proporcionados pela concorrência com os produtos importados e da conjuntura econômica internacional que pode favorecer a produção de produtos de alto valor agregado e intensivos em tecnologia, dispensando, assim, boa parte da mão de obra industrial. Nassif (2008) complementa afirmando que a desindustrialização se inicia quando o país atinge um determinado nível de renda *per capita* e que, a partir deste nível, a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados diminui enquanto a elasticidade-renda da demanda por serviços aumenta, esta última se tornando maior do que primeira.

Para Rowthorn e Ramaswamy (1999), a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados é alta nos países em desenvolvimento e baixa nos países desenvolvidos, explicando porque a produção e o emprego industrial, primeiramente, aumentam e depois se reduzem. A explicação para tal fato, segundo os autores, é que a produtividade do trabalho cresce mais rapidamente na indústria do que na economia como um todo e, portanto, o preço relativo dos produtos industrializados se reduz com o desenvolvimento da economia. Este preço reduzido estimula a substituição dos produtos industrializados por outros bens, principalmente por serviços cujo custo está aumentando devido ao crescimento relativamente lento da produtividade neste setor.

A terceira hipótese é a de que o aumento da produtividade industrial frente à adoção de novas tecnologias é responsável pela queda do emprego industrial, pois as tecnologias mais avançadas fazem o trabalho de vários empregados e dispensam trabalhadores para operá-las. Dessa forma, há um aumento na produção industrial e, conseqüentemente, na produtividade, além de se obter uma mudança nos preços relativos dos produtos industrializados. A quarta e última hipótese é a de que a divisão internacional do trabalho faz com que os países desenvolvidos transfiram as atividades industriais intensivas em trabalho para os países em desenvolvimento. Dessa forma, os países desenvolvidos intensificam-se em tecnologia e dispensam trabalhadores, principalmente, os que não possuem qualificação profissional.

Semelhantemente ao emprego, o produto industrial também está incluído na maioria das definições de desindustrialização, tomando-se como base a participação do produto industrial no PIB nacional. Feijó, Carvalho e Almeida (2005, p.1), por exemplo, também

afirmam que a desindustrialização é um fenômeno natural do processo de desenvolvimento dos países, sendo constituído por dois momentos: “em um primeiro momento cai a participação da agropecuária no produto interno bruto (PIB) e aumenta a expressão da indústria. No segundo, é o setor de serviços que ganha espaço e a indústria perde peso”. Nesta definição, o primeiro momento está relacionado às fases de industrialização e de crescimento da economia e o segundo momento refere-se à fase de desindustrialização⁵.

Rowthorn e Ramaswamy (1999) afirmam que a relação entre a produção industrial e o PIB *per capita* apresenta o formato gráfico de “U” invertido, como na relação do emprego industrial e o PIB *per capita*. Contudo, a relação do PIB *per capita* com a produção industrial é graficamente mais suave do que a relação daquele com o emprego industrial. Bonelli e Pessôa (2010) complementam afirmando que a literatura sobre mudança estrutural afirma que à medida que a renda *per capita* aumenta, a participação da produção industrial também aumenta até determinado nível de renda *per capita*, a partir desse nível, a participação industrial declina.

Como mostrado, a maioria das definições de desindustrialização está relacionada com o contínuo declínio do emprego industrial em relação ao total nacional e/ou declínio da participação do produto industrial no PIB. Entretanto, a desindustrialização também pode estar relacionada à perda do valor agregado da indústria. Sarti e Hiratuka (2007) afirmam que o fenômeno também pode se referir à mudança estrutural da indústria na qual há um aumento na participação nacional das indústrias de baixo valor agregado ou intensivas em trabalho e uma redução das indústrias de alto valor agregado ou intensivas em tecnologia nas economias em desenvolvimento, o contrário ocorrendo nas economias desenvolvidas.

Outra forma de constatar a presença de desindustrialização, segundo a literatura, envolve a pauta exportadora do país, os investimentos industriais e a elasticidade-renda da demanda. Na pauta exportadora, a desindustrialização é observada quando os produtos manufaturados que representavam a maior parte das exportações do país passam a perder a participação na pauta em detrimento do aumento da participação de produtos primários – é a chamada reprimarização da pauta exportadora. Quanto ao investimento, a desindustrialização é verificada, de acordo com Bonelli e Pessôa (2010), quando há uma queda contínua do investimento industrial fixo ou da formação bruta de capital fixo. E, em relação à elasticidade-renda da demanda, é verificada uma redução dessa elasticidade por produtos industrializados

⁵ Essas fases referem-se às já expostas no início desta subseção definidas por Rowthorn e Ramaswamy (1997), Palma (2005) e Bonelli e Pessôa (2010).

ao longo do tempo enquanto há um aumento da elasticidade-renda da demanda por serviços no mesmo período de tempo. Em média, esta elasticidade é maior que a primeira.

As análises mais comuns encontradas na literatura são baseadas nos declínios do emprego industrial e da participação da indústria. As demais medidas são consideradas nos estudos apenas por alguns autores em conjunto com as duas primeiras.

2.3 Aspectos gerais da desindustrialização nos países desenvolvidos

Nos países atualmente denominados desenvolvidos, a industrialização intensificou-se a partir da Primeira Revolução Industrial que se iniciou na Inglaterra em meados do século XVIII. As evoluções tecnológicas trazidas pela revolução alastraram-se, primeiramente, pelos países da Europa e, posteriormente, Estados Unidos e Japão. Como pioneiros, a industrialização destes países foi baseada em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias. Dessa forma, o desenvolvimento tecnológico impulsionado pela industrialização nestes países facilitou seu processo de desenvolvimento econômico.

Por estes países terem iniciado sua industrialização em meados do século XVIII e início do século XIX, caso dos Estados Unidos e Japão e de alguns países da Europa, como Alemanha, Bélgica, Itália, Holanda, entre outros, suas economias estavam maduras em meados do século XX. Assim, a maioria dessas nações iniciou o processo de desindustrialização neste século, mais precisamente, a partir da década de 1960. Como dito anteriormente, esse processo é natural e já era previsto para a economia de tais países.

Vários autores e instituições estudaram o processo de desindustrialização mundial, entre eles, a Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2010), que mostrou ser o declínio da participação da indústria no PIB uma tendência mundial, tendo passado de 25% em 1970 para 17% em 2007. Autores como Bonelli e Pessoa (2010) mostraram que a média mundial desse declínio passou de 15,6% em 1990 para 12,3% em 2009.

Outros autores como Rowthorn e Ramaswamy (1997) e Palma (2005) analisaram a desindustrialização para um conjunto de países desenvolvidos. Os primeiros autores realizaram um estudo sobre a desindustrialização nos países industrializados [grupo de países classificados como industrializados pela Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)]⁶, Estados Unidos, União Europeia e Japão. O estudo baseou-se nas mudanças de preços relativos e nas evoluções do emprego industrial e do valor agregado da

⁶ Apenas estes autores especificaram que utilizaram a classificação da OECD quando se referem a um conjunto de países industrializados.

indústria. Eles observaram que, nestes países, enquanto o valor agregado, relativamente ao PIB, diminuía na indústria, ele aumentava no setor de serviços e, analogicamente, enquanto o emprego diminuía na indústria, ele aumentava no setor de serviços. Como resultado, os autores observaram que a participação do emprego industrial vem se reduzindo nos países industrializados desde a década de 1970, passando de 28% em 1970 para 18% em 1994 neste grupo de países. A principal causa desse declínio, apontada por Palma (2005), foi a mudança no regime econômico destes países e a necessidade de reestruturação industrial.

Nos Estados Unidos, na análise de Rowthorn e Ramaswamy (1997), a desindustrialização teve início na década de 1960 quando a participação do emprego industrial passou de 28% em 1965 para 16% em 1994. No Japão a desindustrialização iniciou-se na década de 1970 e a participação do emprego industrial passou de 27,4% em 1973 para 23% em 1994, um declínio menor do que nos Estados Unidos. Os autores utilizaram uma análise de regressão para explicar os fatores que levaram os Estados Unidos a iniciar o processo de desindustrialização antes do Japão e concluíram que o grau de especialização industrial foi o fator determinante para tal acontecimento.

Na União Europeia, o processo de desindustrialização iniciou-se na década de 1970 e foi reduzido cerca de um terço do emprego industrial no país em 30 anos. Em 1970, o emprego industrial representava pouco mais de 30% do total nacional, passando para 20% em 1994, de acordo com Rowthorn e Ramaswamy (1997). Para Palma (2005), o que levou a União Europeia à desindustrialização foi uma queda na taxa de crescimento da produção, o que acarretou aumento da taxa do desemprego industrial. O contrário aconteceu no setor de serviços, que absorveu praticamente toda a mão de obra dispensada do setor industrial. Como resultado, a União Europeia aumentou a produção de manufaturados em 50%, reduziu o emprego industrial em 30% e aumentou o emprego no setor de serviços em 50%, no período entre 1973 e 2000, segundo este último autor.

Em outros países desenvolvidos, a desindustrialização mostrou-se característica da doença holandesa. Na própria Holanda, segundo Palma (2005), o emprego industrial caiu de 30,5% em 1960 para 14,8% em 1998 devido à descoberta de gás natural no país. Sem o efeito da doença holandesa, o emprego industrial ter-se-ia reduzido para 19,8%, de acordo com os cálculos da regressão feita pelo autor. Por outro lado, Squeff (2011) mostra que as exportações totais da Holanda não diminuíram, pelo contrário, passaram de 43% no final de 1960 para pouco mais de 79% do PIB holandês em 2000. Mas corrobora que houve redução da participação industrial no PIB de 24% em 1960 para 12% em 2000.

Outros países como a Grécia, Chipre e Malta passaram por um processo semelhante ao da doença holandesa nas décadas de 1980 e 1990, que resultou em queda do produto e do emprego industrial. De acordo com Palma (2005), nestes países foi detectada a nova doença holandesa no setor de turismo. Na Suíça, Luxemburgo e Hong Kong, a desindustrialização também foi característica da nova doença holandesa nas décadas de 1980 e 1990, porém, nestes países os sintomas foram detectados no setor financeiro. Na Inglaterra, país pioneiro da Revolução Industrial, a descoberta de petróleo e a exportação de serviços financeiros possibilitaram o surgimento de sintomas da nova doença holandesa no final da década de 1970 e início da década de 1980. Para chegar a estas conclusões, o autor utilizou-se de um modelo econométrico baseado em regressão linear e da evolução do emprego na indústria e no setor de serviços de cada país, além de considerar o contexto macroeconômico dos países na descrição da análise dos resultados.

2.4 Aspectos gerais da desindustrialização nos países em desenvolvimento

Os países em desenvolvimento passaram por um processo de industrialização tardio em relação aos países desenvolvidos. Países como o Brasil, México, África do Sul, Índia, entre outros, receberam os benefícios da Revolução Industrial no início do século XX, mais precisamente após a Segunda Guerra Mundial. Por isso, a industrialização nestes países caracterizou-se por indústrias de baixo e médio nível tecnológico e se baseou na importação de tecnologias avançadas dos países desenvolvidos.

Dessa forma, era de se esperar que o processo de desindustrialização nestes países se iniciasse tardiamente. Contudo, não foi o que Palma (2005) observou em seu estudo. Ele observou que alguns países em desenvolvimento, mas com alta renda *per capita*, como os países do Oriente Médio, passaram pelo processo de desindustrialização na década de 1980, assim como alguns países da América Latina que não possuem elevado nível de renda *per capita*. As principais causas da queda da relação entre a renda *per capita* e o emprego industrial nos países em desenvolvimento, apontadas pelo autor, são as políticas macroeconômicas adotadas por tais países, bem como a abertura comercial e a valorização do câmbio.

Na América Latina, a desindustrialização se iniciou, de acordo com Palma (2005), através das mudanças nas políticas macroeconômicas adotadas e pela liberalização comercial e financeira. Para o autor, o Brasil, o Chile, a Argentina e o Uruguai foram os países da

América Latina que apresentaram maior nível de desindustrialização entre os países latino-americanos nas décadas de 1980 e 1990. A principal causa nestes quatro países seria a liberalização comercial e financeira que acarretou mudanças institucionais e levou à política de substituição de importações. Tal política, na visão do autor, fez com que os países produzissem produtos de baixa qualidade e relativamente caros para o consumo interno, o que acarretou redução do consumo e falência de algumas indústrias. Bonelli e Pessôa (2010) acreditam que esta política foi benéfica para o desenvolvimento das indústrias nacionais, uma vez que elas receberam incentivos para produzirem localmente o que antes era importado.

2.5 Aspectos gerais da industrialização no Brasil e discussão sobre a possível desindustrialização na economia brasileira

Para entender a discussão existente no Brasil a respeito da desindustrialização brasileira, é necessário, antes, entender como se deu o processo de industrialização do Brasil para verificar se é natural que a economia brasileira esteja passando por tal processo atualmente.

O Brasil foi colônia de exploração de Portugal entre os séculos XVI e XVIII, era “proibido” industrializar-se fora dos interesses de Portugal e, conseqüentemente, obrigado a importar produtos industrializados deste país. Após sua independência política, o Brasil iniciou um processo de comercialização com outros países, porém sua industrialização ainda não acontecera. Somente no final do século XIX, com a chegada da Revolução Industrial, o país iniciou o processo de industrialização com a ajuda dos investimentos dos cafeicultores da época, que destinaram parte dos seus lucros ao estabelecimento de indústrias, *a priori*, em São Paulo e no Rio de Janeiro, além dos investimentos do comércio e de outras atividades econômicas (BRUM, 2005).

Em meados do século XX, mais precisamente entre os anos de 1964 e 1985, o Brasil passou por um regime militar que fez grandes investimentos na infraestrutura industrial. Nesta época, as indústrias concentravam-se em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Ainda nesse século, a abertura ao capital internacional possibilitou a entrada de indústrias multinacionais no Brasil, como, por exemplo, as montadoras de veículos automotores, diversificando a pauta produtiva industrial. No fim do século XX, precisamente na década de 1970, a economia brasileira foi marcada por amplo crescimento industrial devido aos grandes investimentos que a infraestrutura recebeu nos anos anteriores.

Na década de 1980, com a redemocratização da política brasileira, entre outros fatores, houve uma estagnação econômica e a economia do país passou por alguns períodos de crise. De acordo com Kupfer (2003), a década de 1980 foi marcada por forte estagnação econômica devida às políticas de transição do processo de substituição de importações e às altas taxas de inflação. Essa década ficou conhecida como a “década perdida” causada pela estagnação da produção.

Na década de 1990, com a abertura comercial e privatizações de grandes empresas, a competitividade entre as indústrias fortaleceu-se, embora nessa década o país tenha passado por algumas crises econômicas mundiais. Kupfer (2003) complementa que nessa década houve uma forte valorização do câmbio e altas taxas de juros que impulsionaram a indústria nacional através da substituição das tecnologias obsoletas por outras mais modernas. Complementarmente, Barros e Goldenstein (1997) afirmam que, nessa década, a concentração industrial ocorria principalmente em São Paulo e as indústrias começaram a migrar para outros estados brasileiros, recebendo investimentos para sua ampliação. Porém, as grandes indústrias e os grandes centros de pesquisa ainda permaneceram em São Paulo, por isso este estado continuou concentrando a maior parte das indústrias e dos investimentos.

Em 1995, os efeitos da abertura comercial e a troca da moeda nacional proporcionaram uma valorização cambial permitindo maior competitividade entre as indústrias por causa, principalmente, da concorrência com os produtos importados. O setor industrial foi mais afetado do que os demais setores da economia pela abertura econômica, que possibilitou o fechamento de indústrias pouco competitivas e, conseqüentemente, a redução do emprego industrial. Contudo, Kupfer (2003) e Bonelli e Pessôa (2010) afirmam que houve ganho de produtividade na indústria nessa década.

No início do século XXI, na década de 2000, com a economia mundial estabilizada, a China ampliou seu mercado, e as indústrias brasileiras passaram a enfrentar a concorrência dos produtos chineses, que, por sua vez, eram relativamente mais baratos do que os produtos brasileiros. Ainda nessa década, o governo incentivou as indústrias nacionais, reduzindo alguns impostos, como o imposto sobre produtos industrializados (IPI) para a produção brasileira a fim de estimular a produção nacional e, atualmente, aumentou os impostos para os produtos estrangeiros.

A indústria brasileira, durante várias décadas, desde seu início, teve grande apoio dos governantes que lideraram o país. Com exceção da década de 1980, a indústria brasileira tem aumentado sua diversidade produtiva e beneficiado a economia e a sociedade brasileiras. Vale ressaltar que a indústria brasileira passou por períodos de perda de importância ou de

retrocesso produtivo nos períodos de crise, estagnação ou recessão econômica, que pode ter sido devido ao próprio crescimento econômico do país ou às políticas econômicas como as comerciais, principalmente.

No geral, o processo brasileiro de industrialização, segundo Teixeira (2005), foi um fator importante para a geração de renda e emprego no setor industrial. Ela trouxe consigo um aumento considerável no consumo e impulsionou o crescimento da economia brasileira devido às variedades produtivas trazidas pelas indústrias. Por outro lado, Leal, Farias e Araújo (2008) afirmam que a industrialização também trouxe alguns malefícios para a sociedade, como o aumento da poluição e de lixos industriais urbanos. Além disso, atraídos pelas indústrias, muitos trabalhadores migraram do campo para a cidade com o intuito de conseguir emprego. Contudo, como estes trabalhadores não eram qualificados para o serviço industrial, eles não foram prontamente admitidos. Muitos, sem dinheiro para retornar ao campo, ficaram pelas periferias das cidades. Assim, houve o aumento do êxodo rural e, indiretamente, do desemprego não industrial (TEIXEIRA, 2005).

Após analisar resumidamente alguns dos aspectos históricos que envolveram a industrialização brasileira e algumas das consequências que ela trouxe para a economia como um todo, seja em termos de geração de renda seja em termos de emprego, fica mais fácil o entendimento da atual discussão criada em torno do suposto processo de desindustrialização na economia brasileira.

Dentro dessa discussão, há autores que afirmam a existência desse processo e há autores que a negam. Carvalho, Feijó e Almeida (2005), por exemplo, acreditam que o processo de desindustrialização vem ocorrendo no Brasil em alguns setores da economia desde a década de 1990 com a abertura econômica. Nessa década, a liberalização comercial permitiu que o fluxo comercial brasileiro aumentasse não somente em quantidade de produtos, mas em valor e em parceiros comerciais, possibilitando maior fluxo de mercadorias, capital e tecnologias (KUPFER, 2003).

Na década de 1980, de acordo com Carvalho, Feijó e Almeida, o retrocesso da participação industrial ocorreu devido ao cenário inflacionário no qual o Brasil vivia e às políticas macroeconômicas adotadas durante a década. Já na década de 1990, além das políticas macroeconômicas, a abertura comercial e a valorização da moeda nacional foram os fatores marcantes no retrocesso da participação do produto industrial. Vale lembrar que o fato de haver retrocesso da participação industrial não caracteriza, por si só, desindustrialização. Contudo, os autores destacaram que houve desindustrialização no Brasil apenas nos setores de têxtil e vestuário no período compreendido entre os anos de 1990 a 2003. A principal causa

detectada foi a política macroeconômica adotada na época em decorrência da abertura comercial e da apreciação do câmbio em 1994.

Para Quartarolo (2010), o Brasil viveu um período de “doença holandesa” entre 2003 e 2008. O autor baseou o seu estudo na participação da indústria de transformação na pauta exportadora e observou que os produtos manufaturados representavam 35,72% do valor total das exportações brasileiras em 2003, passando para 28,52% em 2008, enquanto as *commodities* representavam 64,28% em 2003, passando para 71,48% em 2008. Considerando apenas empresas de capital nacional, a redução é pouco representativa percentualmente. Em 2003, os produtos manufaturados representavam 18,40% do valor total exportado por empresas de capital nacional, passando para 14,98% em 2008, enquanto as *commodities* representavam 81,60% em 2003, passando para 85,02% em 2008.

Baseando-se em seus resultados e em um modelo econométrico, o autor concluiu que a economia brasileira está em um estágio inicial da “doença holandesa”, por isso seus impactos na economia não são tão fortes quanto os impactos observados na Holanda. Ele acrescenta que o investimento industrial, seja em pesquisa e desenvolvimento (P&D), seja em formação bruta de capital fixo, vem caindo desde 1997.

Para Nassif (2008), o fenômeno ocorrido no Brasil desde a década de 1990 pode ser descrito como “nova doença holandesa”, pois ela não se refere ao abandono da indústria pela descoberta de recursos naturais, e sim pela conjuntura econômica que favorece os preços das *commodities* internacionalmente, por isso essa retração industrial não caracteriza desindustrialização, mas sim sintomas da “nova doença holandesa”. Em seu trabalho, ele conclui que após a metade da década de 1980 houve uma redução da produtividade industrial e um aumento do emprego industrial que, por sua vez, apresentou queda a partir de 1990. O autor acrescenta que a nova doença holandesa pode ser observada no Brasil no período de 1984 a 2005, de acordo com sua análise.

Oreiro e Feijó (2010) complementam a análise de Nassif (2008), afirmando que o valor agregado da indústria vem mostrando sinais de “doença holandesa” causada pela apreciação do câmbio entre 1992 e 2007. Os autores afirmam, também, que a literatura é conclusiva quando se refere à desindustrialização entre 1986 e 1998.

Por outro lado, Bonelli e Pessôa (2010) acreditam que a atual preocupação diz respeito ao fato de o Brasil estar crescendo menos que países como a China e a Índia, também países emergentes. A comparação entre o desempenho das indústrias destes países e a indústria brasileira é o que realmente está preocupando os pesquisadores, pois, quando comparadas, as indústrias brasileiras apresentam baixo desempenho.

Estes autores analisaram possíveis evidências da desindustrialização no Brasil. Eles observaram a evolução da participação da indústria de transformação⁷ em relação a algumas variáveis econômicas nacionais e em âmbito internacional, bem como a evolução do emprego industrial e a evolução do investimento fixo no período de 1996 a 2007. Para análise do emprego industrial, os autores utilizaram algumas fontes de dados com o intuito de verificar se a fonte implicaria mudança de resultado⁸. A conclusão foi que, independentemente da fonte de dados utilizada, não há motivos para se falar em desindustrialização no Brasil por parte do emprego industrial. Quanto à evolução do investimento fixo, os autores também afirmam que não há evidências de desindustrialização, uma vez que o investimento aumentou de 14,4% em 1996 para 20,1% em 2007. Em relação à participação do produto industrial, os autores também não detectaram evidências de desindustrialização no período.

Para Sarti e Hiratuka (2007), nos países do leste da Ásia e da periferia da Europa, a indústria ainda é a principal propulsora do desenvolvimento econômico. Logo, a discussão sobre desindustrialização nestes países faz-se necessária. Mas, no Brasil, o baixo desempenho da indústria é refletido no baixo crescimento do PIB, por isso não há motivos para se falar em desindustrialização. Eles afirmam que não se pode dizer que há um processo de desindustrialização no Brasil porque não foi verificada uma tendência contínua de queda na participação do produto industrial no PIB nacional no período de 1995 a 2005. O que foi verificado foi a falta de dinamismo da indústria brasileira, percebida quando se compara a participação dessa indústria com as dos demais países, tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento e, principalmente, com as dos países emergentes como China e Índia.

Kupfer (2003) mostra que a partir de 1993 há uma queda na participação do emprego industrial e um aumento da produção industrial e justifica que este fato advém da modernização das máquinas utilizadas pelas indústrias. Ou seja, com as tecnologias mais avançadas, o uso do trabalhador torna-se dispensável e a produtividade aumenta devido à eficiência de tais máquinas. Mas não há evidências suficientes para afirmar que houve desindustrialização na economia brasileira.

Segundo Squeff (2011), as pesquisas aplicadas que analisam apenas a participação industrial afirmam que o Brasil está passando por um processo de desindustrialização visto que, realmente, há uma queda desta participação, tanto do emprego quanto do produto

⁷ A indústria de transformação foi escolhida por tais autores por representar mais de 60% do PIB industrial no período analisado.

⁸ As fontes de dados utilizadas por tais autores foram: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), Pesquisa Mensal do Emprego (PME), Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) e Pesquisa Industrial Anual (PIA).

industrial. Contudo, a conclusão da existência deste processo é equivocada, porquanto a análise é feita apenas sob uma ótica e que tal queda não se mostrou contínua no decorrer dos anos.

Um estudo da FGV (2010) relata que é equivocado afirmar que existe desindustrialização na economia brasileira, pois a retração da participação da indústria pode ser um fenômeno normal perante crises nacionais e internacionais. Além disso, deve-se levar em consideração que para se caracterizar desindustrialização, a retração da participação industrial deve ser contínua. Dessa forma, a desindustrialização é um fenômeno que se observa a longo prazo, não podendo, portanto, concluir que haja desindustrialização em um pequeno espaço de tempo.

Embora se tenha observado uma queda na participação industrial de 36% em 1985 para 16% em 2008, a FGV (2010) afirma que não há desindustrialização em termos de participação da indústria, nem em termos de emprego industrial ou em termos de investimento fixo industrial. A explicação para a retração da indústria está no fato de na década de 1970 o Brasil ter-se industrializado além dos padrões internacionais observados na época devido aos altos investimentos na indústria. O que se vem observando atualmente é apenas um retorno ao processo de industrialização normal observado em países com características semelhantes às do Brasil.

3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho está baseada em uma análise da evolução de algumas variáveis consideradas na definição de desindustrialização, bem como em modelos econométricos de séries temporais para relacionar essas variáveis às suas determinantes com o intuito de verificar se há evidências de desindustrialização no país. O intuito dos procedimentos que se seguem é alcançar os objetivos específicos do trabalho e, principalmente, o objetivo central.

3.1 Modelos econométricos

Foram utilizados três modelos econométricos que consideraram as premissas levantadas por Rowthorn e Ramaswamy (1999)⁹, Palma (2005) e Bonelli e Pessôa (2010) para alcançar o objetivo deste trabalho.

O primeiro modelo contribuiu para a verificação da existência de evidências de desindustrialização no Brasil em relação ao emprego industrial. Utilizou-se a abordagem proposta por Palma (2005) e Bonelli e Pessôa (2010), adaptada para a finalidade de estudar o caso brasileiro, como proposto neste trabalho. Desta forma, tem-se:

$$emp_i_t = \beta_0 + \beta_1 pibpc_t + \beta_2 pibpc2_t + \beta_3 inv_t + \beta_4 desemp_t + \beta_5 emp_s_t + \beta_6 pop_t + \beta_7 pop2_t + u_t \quad (01)$$

Em que:

emp_i_t é o emprego industrial, tal que $t = 1990, 1991, \dots, 2009$;

β_0 é o termo constante da regressão;

β_k são os coeficientes das k variáveis, tal que $k = 1, 2, \dots, 7$;

$pibpc_t$ é o PIB *per capita*;

$pibpc2_t$ é o quadrado do PIB *per capita*;

inv_t é a formação bruta de capital fixo utilizado como *proxy* do investimento industrial;

⁹ Rowthorn e Ramaswamy (1997) propuseram um modelo de desindustrialização que considera três pressupostos básicos: (1) a elasticidade-renda da demanda por alimentos é inelástica; (2) a demanda por serviços aumenta de acordo com o aumento do PIB; e (3) a produtividade do trabalho aumenta mais rapidamente na indústria do que no setor de serviços. Para os autores, esses aspectos são suficientes para explicar a industrialização dos países e a consequente queda do emprego industrial e aumento do emprego no setor de serviços.

$desemp_t$ é a taxa de desemprego nacional total;
 emp_s_t é o emprego no setor de serviços;
 pop_t é a população brasileira total;
 $pop2_t$ é o quadrado da população brasileira total; e
 u_t é o termo de erro da regressão.

Se o coeficiente β_1 for negativo e estatisticamente significativo, isso indicará evidências da existência de desindustrialização na economia brasileira. Dessa forma, $pibpc2_t$ também deve ser negativo e estatisticamente significativo. Caso contrário, não haverá evidências de desindustrialização segundo o emprego industrial.

Para que haja desindustrialização, o investimento industrial deve aumentar o nível tecnológico aplicado à produção, fazendo com que haja uma redução no emprego industrial, ou seja, espera-se que inv_t seja negativo e estatisticamente significativo.

A taxa de desemprego deve afetar negativamente o emprego industrial, uma vez que quanto maior o número de desempregados, menor o número de trabalhadores ativos, ou seja, espera-se que $desemp_t$ seja negativo e estatisticamente significativo.

Espera-se que um aumento do emprego no setor de serviços reduza o número de empregados na indústria, de acordo com uma das definições de desindustrialização, logo, emp_s_t deve ser negativo e estatisticamente significativo.

Como a população cresce a uma taxa polinomial de ordem 2, incluiu-se no modelo a população e o quadrado da população. Espera-se que haja um aumento do emprego industrial com o aumento da população, uma vez que mais pessoas estarão aptas ao trabalho, isto é, espera-se que pop e $pop2$ sejam positivos e estatisticamente significativos.

Cabe ressaltar que, para este modelo, o efeito da população foi retirado do PIB *per capita* para que não houvesse multicolinearidade¹⁰.

O segundo modelo contribuiu para a verificação da existência de evidências de desindustrialização em relação ao valor agregado industrial. Para tanto, utilizou-se um modelo baseado no modelo proposto por Rowthorn e Ramaswamy (1999), adaptado para a finalidade deste trabalho. O modelo é o que se segue:

¹⁰ Para a retirada do efeito da população do PIB *per capita*, regrediu-se a variável pib_pc (PIB *per capita*) contra a variável pop (população) e obteve-se o resíduo da regressão, que foi denominado $pibpc$ (PIB *per capita* sem o efeito populacional).

$$prod_i_t = \alpha_0 + \alpha_1 pib_pc_t + \alpha_2 pib_pc2_t + \alpha_3 imp_t + \alpha_4 inv_t + \alpha_5 emp_i_t + \alpha_6 camb_t + u_t \quad (02)$$

Em que:

$prod_i_t$ é o valor agregado da indústria, tal que $t = 1990, 1991, \dots, 2009$;

α_0 é o termo constante da regressão;

α_k são os coeficientes das k variáveis com $k = 1, 2, \dots, 6$;

pib_pc_t é o PIB *per capita*;

pib_pc2_t é o quadrado do PIB *per capita*;

imp_t é o valor das importações de produtos industrializados;

$camb_t$ é a taxa de câmbio; e

u_t é o termo de erro da regressão.

Se o coeficiente α_1 for negativo e estatisticamente significativo, significará que há evidências de desindustrialização na economia brasileira. Dessa forma, pib_pc2_t também deve ser negativo e estatisticamente significativo. Caso contrário, essa evidência não será verificada no Brasil.

Para que haja desindustrialização, espera-se que as importações de produtos industrializados atuem de forma negativa sobre a produção industrial, indicando perda de competitividade, ou seja, espera-se que imp_t seja negativo e estatisticamente significativo.

Quanto ao investimento industrial, espera-se que tivesse um efeito positivo por, supostamente, melhorar o processo produtivo, permitindo maior produtividade e maior qualidade da produção, ou seja, espera-se que inv_t seja positivo e estatisticamente significativo.

Em relação ao emprego industrial, espera-se que tenha um efeito positivo sobre a produção da indústria, uma vez que há possibilidades de aumentar a produção quanto mais empregados a indústria possuir. Logo, espera-se que emp_i_t seja positivo e estatisticamente significativo.

Em relação ao câmbio, para que haja desindustrialização, espera-se que sua desvalorização aumente a produção industrial, uma vez que favorece as exportações devido ao fato de os produtos nacionais ficarem relativamente mais baratos que os estrangeiros. Isto é, espera-se que $camb_t$ seja positivo e estatisticamente significativo.

Para este modelo, o efeito da população não foi retirado do PIB *per capita*, pois não houve necessidade, uma vez que a população não está presente no modelo.

O terceiro modelo contribuiu para a verificação da existência de evidências de desindustrialização através da elasticidade-renda da demanda. Para isso, este modelo foi dividido em Modelo 3A – que analisou a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados – e Modelo 3B – que analisou a elasticidade-renda da demanda por serviços. A análise deve ser conjunta para verificar evidências de desindustrialização, uma vez que a definição de desindustrialização afirma que, quando ela é observada, a elasticidade-renda da demanda por serviços é maior que a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados. Seguem o Modelo 3A e o Modelo 3B, respectivamente:

$$pib_ind_t = \delta_0 + \delta_1 pib_nac_t + u_t \quad (03)$$

$$pib_serv_t = \gamma_0 + \gamma_1 pib_nac_t + u_t \quad (04)$$

Em que:

δ_0 e γ_0 são os interceptos das regressões;

δ_1 e γ_1 são os coeficientes da variável pib_nac_t , PIB brasileiro, tal que $t = 1990, 1991, \dots, 2009$. Neste caso, representam a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados e por serviços, respectivamente;

pib_ind_t é o PIB industrial;

pib_nac_t é o PIB nacional;

pib_serv_t é PIB do setor de serviços; e

u_t é o termo de erro da regressão.

Se δ_1 e γ_1 forem negativos e estatisticamente significativos, cada um deles, a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados e por serviços demonstrariam que o produto industrial e o produto do setor de serviços são, em média, inferiores. E se $0 < \delta_1, \gamma_1 < 1$, estes produtos são tidos como normais e bens necessários. E para $\delta_1, \gamma_1 > 1$, os produtos são tidos como de luxo ou supérfluos. Para que haja evidências da existência de desindustrialização, é preciso que $\delta_1 < \gamma_1$.

Para melhor analisar a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados, o Modelo 3A foi subdividido para alguns tipos de indústrias. A interpretação de cada coeficiente é similar à descrita para o Modelo 3A [equação (03)]. Seguem os modelos:

Modelo 3A.1 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de construção civil:

$$lconst_t = \delta_0 + \delta_1 pib_nac_t + u_t \quad (05)$$

Em que $lconst_t$ é o valor agregado da indústria de construção civil; δ_0 é o intercepto; e δ_1 representa a elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de construção civil.

Modelo 3A.2 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de eletricidade, gás e água:

$$leletric_t = \delta_0 + \delta_1 pib_nac_t + u_t \quad (06)$$

Em que $leletric_t$ é o valor agregado da indústria de eletricidade, gás e água; δ_0 é o intercepto; e δ_1 representa a elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de eletricidade, gás e água.

Modelo 3A.3 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria extrativa mineral¹¹:

$$lext_min_t = \delta_0 + \delta_1 pib_nac_t + u_t \quad (07)$$

Em que $lext_min_t$ é o valor agregado da indústria extrativa mineral; δ_0 é o intercepto; e δ_1 representa a elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria extrativa mineral.

¹¹ As indústrias que fazem parte da indústria extrativa mineral são: petróleo e gás natural; minério de ferro; e outras da indústria extrativa (ANUÁRIO ESTATÍSTICO, 2011).

*Modelo 3A.4 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de transformação*¹²:

$$ltransf_t = \delta_0 + \delta_1 pib_nac_t + u_t \quad (07)$$

Em que $ltransf_t$ é o valor agregado da indústria de transformação; δ_0 é o intercepto; e δ_1 representa a elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de transformação.

É importante ressaltar que, para que sejam detectadas evidências de desindustrialização pela elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados, em todas as regressões, o coeficiente δ_1 deve ser menor que o coeficiente γ_1 (do setor de serviços [equação (04)]) e estatisticamente significativo.

3.2 Processo de estimação

Os modelos da subseção anterior foram estimados pelo Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Como as variáveis estão dispostas em séries de tempo, fez-se necessário o uso de alguns testes estatísticos para verificar possíveis problemas característicos de séries temporais, tais como a não estacionariedade das séries, a cointegração entre elas e a autocorrelação dos resíduos. Esses problemas podem acarretar estimadores viesados ou invalidar as inferências estatísticas provenientes da estimação, por isso é importante detectá-los e corrigi-los no modelo de regressão antes da estimação.

A estacionariedade das séries é uma característica necessária para que as inferências estatísticas sejam válidas. Uma série estacionária possui média e variância constantes ao longo de tempo e autocovariância independente do tempo (ENDERS, 1948; BUENO, 2008), ou seja,

¹² As indústrias que fazem parte da indústria de transformação são: alimentos e bebidas; produtos do fumo; têxteis; artigos do vestuário e acessórios; artefatos de couro e calçados; produtos de madeira, exclusive móveis; celulose e produtos de papel; jornais, revistas, discos; refino de petróleo e coque; álcool; produtos químicos; fabricação de resina e elastômeros; produtos farmacêuticos; defensivos agrícolas; perfumaria, higiene e limpeza; tintas, vernizes, esmaltes e lacas; produtos e preparados químicos diversos; artigos de borracha e plástico; cimento; outros produtos de minerais não-metálicos; fabricação de aço e derivados; metalurgia de metais não-ferrosos; produtos de metal, exclusive manutenção e reparos; eletrodomésticos; máquinas para escritório e equipamentos de informática; máquinas, aparelhos e materiais elétricos; material eletrônico e equipamentos de comunicações; aparelhos e instrumentos médico-hospitalares, medida e óptico; automóveis, camionetas e utilitários; caminhões e ônibus; peças e acessórios para veículos automotores; outros equipamentos de transporte; e móveis e produtos das indústrias diversas (ANUÁRIO ESTATÍSTICO, 2011).

$$E(y_t) = E(y_{t-s}) = \mu \quad (09)$$

$$E[(y_t - \mu)^2] = E[(y_{t-s} - \mu)^2] = \sigma_y^2 \quad (10)$$

$$E[(y_t - \mu)(y_{t-s} - \mu)] = E[(y_{t-j} - \mu)(y_{t-j-s} - \mu)] = \gamma_s \quad (11)$$

Sendo que y_t é uma dada série de tempo; $t \neq s \neq j$; μ , σ_y^2 e γ_s representam a média, a variância e a covariância de y_t , respectivamente.

Uma série não estacionária é aquela que possui raiz unitária e tem a seguinte especificação, considerando apenas uma variável (ENDERS, 1948):

$$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

em que y_{t-1} é valor defasado de y_t em um período; ε_t é um processo de ruído branco e $-1 \leq \rho \leq 1$.

Subtraindo y_{t-1} de ambos os lados, obtém-se:

$$y_t - y_{t-1} = \rho y_{t-1} - y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Rearranjando os termos, tem-se que:

$$\Delta y_t = (\rho - 1)y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

Fazendo $\rho - 1 = \delta$, obtém-se:

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15)$$

Dessa forma, a hipótese de nulidade dos testes de raiz unitária é que $\delta = 0$. Se $\delta = 0$, então $\rho = 1$, ou seja, a série possui raiz unitária, o que quer dizer que a série y_t é não estacionária. Para que a série seja estacionária, δ tem que ser negativo para que ρ seja menor que a unidade¹³. A rejeição da hipótese de nulidade implica estacionariedade da série.

Os testes de raiz unitária procuram testar a hipótese de nulidade de que as séries são não estacionárias. Os testes mais tradicionais são os testes de Dickey-Fuller (DF), Dickey-

¹³ Se $\delta > 0$, então $\rho > 1$, o que significa que a série é explosiva. Por isso, esta hipótese não é considerada nos testes de raiz unitária.

Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron. Há testes mais recentes que buscam suprir as limitações dos testes mais tradicionais, a saber: Dickey-Fuller-GLS (DF-GLS), teste do ponto ótimo de Elliot, Rothemberg e Stock (ERS), Schmidt-Phillips (SP), Perron-Ng (PNg) e KPSS. Outros testes recentes incluem alguns aspectos especiais como a sazonalidade, mudança estrutural e raízes múltiplas, são eles: teste de raízes unitárias sazonais, teste de raiz unitária com mudança estrutural e raízes múltiplas de Dickey e Pantula (DP) (ENDERS, 1948; CIRINO e LIMA, 2004; BUENO, 2008).

O teste de Dickey-Fuller (DF) considera as diversas características de uma série temporal e supõe que os erros são não correlacionados. Dessa forma, o teste DF é realizado em três tipos de equações, a saber (ENDERS, 1948):

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (16)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (17)$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (18)$$

Em que t na condição de subscrito representa o período de tempo e na condição de variável representa uma tendência linear da série; α_2 representa a tendência linear da série.

A equação (16) é um processo de passeio aleatório puro, a equação (17) é um processo de passeio aleatório com deslocamento e a equação (18) é um processo de passeio aleatório com deslocamento e tendência.

O teste DF consiste em estimar uma ou mais das equações (16), (17) e (18) através do modelo de MQO, dividir o valor de δ pelo seu desvio padrão para o cálculo da estatística τ (tau) e, posteriormente, comparar o resultado com a estatística τ de Dickey-Fuller. Testa-se a hipótese de nulidade $H_0: \delta = 0$ contra a hipótese alternativa $H_a: \delta < 0$. Se o valor calculado, em módulo, for maior que o valor crítico de DF, então se rejeita a hipótese de nulidade, ou seja, a série é estacionária. Caso contrário, não se rejeita a hipótese de nulidade, isto é, a série é não estacionária.

Vale ressaltar que o teste deve ser aplicado às três equações pelo fato de cada uma delas representar um possível tipo de série temporal. A decisão de qual das três usar no modelo segue, basicamente, três passos. Primeiramente, observa-se o sinal de δ . Caso seja positivo, a equação já pode ser desconsiderada. Permanecendo mais de uma equação, faz-se

um teste estatístico para verificar se os valores estimados de δ são estatisticamente menores que a unidade. Se ainda permanecer mais de uma equação, então se deve verificar em qual equação o modelo se ajusta melhor, sendo esta a equação a ser estimada.

Entretanto, se os erros apresentarem correlação, o teste a ser utilizado passa a ser o Dickey-Fuller Aumentado (ADF), que consiste em estimar o modelo de regressão acrescentando as defasagens da variável dependente. Considerando que y_t é um processo autorregressivo de ordem p , isto é, AR(p) com raiz unitária, tem-se (BUENO, 2008):

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_{p-1} y_{t-p+1} + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (19)$$

Adiciona-se e subtrai-se $\alpha_p y_{t-p+1}$ à equação (19) para obter:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + (\alpha_{p-1} \alpha_p) y_{t-p+1} - \alpha_p \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t \quad (20)$$

Repetindo este processo p vezes, obtém-se:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p (\beta_i \Delta y_{t-i}) + \varepsilon_t \quad (21)$$

Em que $\delta = -(1 - \sum_{i=1}^p \alpha_i)$ e $\beta_i = -\sum_{j=i}^p \alpha_{j+1}$.

Assim como no teste DF, a hipótese de nulidade do ADF é a de que a série é não estacionária, ou seja, $\delta = 0$. Neste caso, $\sum_{i=1}^p \alpha_i = 1$. Para que se rejeite a hipótese de nulidade, é necessário que $\sum_{i=1}^p \alpha_i < 1$ para que $\delta < 0$. O número de defasagens incluídas na regressão será tanto quanto for necessário para eliminar a autocorrelação entre os resíduos.

A autocorrelação dos resíduos pode viesar as estimativas provenientes da estimação, por isso faz-se necessária sua remoção. Para verificar a existência de autocorrelação dos resíduos, utiliza-se um teste de correlação serial. Os testes mais usuais são os testes de Durbin-Watson (DW) e de Breusch-Godfrey (LM) (WOOLDRIDGE, 2006).

O teste de Durbin-Watson baseia-se na razão entre a soma da diferença ao quadrado dos erros estimados e a soma do quadrado dos erros estimados. Segue a estatística do teste (WOOLDRIDGE, 2006):

$$dw = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n (\hat{u}_t^2)} \quad (22)$$

Desmembrando a equação anterior [equação (22)], tem-se:

$$dw = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{u}_t^2 - 2\hat{u}_t\hat{u}_{t-1} + \hat{u}_{t-1}^2)}{\sum_{t=1}^n (\hat{u}_t^2)} \quad (23)$$

$$dw = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{u}_t^2) + \sum_{t=2}^n (\hat{u}_{t-1}^2) - 2 \sum_{t=2}^n (\hat{u}_t\hat{u}_{t-1})}{\sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2} \quad (24)$$

Para amostras grandes, $\sum_{t=2}^n \hat{u}_t^2 \approx \sum_{t=2}^n \hat{u}_{t-1}^2$, e a correlação entre os erros ao longo do tempo é $\hat{\rho} = \frac{\sum_{t=2}^n \hat{u}_t\hat{u}_{t-1}}{\sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2}$, então, o valor da estatística dw será:

$$dw \approx 2 \left(1 - \frac{\sum_{t=2}^n \hat{u}_t\hat{u}_{t-1}}{\sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2} \right) \quad (25)$$

Ou, de forma mais simples,

$$dw \cong 2(1 - \hat{\rho}) \quad (26)$$

sendo $0 \leq dw \leq 4$ e $-1 \leq \hat{\rho} \leq 1$. Para $dw = 2$, não há correlação serial entre os resíduos. Logo, a hipótese de nulidade do teste de Durbin-Watson é a de que não existe correlação serial, ou seja, $\rho = 0$. A rejeição da hipótese nula implica correlação serial.

O teste dw tem alguns intervalos de inconclusão cujos valores dentro desses intervalos não permitem concluir se há ou não autocorrelação dos resíduos. Tais intervalos estão dispostos na tabela estatística de Durbin-Watson e são determinados através do tamanho da amostra e do número de variáveis explicativas.

Contudo, o teste de Durbin-Watson apresenta algumas premissas que devem ser observadas antes da sua aplicação, são elas: (1) o modelo de regressão possui intercepto; (2) as variáveis independentes são não estocásticas; (3) os erros são gerados por processo autorregressivo de ordem 1, ou seja AR(1), e são normalmente distribuídos; (4) as defasagens da variável dependente não estão incluídas no modelo como variáveis independentes; e (5) não há observações faltantes (WOOLDRIDGE, 2006).

Caso o modelo de regressão não atenda a estas premissas, outro teste de correlação serial deve ser utilizado. Neste caso, o teste de Breusch-Godfrey, também conhecido como teste LM para correlação serial, seria indicado por ser um teste mais geral. Considera-se o seguinte modelo de regressão (WOOLDRIDGE, 2006):

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + u_t \quad (27)$$

Em que o erro representa um processo autorregressivo de ordem p , ou seja:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t \quad (28)$$

Em que ε_t é um processo de ruído branco. O teste segue quatro etapas das quais a primeira é a estimação da equação (27) e a obtenção dos resíduos \hat{u}_t . Posteriormente, deve-se regredir \hat{u}_t contra as variáveis do modelo da equação (27) e os resíduos defasados da equação (28) da seguinte forma:

$$\hat{u}_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1t} + \alpha_2 x_{2t} + \dots + \alpha_k x_{kt} + \hat{\rho}_1 \hat{u}_{t-1} + \hat{\rho}_2 \hat{u}_{t-2} + \dots + \hat{\rho}_p \hat{u}_{t-p} + \varepsilon_t \quad (29)$$

Logo após, calcula-se o valor do R^2 da regressão anterior [equação (29)]. É feito o cálculo de $(n-p)R^2$ e testa-se a hipótese de nulidade $H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$. Se o valor de $(n-p)R^2$ for maior do que o valor crítico de χ^2 , então, rejeita-se a hipótese de nulidade, ou seja, há correlação serial. Isto quer dizer que, pelo menos um dos ρ_i é diferente de zero, com $i = 1, \dots, p$.

Uma das causas da correlação serial é a má especificação do modelo. Neste caso, para a correção da correlação serial deve-se remodelar o modelo. Outras causas podem ser corrigidas pelo uso de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG). No caso de a correlação serial ser causada pela não estacionariedade da série, deve-se fazer os procedimentos necessários para estacionarizá-la.

Quando uma série temporal é estacionária em primeira diferença, diz-se que ela é integrada. Se a série for diferenciada d vezes, então ela é integrada de ordem d , ou, $I(d)$. No caso em que $d=0$, tem-se que a série é estacionária. Em uma regressão em que duas séries são

$I(d)$ e os erros dessa regressão são $I(0)$, então as séries são cointegradas e a regressão pode ser estimada sem diferenciar as séries $I(d)$ (LÜTKEPOHL, 2005).

O teste de cointegração mais usado é o teste de Engle-Granger. Outros testes são os de Phillips-Ouliaris e de Johansen (MARGARIDO, 2004). O teste de Engle-Granger baseia-se nos resíduos da regressão. Primeiramente, deve-se estimar o modelo de regressão da equação (30), abaixo especificada (BUENO, 2008).

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \dots + \beta_k x_{kt} + \varepsilon_t \quad (30)$$

Posteriormente, utiliza-se o teste ADF de raiz unitária nos resíduos. Se estes forem estacionários, então as séries são cointegradas. Neste caso, a regressão pode ser estimada normalmente como na equação (30). Caso contrário, devem-se seguir os procedimentos para estacionarizar as séries.

Não é muito usual utilizar todos os testes para todos os problemas em uma única regressão, por isso, utilizou-se neste trabalho apenas um teste para cada tipo de problema.

3.3 Dados, fontes e periodicidade¹⁴

As variáveis utilizadas nos modelos econométricos são o emprego industrial e no setor de serviços provenientes da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS); o PIB nacional total, nacional *per capita*, industrial total e do setor de serviços, a formação bruta de capital fixo como *proxy* do investimento industrial, o valor adicionado da indústria e por tipo de indústria, a taxa de desemprego e a população provenientes da United Nations Statistics Division (UNSD); as importações brasileiras de produtos industrializados provenientes do Sistema Aliceweb do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); e a taxa de câmbio proveniente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada Dados (IPEADATA), considerando a taxa de câmbio para exportações (ano base 2005=100).

A periodicidade das variáveis é anual e corresponde aos anos compreendidos entre 1990 a 2009. Este período inclui os anos da abertura comercial, mudança da moeda nacional, criação do MERCOSUL, reforma cambial e estabilização da economia mundial. Estes fatos são importantes para a análise da evolução da produção industrial nacional. O ano de 1990 foi escolhido como limite inferior da análise devido às altas taxas de inflação e à desorganização da economia brasileira nos anos anteriores a ele. A análise de como a economia reagiu a estes

¹⁴ A tabela com o sumário estatístico das variáveis encontra-se no Apêndice B. Optou-se por não incluí-la no corpo do texto, por ela ser extensa e desnecessária para o entendimento do trabalho.

fatos é importante para o entendimento da discussão sobre a suposta existência do processo de desindustrialização no Brasil. O ano de 2009 foi escolhido como limite superior por representar o período mais recente.

No Modelo 3, as variáveis foram logaritmizadas, pois identificam a elasticidade-renda da demanda. É interessante ressaltar que os dados para o PIB e para o valor agregado das indústrias somente estão disponíveis de forma agregada. Isto impossibilitou a análise da elasticidade-renda da demanda para todos os tipos de indústrias. Por isto, apenas a elasticidade-renda da demanda das indústrias de construção civil, de eletricidade, gás e água, extrativa mineral e de transformação foi analisada.

Utilizou-se o *software Stata* (versão 12) para o processo de estimação dos coeficientes e realização dos testes estatísticos. O *software TerraView* (versão 4) foi utilizado para as representações cartográficas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como o processo de desindustrialização está relacionado com o desenvolvimento do país, faz-se necessária uma análise do desenvolvimento brasileiro e da evolução de algumas variáveis socioeconômicas antes de analisar os modelos para melhor compreensão dos resultados econométricos.

4.1 Avaliação do desenvolvimento brasileiro a partir de indicadores básicos

4.1.1 Produto Interno Bruto *per capita*

O PIB *per capita* é um dos indicadores de desenvolvimento econômico de um país. No Brasil, ele vem aumentando no decorrer dos anos, como mostra o Gráfico 01.

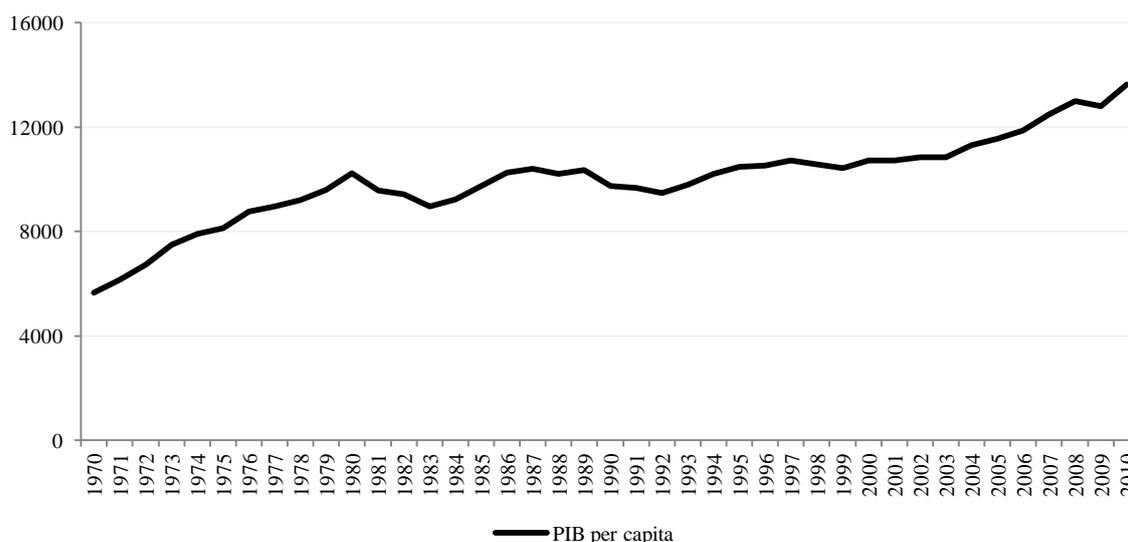


Gráfico 01 – PIB *per capita* (em R\$, a preços constantes de 2005) do Brasil de 1970 a 2010
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

Pode-se observar que na década de 1970 houve um rápido crescimento do PIB *per capita*. Nesta década, a produção nacional chegou a pouco mais de 1,24 trilhões de reais em 1980. Foi neste período que a indústria nacional alavancou sua produção devido aos grandes investimentos que recebeu desde o início do regime militar. Porém, mesmo com tais investimentos, na década de 1980, podem ser percebidos um declínio do PIB *per capita* do país e um pequeno aumento após o fim do regime militar. Em 1983, a produção nacional foi

de pouco mais de 1,16 trilhões de reais. A economia brasileira ficou prejudicada devido às altas taxas de inflação que perdurou até meados da década de 1990. Após a abertura comercial, em 1990, o PIB *per capita* brasileiro continuou aumentando, crescendo mais rapidamente a partir de 2003.

Comparando com outros países emergentes, como a China e a Índia, por exemplo, percebe-se pelas linhas (tracejadas) de tendência que o Brasil está crescendo menos que a China e mais que Índia. O Gráfico 02 compara o PIB *per capita* do Brasil, China e Índia.

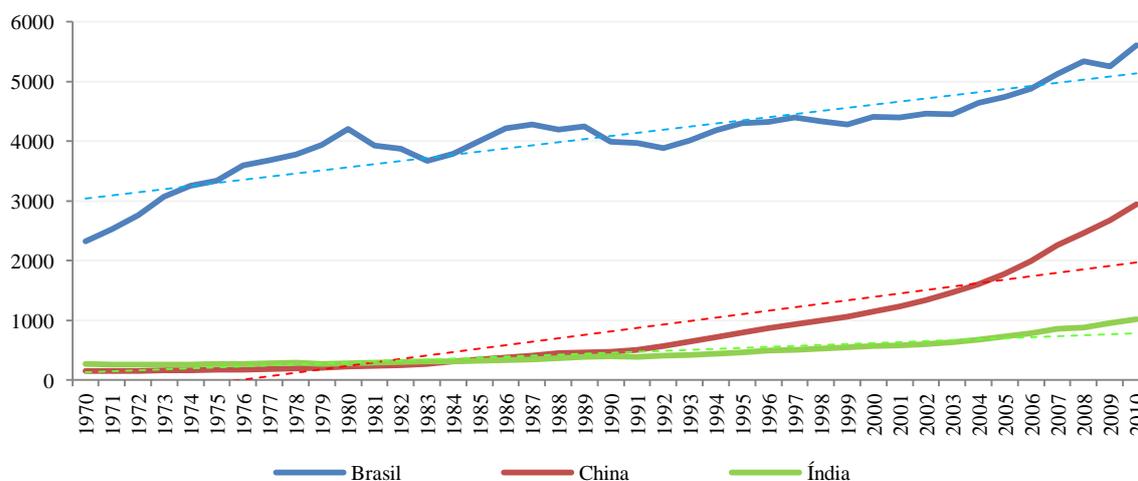


Gráfico 02 – PIB *per capita* (em US\$) do Brasil, China e Índia de 1970 a 2010.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

Observa-se, através da inclinação das linhas de tendência, que o crescimento do PIB *per capita* brasileiro é inferior ao chinês e superior ao indiano. O fato de o PIB *per capita* destes países, em valor absoluto, estar abaixo do PIB *per capita* brasileiro dá-se devido à grande população desses países. O Gráfico 03 mostra que a população da China, em 2010, era de 1,31 bilhões de pessoas. Na Índia, a população, neste mesmo ano, era de 1,22 bilhões de pessoas. Enquanto no Brasil, em 2010, a população era de 0,19 bilhões de pessoas. A população chinesa e indiana sempre foram maiores que a população brasileira.

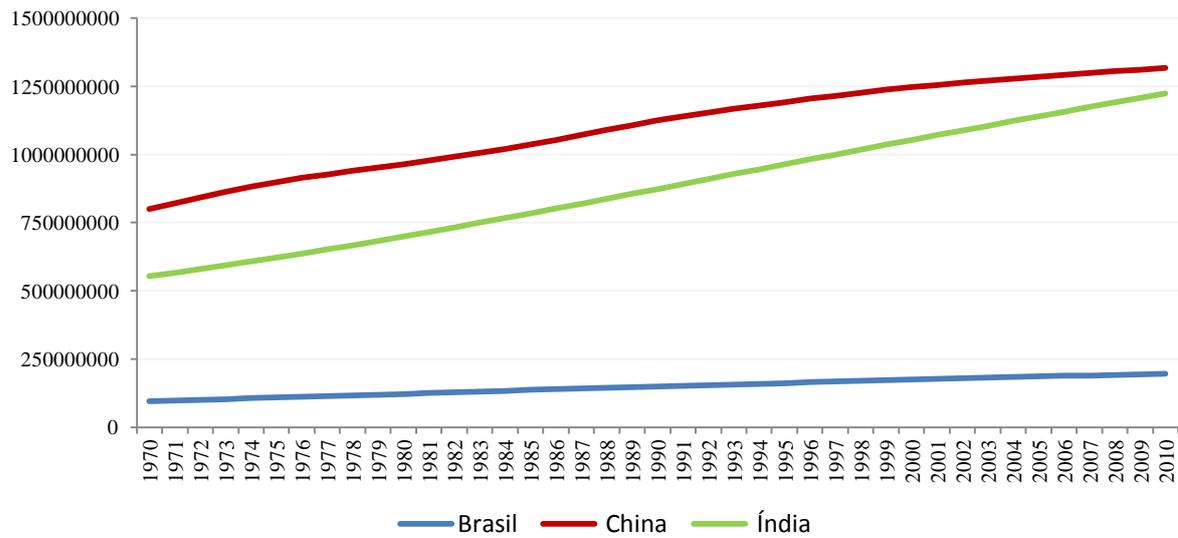


Gráfico 03 – População do Brasil, China e Índia de 1970 a 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

Observa-se que a população chinesa está crescendo menos, perto de estabilizar-se, enquanto a população indiana mostra sinais de aumento contínuo.

Ao contrário da população, o PIB chinês e o PIB indiano nem sempre foram maiores do que o PIB do Brasil, como mostra o Gráfico 04.

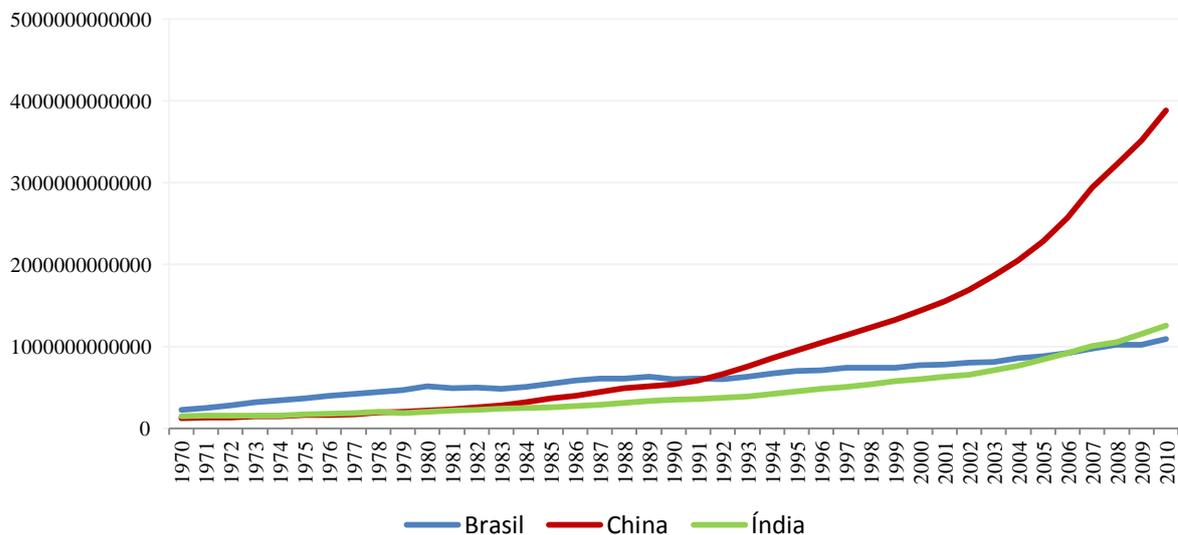


Gráfico 04 – PIB (em US\$) do Brasil, China e Índia de 1970 a 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

A partir de 1992, o PIB chinês ultrapassou o PIB brasileiro. Enquanto o PIB indiano ultrapassou o brasileiro apenas em 2007. O PIB indiano era maior do que o PIB chinês até 1978. A partir daí, o PIB da China tornou-se maior e continua excedendo os PIBs indiano e

brasileiro. Em 2010, o PIB da China chegou a pouco mais de 3,88 trilhões de dólares e o PIB indiano chegou a pouco mais de 1,25 trilhões de dólares, enquanto o PIB do Brasil foi de pouco mais de 1,09 trilhões de dólares.

Tanto a China quanto a Índia são países emergentes como o Brasil, porém o crescimento econômico dos dois primeiros mostrou-se maior que o do Brasil a partir da década de 1980. O Gráfico 05 mostra a comparação entre as taxas de crescimento do PIB desses três países.

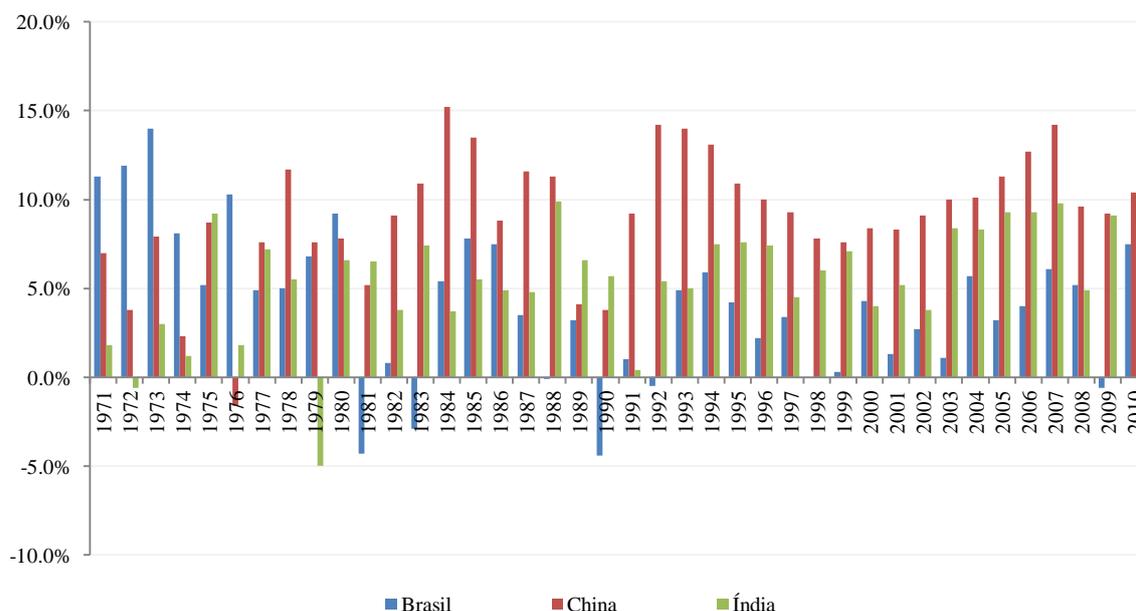


Gráfico 05 – Taxa de crescimento do PIB (em %) do Brasil, China e Índia de 1971 a 2010
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

Observa-se que a China apresentou uma taxa negativa de crescimento apenas em 1976 e a Índia apresentou taxas negativas de crescimento do PIB em 1972 e 1979. Já o Brasil, apresentou taxas negativas de crescimento do PIB em 1981, 1983, 1990, 1992 e 2009. Na década de 1980 essas taxas negativas do Brasil refletem a chamada “década perdida”. Década em que a produção brasileira ficou estagnada. No início da década de 1990, a abertura comercial ampliou a competitividade entre as indústrias, e a concorrência com a indústria estrangeira permitiu que indústrias nacionais menos competitivas falissem. Vale ressaltar que nestes anos as altas taxas de inflação influenciaram negativamente a produção nacional. Em 2009, o que justifica essa queda na taxa de crescimento do PIB é a crise econômica nos Estados Unidos em 2008 que refletiu no desempenho da indústria brasileira.

Na década de 1970, o PIB brasileiro cresceu a altas taxas, reduzindo-se nas décadas subsequentes, confirmando a hipótese da FGV (2010) que afirma ter o Brasil, na década de 1970, se industrializado além dos padrões da época, observando-se atualmente um retorno ao padrão normal de crescimento.

4.1.2 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

O grau de desenvolvimento econômico dos países pode ser mais bem aferido de acordo com o IDH criado pela Organização das Nações Unidas (ONU), que varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo da unidade maior é o grau de desenvolvimento do país e quanto mais próximo de zero menor é esse grau. O cálculo desse índice considera quatro indicadores chave, a saber: a renda *per capita* do país, a expectativa de vida da população ao nascer, a taxa de escolaridade da população e o analfabetismo adulto.

Para a ONU, países com IDH igual ou maior do que 0,80 são considerados países com desenvolvimento avançado; entre 0,50 e 0,79, o desenvolvimento dos países é considerado médio (geralmente, enquadram-se aqui os chamados países em desenvolvimento e os países emergentes¹⁵); e os países com o IDH inferior a 0,50 são considerados países com baixo desenvolvimento (países pobres) (MOURA, ANDRADE, 2003). Cabe ressaltar que os indicadores usados para o cálculo do IDH levam em consideração aspectos socioeconômicos, ou seja, o grau de desenvolvimento aferido diz respeito não somente ao desenvolvimento econômico dos países, mas também ao desenvolvimento social.

Em 2011, o Brasil apresentou o IDH de 0,718 e ocupou a 84ª posição no *ranking* global do Relatório de Desenvolvimento Humano dos países elaborado pela ONU anualmente (ONU, 2011). Isto é, o Brasil é considerado um país em desenvolvimento. É interessante destacar que o país alcançou o nível de país desenvolvido em alguns anos, como mostra o Gráfico 06. Por isso, e por outros fatores, atualmente, o Brasil é denominado de país emergente.

¹⁵ Os países são considerados emergentes quando o seu IDH fica próximo de 0,80 durante vários anos seguidos.

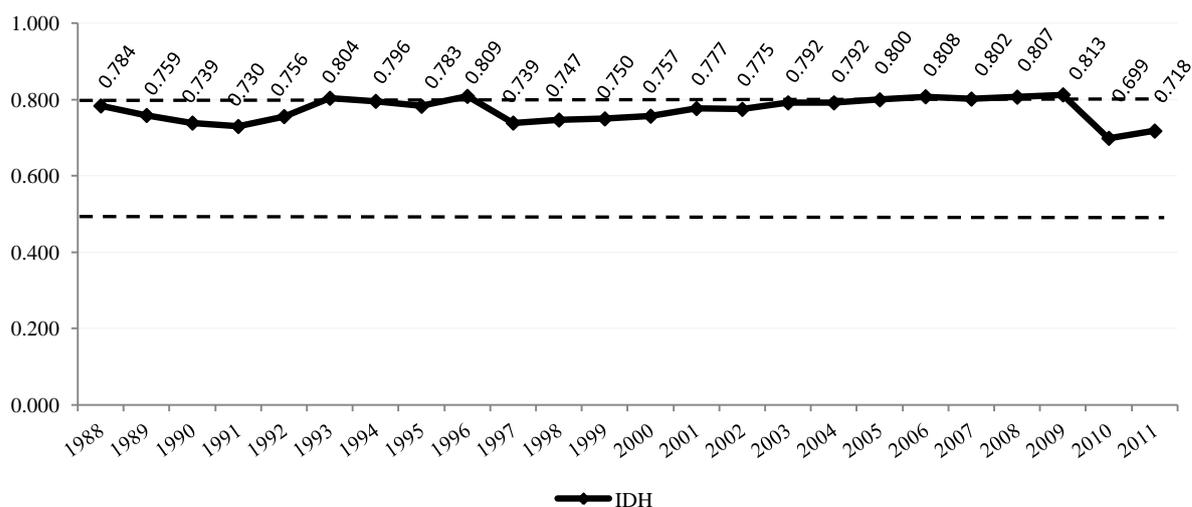


Gráfico 06 – Evolução do IDH brasileiro de 1988 a 2011

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da ONU (2011).

Embora o Brasil tenha chegado ao nível de país desenvolvido entre 2005 e 2009, em média, o seu IDH se manteve em torno de 0,780 no decorrer dos últimos 24 anos. Isto significa que o país continua ao nível de país em desenvolvimento e, por isso, agregando outros fatores, denominado de país emergente.

É interessante observar que em 1993 e 1996, o Brasil apresentou o IDH de 0,804 e 0,809, respectivamente. No primeiro ano, a economia e a população brasileiras estavam passando pelos efeitos da abertura comercial e pelas altas taxas de inflação e, mesmo assim, o país chegou ao patamar de país desenvolvido. Já em 1996, a economia estava passando pelos efeitos da integração econômica, com a criação do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), e da troca de moeda nacional que estabilizou a economia e reduziu drasticamente as taxas de juros. Estes fatos contribuíram para que o país alcançasse novamente o patamar de país desenvolvido.

Em 2005, o país alcançou novamente o patamar de país desenvolvido e permaneceu neste nível até 2009, quando em 2010, seu IDH foi reduzido de 0,813 para 0,699. Cabe ressaltar que o IDH de 2009 foi o maior dos últimos 24 anos, e o IDH de 2010 foi o menor desse período. Uma explicação para essa redução drástica poderia ser a crise econômica no setor imobiliário nos Estados Unidos que atingiu a economia brasileira. O país estava crescendo e desenvolvendo, mas sua indústria ainda não estava estruturadamente organizada para enfrentar a crise sem maiores danos. A redução drástica do IDH reflete o não amadurecimento da economia brasileira e sua lenta recuperação pós-crise.

4.2 Análise da pauta comercial brasileira

A pauta exportadora brasileira não é muito diversificada. Sua principal composição é formada pelas *commodities* agrícolas. Em 2000, os produtos manufaturados correspondiam a cerca de 59,1% das exportações brasileiras, e os produtos primários, a 22,8%. Esse quadro mudou no decorrer dos anos e, em 2011, os produtos industrializados passaram a representar 36,1% das exportações brasileiras, enquanto os produtos primários passaram a representar 47,8% (MDIC, 2009; 2011a).

De acordo com o MDIC (2011a), em 2011 os principais produtos exportados pelo Brasil eram, em sua maioria, *commodities*. A Tabela 01 mostra os principais produtos exportados que corresponderam a cerca de 90% das exportações brasileiras, o valor das exportações e a participação de cada produto no total das exportações do Brasil em 2011.

Tabela 01 – Principais produtos da pauta exportadora brasileira em 2011

Produtos	Valor da exportação (US\$ milhões)	Participação (%)
Minérios	44.217	17,3
Petróleo e combustíveis	31.008	12,1
Material de transporte	25.120	9,8
Complexo soja	24.154	9,4
Produtos metalúrgicos	17.387	6,8
Açúcar e etanol	16.432	6,4
Químicos	16.234	6,3
Carnes	15.357	6,0
Máquinas e equipamentos	10.457	4,1
Café	8.700	3,4
Papel e celulose	7.189	2,8
Equipamentos elétricos	4.811	1,9
Calçados e couro	3.659	1,4
Têxteis	3.012	1,2
Metais e pedras preciosas	2.961	1,2

Fonte: MDIC (2011a).

Estes 15 produtos corresponderam a 90,1% do total das exportações brasileiras em 2011. Percebe-se que a maioria é *commodity* ou produtos de baixo valor agregado. Os principais produtos são minérios e petróleo e combustíveis, que corresponderam a 29,4% da pauta exportadora brasileira nesse ano.

As exportações brasileiras sempre se concentraram nas indústrias de baixo valor agregado ou *commodities*. Em 1996, a participação das exportações das indústrias de alta intensidade tecnológica somava 5,11% do total nacional, aumentando para 6,23% em 2011. A participação das exportações das indústrias de média-alta intensidade tecnológica teve um

aumento pouco significativo, de 27,29% em 2000 para 27,93% em 2011, enquanto a participação das exportações das indústrias de média-baixa tecnologia aumentou de 24,56% em 2000 para 25,52% em 2011. E a participação das exportações das indústrias de baixa intensidade tecnológica reduziu de 43,02% em 2000 para 40,32% em 2011 (MDIC, 2011b; 2012).

A Tabela 02 mostra a variação entre as exportações brasileiras de produtos industrializados por intensidade tecnológica dos anos 1996 e 2011.

Tabela 02 – Exportação brasileira (em US\$ milhões FOB) de produtos industriais por intensidade tecnológica em 1996 e 2011

	Exportação (1996)	Exportação (2011)	Variação (%)
Indústria de alta tecnologia	2.042	9.538	367,09
Aeronáutica e aeroespacial	554	4.662	7,41
Farmacêutica	324	2.192	576,54
Material de escritório e informática	354	226	-36,16
Equipamentos de rádio, TV e comunicação	623	1.464	134,99
Instrumentos médicos de ótica e precisão	187	944	404,81
Indústria de média-alta tecnologia	10.897	42.784	292,62
Máquinas e equipamentos elétricos	841	3.427	307,49
Veículos automotores, reboques e semi-reboques	3.874	16.169	317,37
Produtos químicos, exceto farmacêuticos	3.013	11.339	276,33
Equipamentos para ferrovia e material de transporte	59	500	747,46
Máquinas e equipamentos mecânicos	3.111	11.349	264,80
Indústria de média-baixa tecnologia	9.807	39.094	298,63
Construção e reparação naval	186	1.153	519,89
Borracha e produtos plásticos	852	3.344	292,49
Produtos de petróleo refinado e outros combustíveis	927	9.369	910,68
Outros produtos minerais não-metálicos	687	1.842	168,12
Produtos metálicos	7.157	23.385	226,74
Indústria de baixa tecnologia	17.176	61.754	259,54
Produtos manufaturados e bens reciclados	697	1.587	127,69
Madeira e seus produtos, papel e celulose	3.003	9.138	204,29
Alimentos, bebidas e tabaco	9.926	46.090	364,34
Têxteis, couro e calçados	3.549	4.940	39,19

Fonte: MDIC (2011b; 2012).

Observa-se que as exportações brasileiras das indústrias de baixa intensidade tecnológica são as que predominam nas exportações de produtos industrializados, seguidas pelas exportações das indústrias de média-alta intensidade tecnológica. De todas as indústrias,

a que mais exporta é a indústria de alimentos, bebidas e tabaco, seguida pela indústria de produtos metálicos.

Em relação às importações, o Brasil importa mais produtos de alta tecnologia. A Tabela 03 mostra os produtos importados que representaram mais de 80% das importações brasileiras em 2011.

Tabela 03 – Principais produtos da pauta importadora brasileira em 2011

Produtos	Valor das importações (US\$ milhões)	Participação (%)
Combustíveis e lubrificantes	41.968	18,5
Equipamentos mecânicos	33.703	14,9
Equipamentos elétricos e eletrônicos	26.395	11,7
Automóveis e partes	22.621	10,0
Químicos orgânicos e inorgânicos	11.765	5,2
Fertilizantes	9.138	4,0
Plásticos e obras	8.104	3,6
Ferro, aço e obras	7.583	3,4
Farmacêuticos	6.499	2,9
Instrumentos de ótica e precisão	6.302	2,8
Borracha e obras	5.103	2,3
Cereais e produtos de moagem	3.245	1,4
Cobre e suas obras	2.775	1,2
Aeronaves e peças	2.516	1,1
Filamentos e fibras sintéticas e artificiais	2.342	1,0

Fonte: MDIC (2011a).

Estes 15 produtos corresponderam a 84% do total das importações brasileiras em 2011. Percebe-se que a maioria corresponde a produtos industrializados de médio e alto valor agregado. Os principais produtos são combustíveis e lubrificantes, equipamentos mecânicos, elétricos e eletrônicos e automóveis e suas partes, que corresponderam a 55,1% da pauta importadora brasileira neste ano.

Os bens intermediários prevalecem nas importações brasileiras. Em 2000, a participação desses bens foi de 51,0%, e a participação dos bens de capital foi de 24,4%; enquanto em 2011, a participação dos bens intermediários foi de 45,1% e a dos bens de capital foi de 21,2%. Quanto aos bens de consumo, eles representavam 13,2% do total das importações em 2000, aumentando sua participação para 17,7% em 2011. E os produtos petróleo e combustíveis aumentaram sua participação de 11,4% em 2000 para 16,0% em 2011 (MDIC, 2009; 2011a).

Em relação às importações dos produtos industrializados por intensidade tecnológica, a Tabela 04 mostra a variação das importações brasileiras entre os anos 1996 e 2011.

Tabela 04 – Importação brasileira (em US\$ milhões FOB) de produtos industriais por intensidade tecnológica em 1996 e 2011

	Importação (1996)	Importação (2011)	Variação (%)
Indústria de alta tecnologia	10.422	39.947	283,29
Aeronáutica e aeroespacial	615	4.484	629,10
Farmacêutica	1.846	8.680	223,52
Material de escritório e informática	1.700	4.372	157,18
Equipamentos de rádio, TV e comunicação	4.351	15.594	258,40
Instrumentos médicos de ótica e precisão	1.910	6.817	256,91
Indústria de média-alta tecnologia	20.624	94.627	258,82
Máquinas e equipamentos elétricos	2.060	9.084	340,97
Veículos automotores, reboques e semirreboques	4.582	23.819	419,84
Produtos químicos, exceto farmacêuticos	7.017	33.681	379,99
Equipamentos para ferrovia e material de transporte	179	1.823	918,43
Máquinas e equipamentos mecânicos	6.785	26.219	286,42
Indústria de média-baixa tecnologia	6.920	43.664	530,98
Construção e reparação naval	15	303	1.920,00
Borracha e produtos plásticos	1.179	5.994	408,40
Produtos de petróleo refinado e outros combustíveis	2.827	20.476	624,30
Outros produtos minerais não-metálicos	477	2.155	351,78
Produtos metálicos	2.422	14.736	508,42
Indústria de baixa tecnologia	7.046	18.161	157,75
Produtos manufaturados e bens reciclados	612	2.027	231,21
Madeira e seus produtos, papel e celulose	1.497	2.573	71,88
Alimentos, bebidas e tabaco	3.455	7.173	107,61
Têxteis, couro e calçados	1.482	6.388	331,04

Fonte: MDIC (2011b; 2012).

Observa-se que as importações brasileiras das indústrias de média-alta intensidade tecnológica são as que predominam nas importações de produtos industrializados, seguidas pelas importações das indústrias de média-baixa intensidade tecnológica. A indústria de produtos químicos, exceto farmacêuticos, é a que mais importa, e a segunda indústria mais importadora é a de máquinas e equipamentos mecânicos. A indústria de construção e reparação naval é a indústria que menos importa, seguida pela indústria de equipamentos para ferrovia e material de transporte.

Em 1996, a participação das importações da indústria de média-alta intensidade tecnológica somava 45,82% aumentando para 48,18% em 2011. As indústrias de média-baixa intensidade tecnológica representavam 15,37% em 1996, aumentando para 22,23% em 2011. Por outro lado, as indústrias de alta e de baixa intensidade tecnológicas reduziram suas

participações na pauta importadora, passando de 23,15% e 15,65%, respectivamente, em 1996, para 20,34% e 9,25%, respectivamente, em 2011.

A Tabela 05 mostra o balanço comercial das indústrias, por intensidade tecnológica, nos anos de 1996 e 2011.

Tabela 05 – Balanço comercial (em US\$ milhões FOB) de produtos industriais por intensidade tecnológica em 1996 e 2011

	Balanço comercial (1996)	Balanço comercial (2011)
Indústria de alta tecnologia	-8.380	-30.410
Aeronáutica e aeroespacial	-61	179
Farmacêutica	-1.522	-6.489
Material de escritório e informática	-1.347	-4.146
Equipamentos de rádio, TV e comunicação	-3.728	-14.130
Instrumentos médicos de ótica e precisão	-1.722	-5.824
Indústria de média-alta tecnologia	-9.727	-51.843
Máquinas e equipamentos elétricos	-1.219	-5.657
Veículos automotores, reboques e semirreboques	-708	-7.650
Produtos químicos, exceto farmacêuticos	-4.005	-22.343
Equipamentos para ferrovia e material de transporte	-120	-1.323
Máquinas e equipamentos mecânicos	-3.674	-14.870
Indústria de média-baixa tecnologia	2.887	-4.571
Construção e reparação naval	171	850
Borracha e produtos plásticos	-327	-2.650
Produtos de petróleo refinado e outros combustíveis	-1.901	-11.107
Outros produtos minerais não-metálicos	209	-313
Produtos metálicos	4.735	8.650
Indústria de baixa tecnologia	10.130	43.594
Produtos manufaturados e bens reciclados	86	-440
Madeira e seus produtos, papel e celulose	1.505	6.565
Alimentos, bebidas e tabaco	6.472	38.917
Têxteis, couro e calçados	2.067	-1.448

Fonte: MDIC (2011b; 2012).

Observa-se que apenas o balanço comercial das indústrias de baixa intensidade tecnológica mostrou superávit nos dois anos, 1996 e 2011. O balanço das indústrias de baixa-média intensidade tecnológica mostrou superávit no ano de 1996, mas em 2011, mostrou déficit de -US\$4,571 milhões. As indústrias de média-alta e alta intensidade tecnológica apresentaram déficit em ambos os anos.

4.3 Análise da distribuição espacial e temporal da indústria brasileira

A industrialização brasileira concentrou-se inicialmente no estado de São Paulo e, posteriormente, alastrou-se por todo o país, permanecendo a concentração nas Regiões Sul e Sudeste. A Figura 01 mostra o número de estabelecimentos industriais no país nos anos 1989, 1995, 2002 e 2010. Nota-se que o estado de São Paulo sempre concentrou a maioria das indústrias brasileiras.

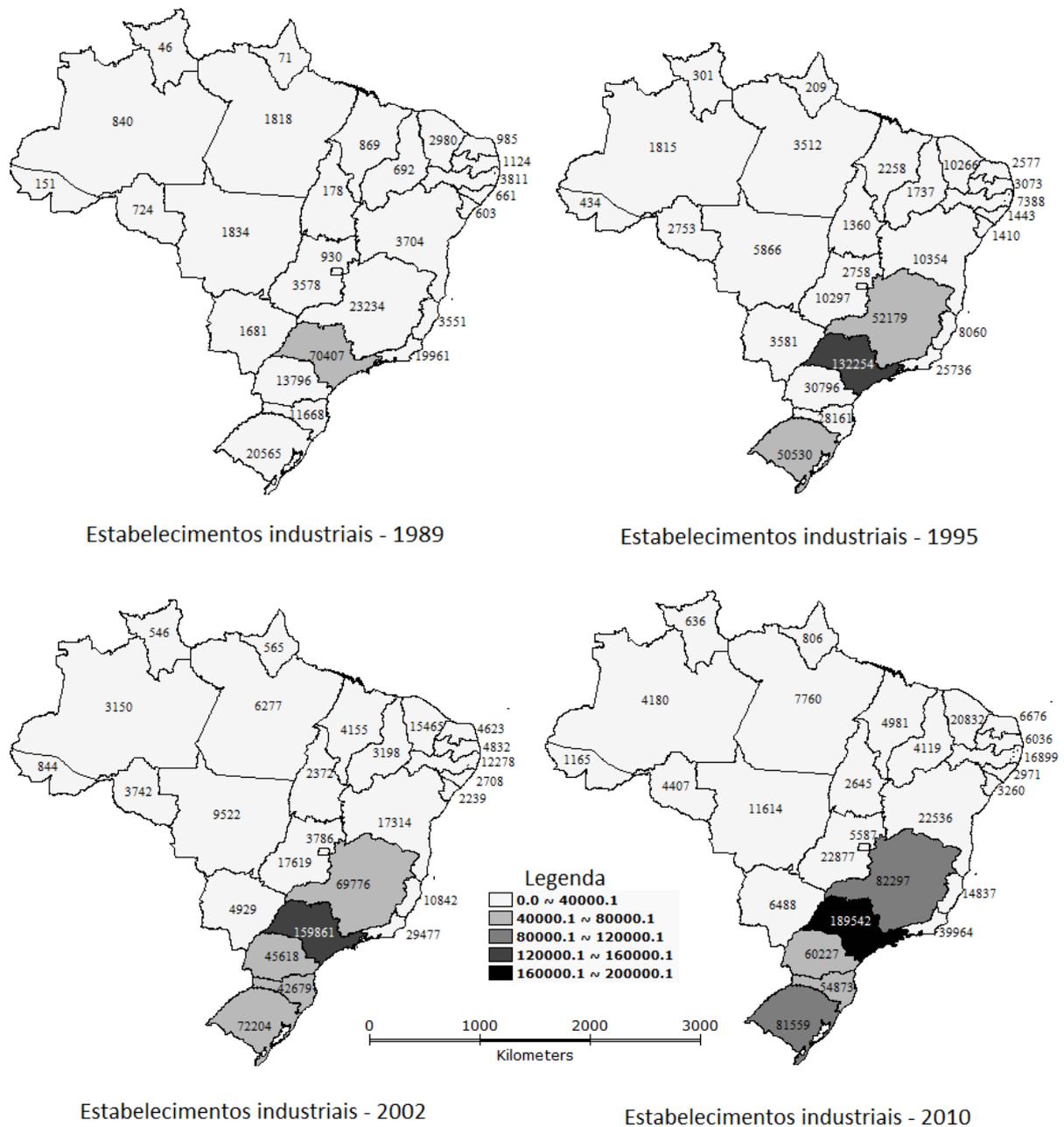


Figura 01 – Estabelecimentos industriais no Brasil por unidade da federação em 1989, 1995, 2002 e 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS (2011).

Percebe-se que, ao longo dos anos, não houve grande descentralização dos estabelecimentos industriais no Brasil. Pela análise da Figura 01, fica nítido que a maior parte das indústrias sempre esteve em São Paulo e que a concentração das indústrias continua sendo nas Regiões Sul e Sudeste. Em 2010, os estados que concentravam a maior parte das indústrias eram São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, com, respectivamente, 27,88%, 12,11% e 12,00% dos estabelecimentos industriais do país. Os estados que possuíam menos indústrias eram Roraima e Acre representando, respectivamente, 0,09% e 0,17% dos estabelecimentos industriais do Brasil.

Alguns fatos históricos contribuem para o melhor entendimento da concentração das indústrias nos estados das Regiões Sul e Sudeste. Primeiramente, os estados do Norte e Centro-Oeste foram os últimos a serem explorados economicamente, por isso, há poucos estabelecimentos industriais nessas regiões. A Região Nordeste, embora tenha sido a primeira a ser explorada pelos colonizadores, não concentrou muitas indústrias devido ao fato de, durante tal exploração, apenas a cana-de-açúcar ter sido produzida.

Por outro lado, os estados das Regiões Sul e Sudeste foram os primeiros a serem realmente explorados economicamente, após a independência política do país, com a produção de café, principalmente. Dessa forma, São Paulo foi o primeiro estado brasileiro a se industrializar, *a priori*, através dos investimentos dos cafeicultores que residiam no estado. As indústrias estabelecidas em tal estado eram, principalmente, as de bens de capital e bens de consumo não-duráveis, proporcionando seu desenvolvimento.

Embora o número de indústrias tenha aumentado no país no decorrer dos anos, o PIB industrial dessas mesmas indústrias têm diminuído, como mostra a Figura 02.

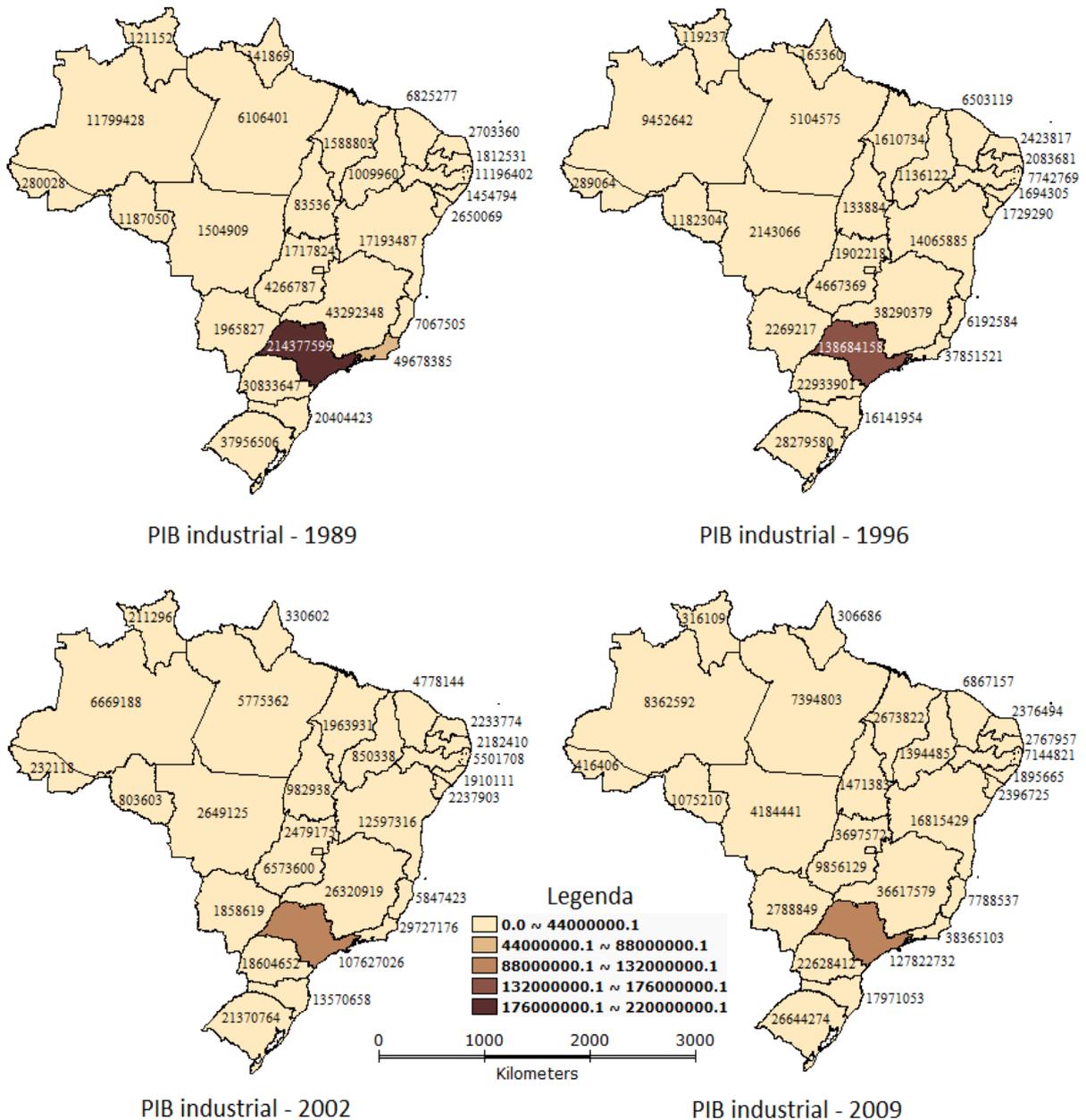


Figura 02 – PIB industrial por unidade da federação em 1989,1996, 2002 e 2009
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEADATA (2011).

Observa-se que as indústrias dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, que são os estados onde se concentram a maioria das indústrias nacionais, vem reduzindo no decorrer dos anos. Em 1989, o estado de São Paulo possuía pouco mais de 70 mil indústrias e seu PIB industrial era de pouco mais de 214 milhões de reais, enquanto no ano de 2009 os estabelecimentos industriais deste estado aumentaram para quase 190 mil indústrias e seu PIB industrial reduziu para pouco mais de 127 milhões de

reais. Por outro lado, o PIB industrial dos demais estados brasileiros aumentou de 1989 para 2009.

4.4 Análise da evolução das principais variáveis socioeconômicas

É importante observar a evolução das principais variáveis socioeconômicas utilizadas nos modelos antes de sua análise para o melhor entendimento dos seus resultados. As variáveis a serem analisadas são o emprego industrial comparativamente ao emprego do setor de serviços, a produção industrial comparativamente à do setor de serviços e a produção das indústrias de construção civil, de eletricidade, gás e água, extrativa mineral e de transformação.

4.4.1 Evolução do emprego industrial

Em relação ao número de empregados, o Gráfico 07 mostra que não houve redução no emprego industrial nos últimos anos, apesar de ter havido momentos de queda.

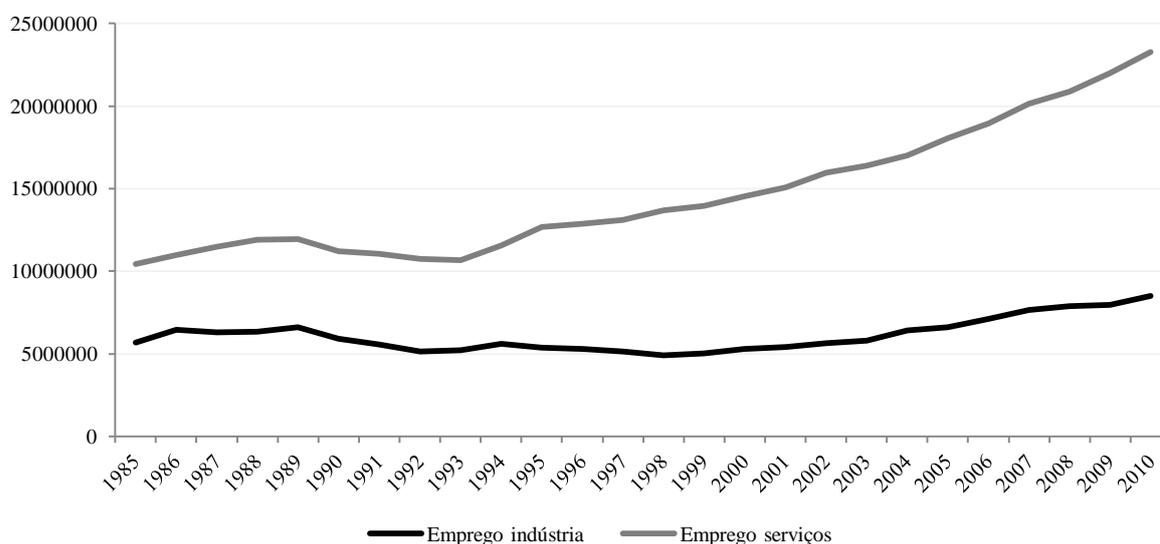


Gráfico 07 – Evolução do emprego industrial e do setor de serviços no Brasil de 1985 a 2010
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS (2011).

Observa-se uma queda do emprego industrial na década de 1990, quando houve a abertura comercial que permitiu maior competitividade entre as indústrias nacionais e as estrangeiras. As indústrias pouco competitivas não conseguiram se manter no mercado e, por

isso, a mão de obra industrial se reduziu nesta década. Contudo, a partir de 1999, o emprego industrial começa a aumentar novamente. Já no setor de serviços, a mão de obra apresentou queda apenas entre 1990 a 1993 e, a partir desse ano, apresentou um aumento que perdura até a atualidade.

É interessante observar que o emprego no setor de serviços sempre foi superior ao emprego industrial e cresce a uma taxa maior. A participação destes empregos no total nacional também é proporcional ao valor absoluto. O Gráfico 08 mostra essa participação.

Observa-se que o emprego do setor de serviços sempre representou a maior parte do emprego total no Brasil. Em 1993, a participação do setor de serviços foi de 46,07%, representando a menor participação no período de 1985 a 2010. Em relação ao emprego industrial, é evidente que sua participação no total nacional vem caindo desde 1986. A partir de 1998, observa-se uma estabilidade na participação tanto do emprego no setor de serviços quanto no emprego industrial.

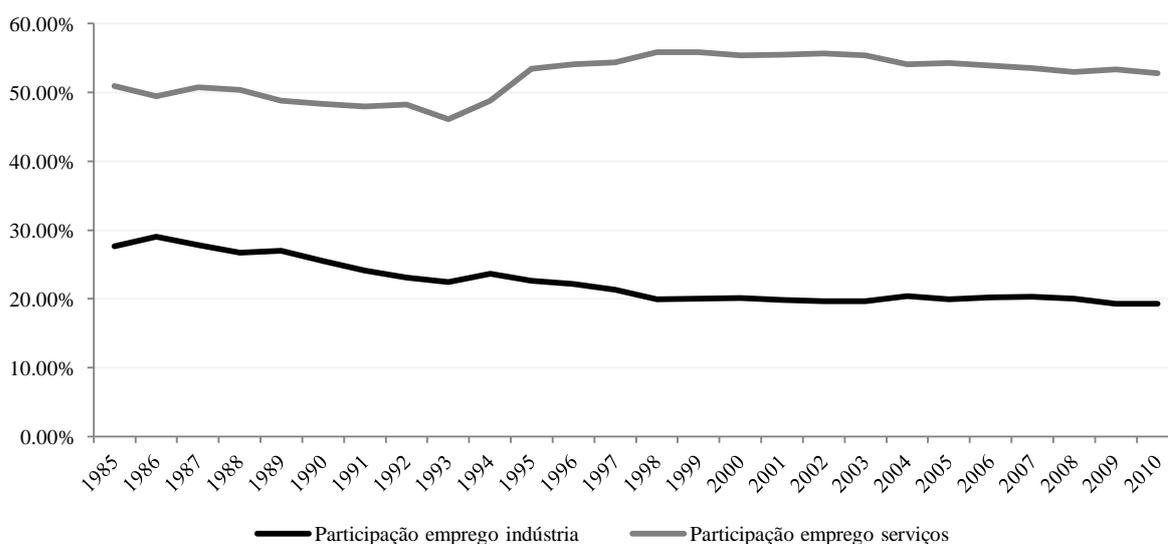


Gráfico 08 – Participação do emprego industrial e no setor de serviços de 1985 a 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS (2011).

Cabe ressaltar que os empregos analisados correspondem apenas àqueles com carteira assinada, considerado emprego formal.

4.4.2 Evolução da produção industrial

O valor da produção industrial pode ser medido pelo PIB da indústria. O Gráfico 09 mostra a evolução deste PIB comparando-o com o PIB do setor de serviços dos anos entre 1970 e 2010.

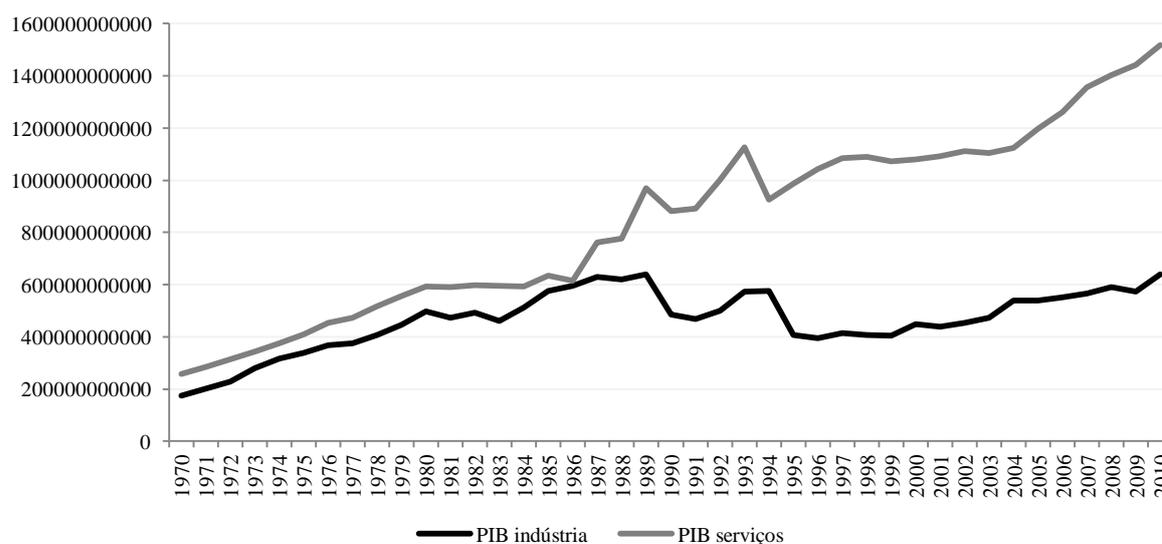


Gráfico 09 – Evolução do PIB industrial (em R\$, a preços constantes de 2005) de 1970 a 2010
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

O que se observa é que o PIB industrial e o do setor de serviços até 1986 cresciam a uma taxa semelhante. Neste ano, o valor entre os PIBs teve sua menor diferença de, aproximadamente, 2 bilhões de reais. A partir de 1987 até 1995, ambos os PIBs se mostraram instáveis, mas, a partir daí, passaram a se estabilizar. O PIB do setor de serviços, a partir de 2004, passou a crescer mais rapidamente, enquanto o PIB industrial continuou crescendo lentamente. Percebe-se que o PIB do setor de serviços sempre esteve maior do que o industrial.

Nos anos 1990 e 1995, as quedas bruscas do PIB industrial podem ser explicadas, respectivamente, pela abertura comercial e pela troca da moeda nacional e criação do MERCOSUL. As indústrias sentiram o impacto imediato após estes eventos, mas mostraram recuperação nos anos seguintes, embora lenta.

Embora o PIB industrial tenha se mostrado instável e com um lento crescimento, sua participação no total nacional apresentou declínio. O Gráfico 10 mostra a participação do PIB industrial e do PIB do setor de serviços no total nacional de 1970 a 2010.

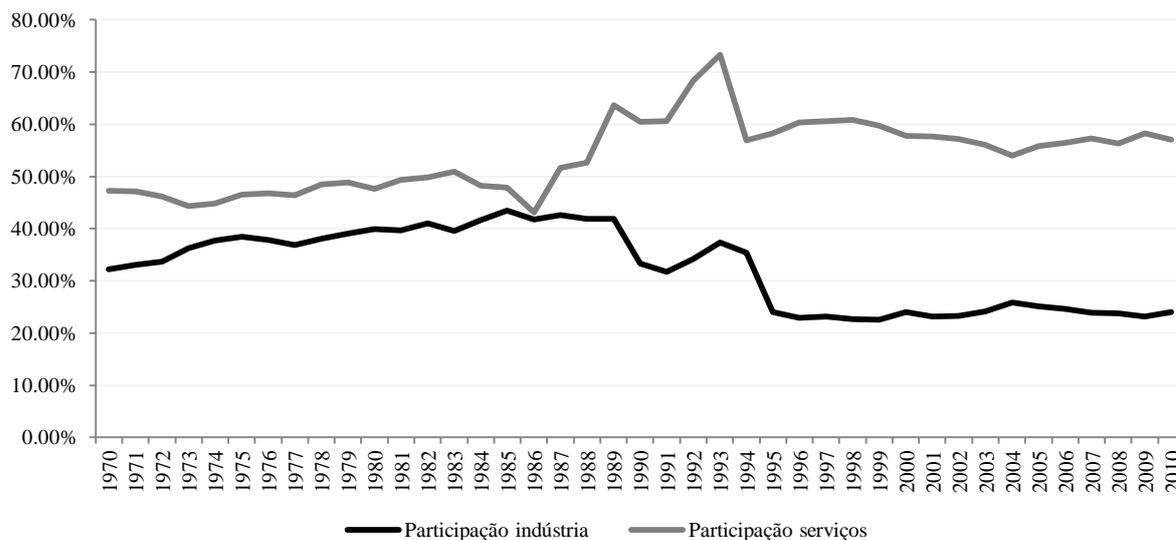


Gráfico 10 – Evolução da participação do PIB industrial e do PIB do setor de serviços no total nacional de 1970 a 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

Percebe-se que o setor de serviços sempre teve maior representação nacional em relação ao PIB industrial. Observa-se que, até 1986, as participações do PIB industrial e do setor de serviços convergiam para um mesmo valor. Contudo, após este ano, a participação do setor de serviços ficou evidentemente maior do que a participação industrial, que foi perdendo representatividade no decorrer dos anos. A mesma queda brusca observada nos anos 1990 e 1995 no PIB industrial também pode ser observada em sua participação.

4.4.3 Evolução da produção industrial por tipo de indústria

Devido à carência de dados desagregados, apenas quatro tipos de indústrias são discutidos e tratados nos modelos. As indústrias analisadas são a de construção civil, a de eletricidade, gás e água, a extrativa mineral e a de transformação. O Gráfico 11 mostra a evolução do PIB de cada uma dessas indústrias comparativamente ao PIB industrial nacional.

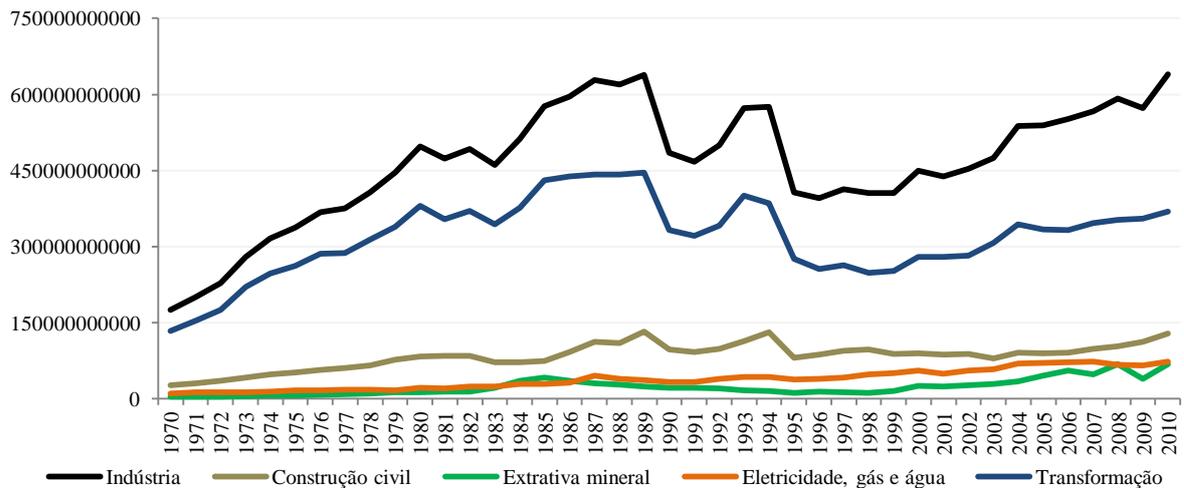


Gráfico 11 – Evolução do PIB industrial por tipo de indústria de 1970 a 2010.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011) e IPEADATA (2011).

Percebe-se que o PIB da indústria de transformação segue o mesmo comportamento do PIB industrial total e as demais indústrias não seguem um comportamento padrão. Pode-se afirmar que o desempenho da indústria de transformação é refletido direta e imediatamente no desempenho do PIB industrial brasileiro.

A maior parte dos tipos de indústrias se encontra na indústria de transformação, razão de representar mais de 50% do PIB industrial. O Gráfico 12 mostra a evolução da participação de tais indústrias no PIB industrial nacional.

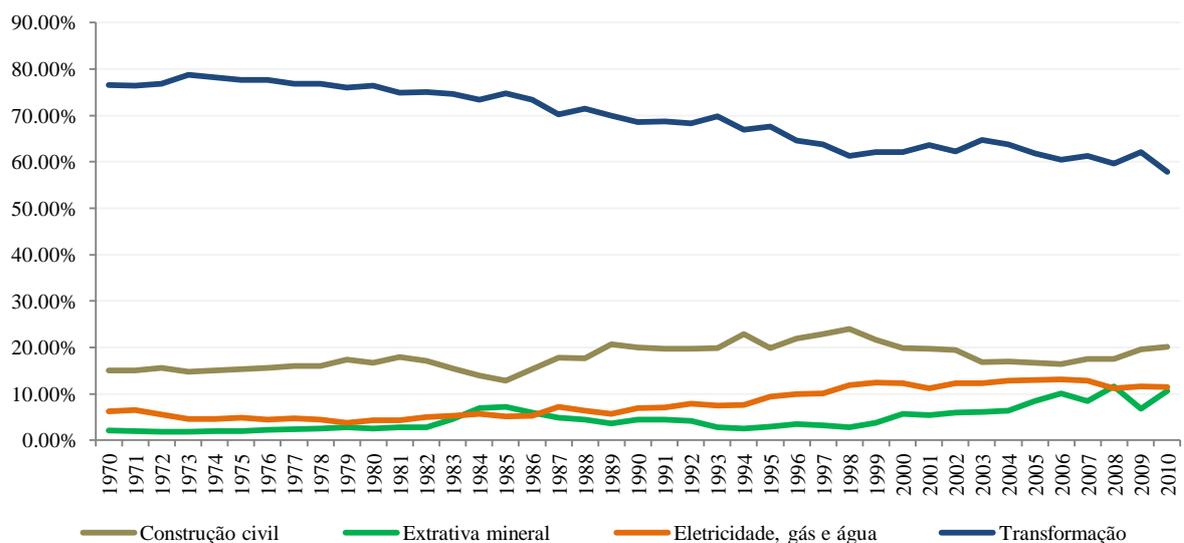


Gráfico 12 – Evolução da participação do PIB industrial por tipo de indústria no total nacional de 1970 a 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011) e IPEADATA (2011).

É nítida a queda da participação da indústria de transformação no total industrial no Brasil. Em 1973, tal indústria chegou a representar 78,79% do PIB industrial, atingindo sua menor participação em 2010 (57,80%). Enquanto isso, observa-se um pequeno aumento da participação das demais indústrias. A indústria de construção civil, por exemplo, passou de 15,11% em 1970 para 20,14% em 2010. Porém, sua maior representação foi de 24,00% em 1998.

A indústria de eletricidade, gás e água passou de 6,49% em 1970 para 11,47% em 2010, mas já representou 13,06% em 2006. A indústria extrativa mineral, por sua vez, é a que menos tem representação no total industrial. Tal indústria representava 2,17% em 1970, passando para 10,59% em 2010, tendo sua maior representação de 11,23% em 2008.

4.4.4 Evolução da formação bruta de capital fixo

A formação bruta de capital fixo é de fundamental importância para o crescimento das indústrias e da economia como um todo e vem aumentando no Brasil, como mostra o Gráfico 13.

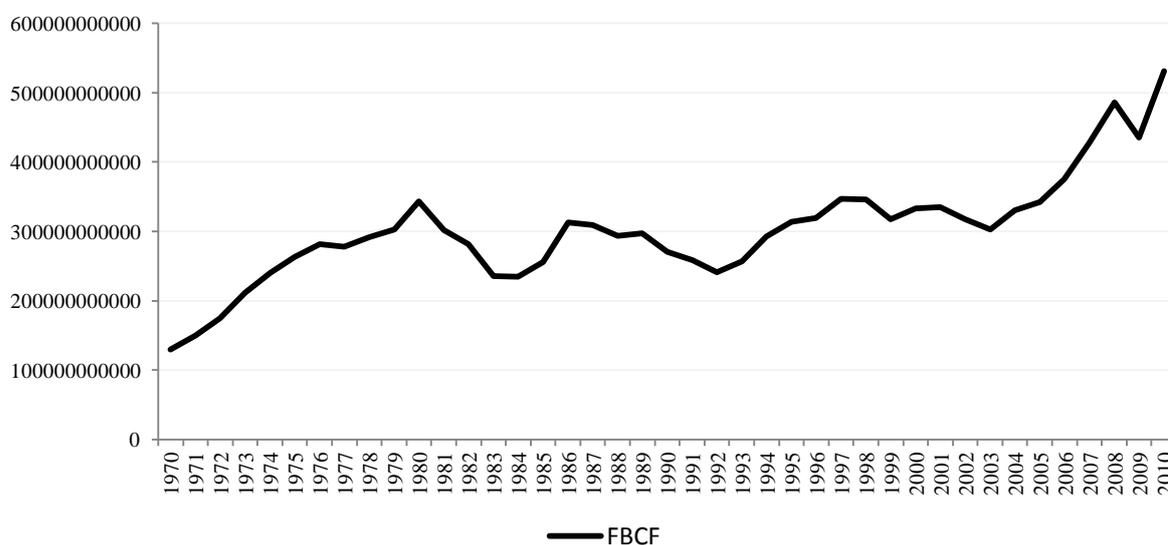


Gráfico 13 – Evolução da formação bruta de capital fixo (em R\$, a preços constantes de 2005) de 1970 a 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

Observa-se que na década de 1970, a formação bruta de capital fixo (FBCF) cresceu rapidamente, mostrando queda até meados da década seguinte, confirmando os altos investimentos na indústria nessa década. Outra década de grande crescimento foi a década de

2000, quando a economia já se mostrava estabilizada após vários momentos de instabilidade. Nas décadas de 1980 e 1990, a FBCF se mostrou instável, aumentando em um ano e diminuindo em outro. A explicação mais plausível para este fato é a de que nessas duas décadas, a economia brasileira passou por períodos de alta inflação, de abertura econômica, de troca de moeda, da criação de um bloco econômico, o MERCOSUL, e de grande apreciação cambial.

Por outro lado, a participação da formação bruta de capital fixo no PIB vem caindo desde a década de 1970, como mostra o Gráfico 14.

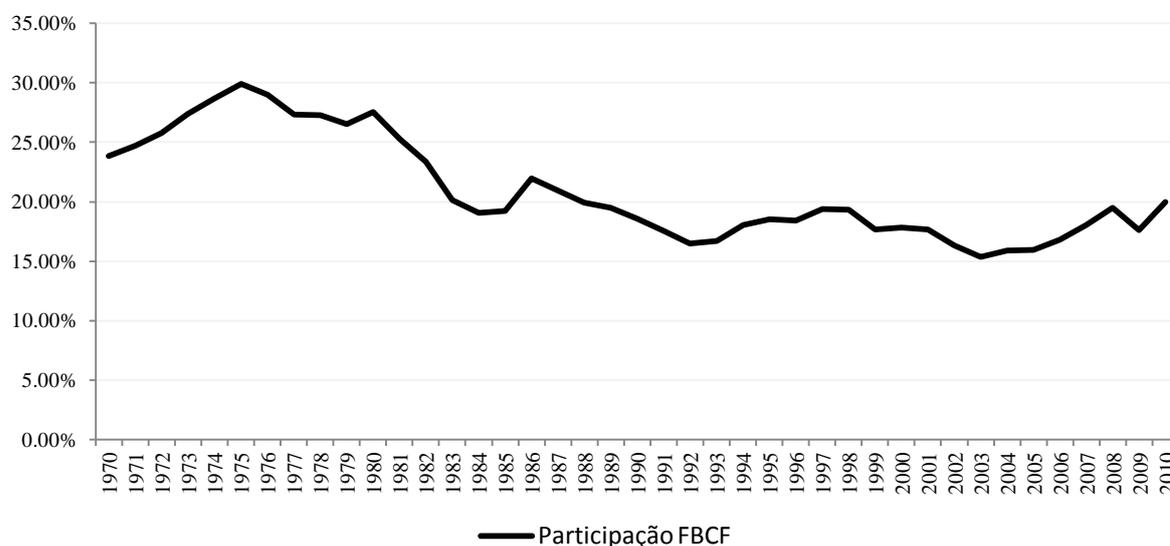


Gráfico 14 – Evolução da participação da formação bruta de capital fixo no PIB nacional de 1970 a 2010

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNSD (2011).

Observa-se que, até 1975 a FBCF aumentou sua representação no PIB nacional, sendo que nesse ano teve sua maior representação, chegando a 29,90% do PIB. A partir daí sua representação foi se reduzindo, alcançando 19,96% em 2010.

4.5 Análise dos resultados dos modelos econométricos

Antes de serem estimados, os modelos foram submetidos aos testes estatísticos apresentados na subseção 3.2. Alguns apresentaram autocorrelação nos resíduos, o que foi corrigido com a inclusão da defasagem do termo de erro na regressão como variável

explicativa. Todos os modelos se mostraram cointegrados, permitindo a estimação dos modelos sem nenhum tratamento das séries, além da correção da autocorrelação¹⁶.

Embora a participação do emprego e da produção industrial tenha apresentado declínio nos últimos anos, os modelos não mostraram evidências de desindustrialização pelo emprego destas mesmas variáveis. Por outro lado, tais evidências foram observadas na análise em relação a elasticidade-renda da demanda na indústria de construção civil e na de transformação. A indústria de eletricidade, gás e água e a extrativa mineral não apresentaram evidências de desindustrialização. A seguir são feitas as apresentações dos resultados de cada modelo estimado.

4.5.1 Modelo 1 – análise do emprego industrial

O Modelo 1 fundamentado no modelo proposto por Palma (2005) e Bonelli e Pessoa (2010), visa a identificar evidências de desindustrialização na economia brasileira em relação ao emprego industrial.

Antes da estimação do modelo, o teste de raiz unitária foi aplicado às variáveis com a finalidade de verificar se as séries são estacionárias. O resultado mostrou que apenas as variáveis *pibpc2*, *desemp*, *emp_s* e *pop* são estacionárias (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo que todas as séries não estacionárias do modelo são integradas de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação dos resíduos também foi aplicado ao modelo e o seu resultado mostrou a ausência da autocorrelação (ver Apêndice E).

Os resultados da estimação do Modelo 1 mostraram claramente que não existem evidências de desindustrialização na economia brasileira em relação ao emprego industrial. A Tabela 06 mostra os principais resultados para este modelo.

Observa-se que o modelo foi bem ajustado (R^2 ajustado = 0,9835), característica de séries temporais, e que não há problemas com autocorrelação serial ($dw = 1,7009$). A estatística F mostra que, em conjunto, os coeficientes do modelo são estatisticamente diferentes de zero. Ao contrário do que se esperava, nem todas as variáveis foram

¹⁶ No Apêndice A, encontra-se o *do-file* (conjunto de comandos do Stata) utilizado para a estimação e análise dos modelos econométricos deste trabalho. No Apêndice B, encontra-se o sumário estatístico das variáveis. No Apêndice C, encontra-se o resultado do teste de raiz unitária das séries envolvidas nos modelos. No Apêndice D, encontra-se o teste de cointegração dos modelos. No Apêndice E, encontra-se o resultado do teste de autocorrelação dos resíduos dos modelos estimados e no Apêndice F, encontram-se todos os resultados para todos os modelos estimados, sendo os principais resultados apresentados nesta seção.

estatisticamente significativas, como as variáveis *pibpc2*, *desemp* e *emp_s*. As demais variáveis foram estatisticamente significativas a 5% e a 1%.

Tabela 06 – Principais resultados do Modelo 1

Variável dependente = <i>emp_i</i>				
Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	7,91E+07	1,57E+07	5,04	0,000
<i>pibpc</i>	3312,863	718,1135	4,61	0,001
<i>pibpc2</i>	-0,2138	1,3468	-0,16	0,877
<i>inv</i>	-7,41E-06	2,81E-06	-2,64	0,022
<i>desemp</i>	-44154,32	250637,1	-0,18	0,863
<i>emp_s</i>	-0,1106	0,1161	-0,95	0,359
<i>pop</i>	-0,9166	0,1889	-4,85	0,000
<i>pop2</i>	2,98E-09	6,02E-10	4,95	0,000
R ² ajustado = 0,9835			<i>dw</i> (8, 20) = 1,7009	
F (7, 12) = 162,33			Prob > F = 0,0000	

Fonte: Elaboração própria.

Esperava-se que o coeficiente da variável *pibpc* fosse negativo para que mostrasse evidências de desindustrialização precoce em relação ao emprego industrial, porém, isto não foi verificado. O que foi observado é que com o aumento do PIB *per capita*, o emprego industrial também aumentou. O aumento de uma unidade monetária no PIB *per capita* acarreta um aumento de, em média, 3312,863 empregos no setor industrial. Como a variável *pibpc2* não foi significativa, não é possível analisar se há queda do emprego industrial após determinado nível de renda *per capita*, pois o coeficiente de tal variável é estatisticamente igual a zero.

A formação bruta de capital fixo (*inv*) mostrou-se como esperado. Um aumento de uma unidade monetária na formação bruta de capital fixo reduz o emprego industrial em -7,41E-06 empregados, em média. A explicação para tal evento é que quanto maior a formação bruta de capital fixo, maior é o investimento em tecnologias, o que pode acarretar dispensa da mão de obra, uma vez que tais tecnologias fazem o trabalho de vários empregados, tornando os processos produtivos mais intensivos em capital.

Em relação à população, a variável *pop* mostrou-se contrária ao que se esperava. Um aumento de uma pessoa na população faz com que o emprego industrial reduza, em média, -0,9166 empregados e, a partir de determinado tamanho da população, um aumento de uma pessoa nesta população aumenta o emprego industrial em 2,98E-09 empregados, em média.

Neste caso, não se pode afirmar que a economia brasileira esteja passando por um processo de desindustrialização pela análise do emprego industrial. O modelo não mostrou

evidências da existência desse processo. Pelo contrário, mostrou que o emprego industrial segue a tendência normal do processo de desenvolvimento.

4.5.2 Modelo 2 – análise do valor agregado da indústria

O Modelo 2 fundamentado no modelo proposto por Rowthorn e Ramaswamy (1999), visa a identificar evidências de desindustrialização na economia brasileira em relação ao valor agregado da indústria.

O resultado do teste de raiz unitária mostrou que apenas a variável *camb* é estacionária (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo as séries não estacionárias integradas de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação dos resíduos mostrou que não há autocorrelação no modelo (ver Apêndice E).

Os resultados do Modelo 2 mostraram claramente que não existem evidências de desindustrialização na economia brasileira em relação ao valor agregado da indústria. A Tabela 07 mostra os principais resultados para este modelo.

Tabela 07 – Principais resultados do Modelo 2

Variável dependente = <i>prod_i</i>				
Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	-1,84E+12	2,38E+11	-7,73	0,000
<i>pib_pc</i>	9,09E+08	1,12E+08	8,10	0,000
<i>pib_pc2</i>	-95734,38	14478,62	-6,61	0,000
<i>imp</i>	1,0831	0,2447	4,43	0,001
<i>inv</i>	-0,4082	0,1251	-3,26	0,006
<i>emp_i</i>	11757,33	4933,916	2,38	0,033
<i>camb</i>	3225935	7,88E+07	0,04	0,968
R ² ajustado = 0,9872			<i>dw</i> (7,20) = 2,2033	
F (6, 13) = 244,91			Prob > F = 0,0000	

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que o modelo também foi bem ajustado ($R^2 = 0,9872$), como dito, é uma característica dos modelos de série temporal, e que não há problemas com autocorrelação serial ($dw = 2,2033$). A estatística F mostra que, em conjunto, os coeficientes do modelo são estatisticamente diferentes de zero. Apenas a variável *camb* não foi significativa. A explicação pode estar no fato de a produção brasileira de produtos industrializados focar mais o mercado consumidor interno e não a exportação.

Esperava-se que o coeficiente da variável *pib_pc* fosse negativo para que mostrasse evidências de desindustrialização precoce em relação ao valor agregado da indústria. Porém, isto não foi verificado. O que foi observado é que, com o aumento do PIB *per capita*, o valor agregado da indústria também aumenta e depois se reduz, como mostra o coeficiente da variável *pib_pc2*. Isto é, um aumento de uma unidade monetária no PIB *per capita* acarreta um aumento de, em média, 9,09E+08 unidades monetárias no valor agregado da indústria, e a redução do valor agregado quando o país atinge o nível de renda *per capita*, que inicia naturalmente o processo de desindustrialização, é de -95734,38 unidades monetárias, em média, para cada aumento de uma unidade monetária no PIB *per capita*.

Ao contrário do que se esperava, as importações de produtos industrializados (*imp*) se mostraram favoráveis ao valor agregado da indústria nacional. Um aumento de uma unidade monetária nas importações brasileiras de produtos industrializados acarreta um aumento de, em média, 1,0831 unidades monetárias no valor agregado da indústria nacional. A explicação está no fato de o Brasil precisar se equipar com máquinas e equipamentos importados e das importações de produtos industriais que servem como matéria-prima ou bens de produção para a fabricação de outros produtos industriais.

A formação bruta de capital fixo (*inv*) também se mostrou contrária ao esperado. Um aumento de uma unidade monetária na formação bruta de capital fixo acarreta uma redução de, em média, -0,4082 unidades monetárias no valor agregado da indústria.

A variável *emp_i* mostrou-se de acordo com o esperado. Quando há um aumento de um empregado no setor industrial, há um aumento de 11757,33 unidades monetárias no valor agregado da indústria.

Neste caso, não se pode afirmar que a economia brasileira esteja passando por um processo de desindustrialização pela análise do valor agregado da indústria. Este também mostrou seguir a tendência normal do processo de desenvolvimento. O modelo não mostrou evidências da existência desse processo.

4.5.3 Modelo 3 – análise da elasticidade-renda da demanda¹⁷

O Modelo 3 foi dividido em Modelo 3A, fundamentado na equação (03), que visa a analisar a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados, e em Modelo 3B, fundamentado na equação (04), que visa a analisar a elasticidade-renda da demanda por

¹⁷ Na apresentação dos resultados deste modelo, os coeficientes da variável *pib_nac* foram destacados devido à importância para a análise final da existência de evidências de desindustrialização.

serviços para avaliar se há evidências de desindustrialização na economia brasileira em relação à elasticidade-renda da demanda.

Modelo 3A – análise da elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados

A Tabela 08 mostra os principais resultados do Modelo 3A [equação (03)]. O resultado do teste de raiz unitária mostrou que todas as variáveis são não estacionárias (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo que as séries são integradas de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação dos resíduos mostrou a existência de autocorrelação, que foi corrigida com a inclusão da defasagem do termo de erro no modelo (ver Apêndice E).

Tabela 08 – Principais resultados do Modelo 3A

Variável dependente = <i>pib_ind</i>				
Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	13,3090	4,7717	2,79	0,016
<i>pib_nac</i>	0,4640	0,1741	2,67	0,021
<i>u3a_1</i>	0,9608	0,2694	3,57	0,004
<i>u3a_2</i>	-0,4886	0,3571	-1,37	0,197
<i>u3_3</i>	0,1654	0,2717	0,61	0,554
R ² ajustado = 0,5730			<i>dw</i> (5,17) = 2,0849	
F (4,12) = 6,37			Prob > F = 0,0055	

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que o modelo foi bem ajustado (R² ajustado = 0,5730). Detectou-se autocorrelação ao se estimar a equação (03), que foi prontamente eliminada ao adicionar ao modelo os termos de erro até a terceira defasagem. Desta forma, o coeficiente de *pib_nac* está estimado pelo melhor estimador linear não viesado. Por sua vez, a estatística F mostra que, em conjunto, os coeficientes são estatisticamente diferentes de zero.

Os resultados mostram que a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados totais é estatisticamente significativa e positiva, com valor no intervalo [0,1], mostrando que os produtos industriais são, em média, bens normais e bens necessários.

Verifica-se que um aumento de 1% na renda nacional acarreta um aumento de 0,4640% na renda industrial, em média.

Além da indústria como um todo, algumas indústrias foram analisadas separadamente, como a indústria de construção civil, de eletricidade, gás e água, extrativa mineral e de

transformação. Apenas a primeira e a última indústria mostraram evidências de desindustrialização, enquanto a segunda e a terceira não mostraram tais evidências. As subseções seguintes mostram os principais resultados para estas indústrias.

Modelo 3A.1 – análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de construção civil

A Tabela 09 mostra os principais resultados do Modelo 3A.1 [equação (05)]. O resultado do teste de raiz unitária mostrou que apenas a variável *lconst* é estacionária (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo a série *pib_nac*, não estacionária, integrada de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação dos resíduos mostrou a presença de autocorrelação no modelo, que foi prontamente corrigida (ver Apêndice E).

Tabela 09 – Principais resultados do Modelo 3A.1

Variável dependente = <i>lconst</i>				
Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	24,8169	4,9505	5,01	0,000
<i>pib_nac</i>	0,1686	0,1808	0,09	0,927
<i>u31a_1</i>	0,3425	0,2546	1,35	0,197
R ² ajustado = -0,0101			<i>dw</i> (3,19) = 1,8242	
F (2,16) = 0,91			Prob > F = 0,4224	

Fonte: Elaboração própria.

O R² ajustado negativo e a estatística F não significativa mostram que o modelo não foi bem ajustado, contrariando uma característica das séries temporais, e que os coeficientes são, em conjunto, estatisticamente iguais a zero. Segundo o valor do coeficiente de *pib_nac*, zero, um aumento de 1% não renda não provocará um aumento do produto da construção civil. Esse resultado tem que ser visto com cautela, já que o modelo não foi bem ajustado. O alto valor da constante (24,8169) significa que mais variáveis deveriam ter sido incluídas no modelo para que este pudesse ser analisado corretamente, mas a inclusão dessas variáveis fugiria do foco deste trabalho.

Modelo 3A.2 – análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de eletricidade, gás e água

A Tabela 10 mostra os principais resultados do Modelo 3A.2 [equação (06)]. O resultado do teste de raiz unitária mostrou que ambas as variáveis do modelo são não estacionárias (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo as séries integradas de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação mostrou a existência da autocorrelação, que foi prontamente corrigida (Ver Apêndice E).

Tabela 10 – Principais resultados do Modelo 3A.2

Variável dependente = <i>leletric</i> *				
Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	-12,9187	4,1521	-3,11	0,008
<i>pib_nac</i>	1,3731	0,1516	9,05	0,000
<i>u32a_1</i>	0,7921	0,2357	3,36	0,005
<i>u32a_2</i>	-0,4628	0,2810	-1,65	0,122
R ² ajustado = 0,8654			<i>dw</i> (4,18) = 2,0577	
F (3,14) = 37,42			Prob > F = 0,0000	

Fonte: Elaboração própria.

* Diz respeito ao produto industrial que abrange eletricidade, gás e água.

O modelo foi bem ajustado (R² ajustado = 0,8654), característica de séries de tempo, e não há autocorrelação residual (*dw* = 2,0577), mas, para isso, foi necessária a inclusão das duas primeiras defasagens do termo de erro. A estatística F mostra que os coeficientes, em conjunto, são estatisticamente diferentes de zero.

A elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de eletricidade, gás e água foi positiva e acima da unidade, significando que se trata de um bem de luxo. Um aumento de 1% na renda nacional aumenta em 1,3731% a renda da indústria de eletricidade, gás e água.

Modelo 3A.3 – análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria extrativa mineral

A Tabela 11 mostra os principais resultados para o Modelo 3A.3 [equação (07)]. O resultado do teste de raiz unitária mostrou que ambas as variáveis do modelo são não estacionárias (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo as séries

integradas de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação dos resíduos mostrou haver autocorrelação, que foi prontamente corrigida (ver Apêndice E).

Tabela 11 – Principais resultados do Modelo 3A.3

Variável dependente = <i>l_{ext_min}</i>				
Variáveis	Coeficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	-46,5264	9,2967	-5,00	0,000
<i>pib_nac</i>	2,5726	0,3396	7,58	0,000
<i>u33a_1</i>	0,7032	0,1592	4,42	0,000
R ² ajustado = 0,8177			<i>dw</i> (3,19) = 1,7655	
F (2,16) = 41,37			Prob > F = 0,0000	

Fonte: Elaboração própria.

O modelo foi bem ajustado (R² ajustado = 0,8177), característica das séries temporais, e não há autocorrelação residual (*dw* = 1,7655), mas, para isso, novamente, foi necessária a inclusão da defasagem do termo de erro; neste caso, a primeira.

A estatística F mostra que os coeficientes, em conjunto, são estatisticamente diferentes de zero. A elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria extrativa mineral foi positiva e maior que a unidade, significando que se trata de bens de luxo. Um aumento de 1% na renda nacional aumenta em 2,5726% a renda da indústria extrativa mineral.

Modelo 3A.4 – análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de transformação

A Tabela 12 mostra os principais resultados para o Modelo 3A.4 [equação (08)]. O resultado do teste de raiz unitária mostrou que apenas a variável *l_{transf}* é estacionária (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo a série *pib_nac*, não estacionária, integrada de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação dos resíduos mostrou haver autocorrelação, que foi prontamente corrigida (ver Apêndice E).

O modelo foi bem ajustado (R² ajustado = 0,9390), característica de séries de tempo, e não há autocorrelação residual (*dw* = 1,4920), mas, para isso, foi necessária a inclusão, mais uma vez, das defasagens do termo de erro; neste caso, as cinco primeiras.

Tabela 12 – Principais resultados do Modelo 3A.4

Variável dependente = <i>ltransf</i>				
Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	7,5255	2,4517	3,07	0,015
<i>pib_nac</i>	0,6890	0,0893	7,72	0,000
<i>u34a_1</i>	0,4392	0,1664	2,64	0,030
<i>u34a_2</i>	-0,2860	0,2058	-1,39	0,202
<i>u34a_3</i>	0,2675	0,2038	1,31	0,226
<i>u34a_4</i>	-0,1620	0,1808	-0,90	0,396
<i>u34a_5</i>	-0,1269	0,1182	-1,07	0,314
R ² ajustado = 0,9390			<i>dw</i> (7, 15) = 1,4920	
F (6, 8) = 36,91			Prob > F = 0,0000	

Fonte: Elaboração própria.

A estatística F mostra que os coeficientes, em conjunto, são estatisticamente diferentes de zero. A elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de transformação foi positiva e menor que a unidade, significando bens normais e necessários. Um aumento de 1% na renda nacional aumenta em 0,6890% a renda da indústria de transformação.

Modelo 3B – análise da elasticidade-renda da demanda por serviços

A Tabela 13 mostra os principais resultados do Modelo 3B [equação (04)]. O resultado do teste de raiz unitária mostrou que ambas as variáveis do modelo são não estacionárias (ver Apêndice C). Dessa forma, foi necessária a aplicação do teste de cointegração, cujos resultados mostraram que o modelo é cointegrado, sendo as séries integradas de ordem 1 (ver Apêndice D). O teste de autocorrelação dos resíduos mostrou haver autocorrelação, que foi prontamente corrigida (ver Apêndice E).

Tabela 13 – Principais resultados do Modelo 3B

Variável dependente = <i>pib_serv</i>				
Variáveis	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor
<i>constante</i>	7,1811	2,2795	3,15	0,006
<i>pib_nac</i>	0,7185	0,0832	8,63	0,000
<i>u3b_1</i>	0,2029	0,2490	0,81	0,427
R ² ajustado = 0,8011			<i>dw</i> (3, 19) = 1,8242	
F (2, 16) = 37,25			Prob > F = 0,0000	

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que o modelo foi bem ajustado (R² ajustado = 0,8011), característica de séries temporais, e que não há autocorrelação residual (*dw* = 1,8242), mas, para isso, foi

incluída a primeira defasagem do termo de erro. A estatística F mostra que, em conjunto, os coeficientes são estatisticamente diferentes de zero. Os resultados mostram que a elasticidade-renda da demanda por serviços é estatisticamente significativa. O coeficiente da variável *pib_nac* foi positivo e menor que a unidade, mostrando que os serviços são produtos normais e necessários. Um aumento de 1% na renda nacional acarreta um aumento de 0,7185% na renda dos serviços. Este valor é que será utilizado para confrontar com os valores dos produtos industriais apresentados nas Tabelas 07 a 11 para a verificação da presença ou não de evidências da desindustrialização.

A Tabela 14 apresenta o resumo dos resultados dos efeitos da variável *pib_nac* (PIB nacional) sobre os PIBs da indústria no geral e das indústrias de construção civil, eletricidade, gás e água, extrativa mineral e de transformação. O valor de referência é 0,7185, correspondente ao efeito do *pib_nac* sobre o produto do setor de serviços. Desta forma, se os valores desta tabela forem maiores, em módulo, que o valor de referência, 0,7185, não há evidências de desindustrialização, caso contrário, há.

Tabela 14 – Resumo dos resultados da elasticidade-renda da demanda

Referência = <i>pib_serv</i>		<i>pib_nac</i> = 0,7185
Variável	<i>pib_nac</i>	Conclusão
<i>pib_ind</i>	0,4640	Há evidências de desindustrialização nas indústrias, no geral
<i>lconst</i>	0,000	Há evidências de desindustrialização na indústria de construção civil
<i>leletric</i>	1,3731	Não há evidências de desindustrialização na indústria de eletricidade, gás e água
<i>lxt_min</i>	2,5726	Não há evidências de desindustrialização na indústria extrativa mineral
<i>ltransf</i>	0,6890	Há evidências de desindustrialização na indústria de transformação

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que, no geral, a indústria brasileira apresentou evidências de desindustrialização em relação à elasticidade-renda da demanda. Especificamente, as indústrias de construção civil e de transformação apresentaram tal evidência. Cabe ressaltar que a indústria de transformação agrega a maioria dos tipos de indústrias. Logo, pode-se afirmar que há evidências de desindustrialização na maioria das indústrias brasileiras, em relação à elasticidade-renda da demanda.

Cabe lembrar que Oreiro e Feijó (2010) afirmam que, geralmente, a elasticidade-renda da demanda por serviços é maior do que a elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados nos países desenvolvidos. O Brasil ainda é um país em desenvolvimento, mas

de alta renda, a ponto de ser considerado um país emergente; isto pode explicar o fato de algumas indústrias brasileiras terem apresentado evidências de desindustrialização.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho procurou contribuir para o atual debate a respeito da suposta existência da desindustrialização na economia brasileira, procurando verificar se ela realmente se encontra presente em tal economia. Para isto, buscou-se analisar empiricamente as principais variáveis envolvidas na definição de desindustrialização e analisar o nível de desenvolvimento brasileiro a fim de verificar se tal processo seria precoce.

A análise do desenvolvimento brasileiro mostrou que o país alcançou o patamar de país desenvolvido entre os anos de 2005 e 2009, não conseguindo, porém, permanecer neste patamar. Em 2010 houve uma queda brusca do IDH brasileiro em relação ao ano anterior, passando de 0,813 em 2009 para 0,699 em 2010. Estes valores foram, respectivamente, o maior e o menor IDH brasileiro observado desde 1988. A crise no setor imobiliário dos Estados Unidos em 2008 pode ser a principal explicação para tal queda, pois atingiu a economia brasileira reduzindo o seu PIB e, conseqüentemente, refletindo-se no IDH do país visto que para o cálculo de tal indicador é necessária a renda *per capita* do país.

O IFDM mostrou que o desenvolvimento da sociedade brasileira vem aumentando no decorrer dos anos, porém, tal desenvolvimento é claramente maior nos estados das Regiões Sul e Sudeste. São Paulo foi o estado que mais se destacou em 2009 em todos os indicadores que compõem o IFDM, estando todos eles acima de 0,8, inclusive o próprio IFDM.

Dessa forma, a análise do desenvolvimento brasileiro apenas confirmou o que já vem se observando: o Brasil é um país em desenvolvimento que vem progredindo no decorrer dos anos. Em relação ao processo de desindustrialização, o país já poderia iniciar tal processo visto que é um país em desenvolvimento de alta renda, isto é, um país emergente.

A análise da pauta comercial brasileira mostrou indicações de “nova doença holandesa”, assim como o trabalho de Nassif (2008), pois os produtos primários estão tomando o espaço dos produtos industrializados no decorrer dos anos. Este fato pode ser considerado “nova doença holandesa” porquanto o Brasil não deixa de investir na indústria. O que houve, como afirma Nassif (2008) em seu trabalho, foi que a conjuntura econômica internacional favoreceu as exportações de produtos primários ou *commodities* nos últimos anos.

Em 2000, os produtos primários respondiam por 22,8% do total das exportações passando a representar 47,8% em 2011, enquanto os produtos manufaturados correspondiam a 59,1% em 2000, passando a representar 36,1% da pauta exportadora em 2011. Dos produtos industriais exportados, observou-se uma prevalência das indústrias de baixa intensidade

tecnológica, seguidas das indústrias de média-alta, média-baixa e alta intensidade tecnológica. As indústrias que se destacaram dentro de cada uma das categorias, em 2011, foram, respectivamente, as indústrias de alimentos, bebidas e tabaco; de veículos automotores; reboques e semirreboques; de produtos metálicos; e de aeronáutica e aeroespacial.

Em relação às importações, os produtos industrializados prevalecem, sendo que os produtos intermediários representaram a maior parte das importações de tais produtos. Dos produtos industriais importados, observou-se uma prevalência das indústrias de média-alta intensidade tecnológica, seguidas das indústrias de média-baixa, alta e baixa intensidade tecnológica. As indústrias que mais importaram dentro de cada uma destas categorias, em 2011, foram, respectivamente, as indústrias de produtos químicos, exceto farmacêuticos; de produtos de petróleo refinado e outros combustíveis; de equipamentos de rádio, TV e comunicação; e de alimentos, bebidas e tabaco.

Dessa forma, como as *commodities* ainda são predominantes na pauta exportadora, a desindustrialização poderia afetar negativamente a competitividade das indústrias nacionais e reduzir ainda mais sua participação nas exportações pelo fato de o país ainda ser emergente.

Em relação aos modelos econométricos, assim como os trabalhos de Sarti e Hiratuka (2007), Bonelli e Pessoa (2010) e FGV (2010), este também não encontrou evidências de desindustrialização na economia brasileira através da produção e do emprego industrial. A retração da participação da indústria pode ser efeito de alguma política industrial que não se mostrou bem-sucedida e da alta carga tributária imposta às indústrias nacionais.

Por outro lado, a análise da elasticidade-renda da demanda mostrou evidências de desindustrialização na economia brasileira. Em geral, as indústrias mostraram que sua elasticidade-renda da demanda são inferiores à elasticidade-renda da demanda por serviços. Especificamente, as indústrias de construção civil e de transformação apresentaram tais evidências. A indústria de transformação agrega a maior parte dos tipos de indústria, sendo a principal responsável pelo comportamento do PIB industrial. Logo, poder-se-ia afirmar que há evidências de desindustrialização na economia brasileira analisando-se a elasticidade-renda da demanda, conquanto, a indústria extrativa mineral e a de eletricidade, gás e água não tenham apresentado tais evidências.

É interessante destacar que a literatura sobre desindustrialização afirma que a mudança na relação da elasticidade-renda da demanda por produtos industriais e por serviços é um dos principais fatores internos que motivam uma economia à desindustrialização. Isto é, o Brasil poderia estar iniciando o seu processo de desindustrialização como decurso natural do desenvolvimento se a análise fosse feita apenas sobre a elasticidade-renda da demanda.

Contudo, em uma análise mais geral, não é possível obter uma resposta exata se a economia brasileira passou pelo processo de desindustrialização no período analisado, de 1990 a 2009, pois a análise do emprego industrial e do valor agregado da indústria não mostraram evidências de desindustrialização, embora a elasticidade-renda da demanda tenha apresentado tais evidências.

Cabe ressaltar que a desindustrialização somente pode ser observada em um país quando a junção dos seus indicadores mostra existir evidências de sua presença em uma economia. Como, no caso do Brasil, houve convergência em relação aos indicadores utilizados (emprego, valor agregado e elasticidade-renda da demanda), o que se pode concluir é que não há evidências suficientes para afirmar que houve ou que não houve desindustrialização no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO 2011. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br//sio/interna/interna.php?area=2&menu=1479>>. Acesso em: 13 mar 2012.
- BARROS, J.R.M.; GOLDENSTEIN, L. Avaliação do processo de reestruturação industrial brasileiro. **Revista de Economia Política**, vol. 17, nº 2 (66), p. 11-31, abr/jun. 1997.
- BONELLI, R., PESSÔA, S.A. Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência. **Texto para Discussão Nº 7**. FGV, mar. 2010. 61p.
- BRUM, A.J. **Desenvolvimento econômico brasileiro**. 24 ed. Petrópolis: Vozes, 2005. 571p.
- BUENO, Rodrigo De Losso da Silveira. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 299p.
- CARVALHO, P. G. M.; FEIJÓ, C. A. Produtividade industrial no Brasil: o debate recente. **Indicadores Econômicos FEE**, vol.28, nº 03, p. 232-255, 2000.
- CIRINO, J.F.; LIMA, J.E. **Testes de raiz unitária: abordagens tradicionais e desenvolvimentos recentes**. Viçosa: Departamento de Economia Rural, UFV. 2004. 34p.
- ENDERS, Walter. **Applied econometric times series**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 1948. 421p.
- FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. 2 ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995. 647p.
- FEIJÓ, C.A.; CARVALHO, P.G.M.; ALMEIDA, J.S.G. **Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?**. Instituto de Estudos Para o Desenvolvimento Industrial (IEDI), 2005. 28p.
- FILHO, E. T. T.; PUGA, F. P. Investimento na economia brasileira: a caminho do crescimento sustentado. **Investimento e crescimento**. BNDES, 2007. 30p. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/01.pdf>. Acesso em: 09 set 2011.
- FGV – FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. A desindustrialização brasileira em debate. **Conjuntura Econômica/Carta ao IBRE**, vol. 64, nº 08, agosto/2010. p. 8-11. Disponível

em: <http://www.fgv.br/mailling/ibre/carta/agosto.2010/CIBRE_agosto_2010.pdf>. Acesso em: 09 set 2011.

IPEADATA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Taxa de câmbio para exportações**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 27 nov 2011.

KUPFER, David. A indústria brasileira após 10 anos de liberalização econômica. In.: Seminário Brasileiro em Desenvolvimento, 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 2003. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/a_industria_brasileira_apos_10_anos_de_liberalizacao_comercial.pdf>. Acesso em: 28 out 2011.

LAMONICA, M. T.; FEIJÓ, C. A. Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor. **Revista de Economia Política**, vol. 31, nº 1 (121), pp. 118-138, jan-mar/2011.

LEAL, G. C. S. G.; FARIAS, M. S. S.; ARAÚJO, A. F. O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 7, n. 1, 11p. 2008. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/128/101>>. Acesso em: 27 jan 2012.

LÜTKEPOHL, Helmut. **New introduction to multiple times series analysis**. [S.l.]: Springer, 2005. 764p.

MARGARIDO, M.A. Teste de co-integração de Johansen utilizando o SAS. **Instituto de Economia Agrícola**, vol. 51, nº 01, p. 87-101, jan/jun. 2004.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança comercial brasileira: dados consolidados**. 2009. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1275505327.pdf>. Acesso em: 16 mar 2012.

_____. **Balança comercial brasileira: dados consolidados**. 2011(a). Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1331125742.pdf>. Acesso em: 16 mar 2012.

_____. **Exportação-Importação brasileira dos setores industriais por intensidade tecnológica**. Janeiro-Dezembro 2011(b). Disponível em:

<<http://www.mdic.gov.br//sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1113&refr=608>>. Acesso em: 16 mar 2012.

_____. **Exportação-Importação brasileira dos setores industriais por intensidade tecnológica.** Série histórica: 1996 a 2010. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br//sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1113&refr=608>>. Acesso em: 16 mar 2012.

MELLO, João Manuel Cardoso de. **O capitalismo tardio.** São Paulo: Brasiliense, 1982. 182p.

MOURA, M.; ANDRADE, E. **Macroeconomia.** São Paulo: Publifolha, 2003. 136p. (Coleção Biblioteca Valor).

NASSIF, André. Há evidências de desindustrialização no Brasil?. **Brazilian Journal of Political Economy**, vol. 28, nº1 (109), p. 72-96, jan/mar. 2008.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Sustainability and equity: a better future for all. **Human development report 2011.** Disponível em: <<http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2011/download/>>. Acesso em: 06 nov 2011.

OREIRO, J.L.; FEIJÓ, C.A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, vol. 30, nº 2 (118), p. 219-232, abr/jun. 2010.

PALMA, José Gabriel. Quatro fontes de “desindustrialização” e um novo conceito de “doença holandesa”. In.: Conferência de Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento, 2005. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Centro Cultural da FIESP, 2005. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/economia/jose_gabriel_palma.pdf>. Acesso em: 20 nov 2011.

QUARTAROLO, Ricardo Mazziero. **Desindustrialização brasileira:** a relação entre a precoce perda de valor adicionado da indústria manufatureira e a política macroeconômica. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2010.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais. Ministério do Trabalho e Emprego. **Vínculos e Estabelecimentos brasileiros de 1985 a 2010**. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/rais/estatisticas.htm>>. Acesso em: 30 nov 2011.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. **Deindustrialization: causes and implications**. Working Paper of the International Monetary Fund, 1997. 38p.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, trade, and deindustrialization. **Staff Paper of International Monetary Fund**, vol.46, nº 1, p. 18-41, mar. 1999.

ROWTHORN, R. E.; WELLS, J. R. **De-industrialization and foreign trade**. [S.l.]: Cambridge University Press, 1987. 431p.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Indústria brasileira: a perda relativa de importância global. **Núcleo de Economia Industrial e de Tecnologia**, nº 9, ago. 2007. p. 7-12. Disponível em: <<http://www.econeit.org/arquivos/09%20AGO%202007.pdf>>. Acesso em: 23 set 2011.

SISTEMA ALICEWEB. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Importações brasileiras de 1989 a 2009. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 27 nov 2011.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento econômico**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 313p.

SQUEFF, Gabriel Coelho. Controvérsias sobre a desindustrialização no Brasil. In.: IV Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira (AKB), 2011, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2011. Disponível em: <<http://www.ppge.ufrgs.br/akb/encontros/2011/39.pdf>>. Acesso em: 17 nov 2011.

TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica dos Geógrafos Brasileiros**, v. 2, n. 2, set 2005. Disponível em: <<http://www.ceul.ufms.br/revista-geo/jodenir.pdf>>. Acesso em: 27 jan 2012.

UNSD – United Nations Statistics Division. **National accounts main aggregates database**. Dados. Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/snaama/selbasicFast.asp>>. Acesso em: 28 nov 2011.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Thomson, 2006. 684p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Do-file utilizado para estimação e análise dos modelos

```
cd c:\Dissertação
```

```
*****
```

```
*Do-file para a dissertação
```

```
*O processo de desindustrialização no Brasil: análise empírica dos anos de 1990 a 2009
```

```
*Mestranda: Bárbara Françoise Cardoso
```

```
*Orientador: Adriano Nascimento da Paixão
```

```
*Coorientador: Jean dos Santos Nascimento
```

```
*****
```

```
clear
```

```
cap log close
```

```
log using dissertação_final, replace
```

```
clear
```

```
use "C:\Dissertação\dissertação_final.dta", replace
```

```
*DECLARAÇÃO DO MODELO DE SÉRIES TEMPORAIS
```

```
tsset ano, yearly
```

```
*RETIRANDO O EFEITO DA POPULAÇÃO SOBRE O PIB PER CAPITA
```

```
reg pib_pc pop
```

```
predict pibpc, residuals
```

```
gen pibpc2=pibpc^2
```

```
summarize
```

```
*TESTE DE RAIZ UNITÁRIA
```

```
dfuller pibpc, drift lags(0)
```

```
dfuller pibpc2, drift lags(0)
```

```
dfuller pib_pc, drift lags(0)
```

```
dfuller pib_pc2, drift lags(0)
dfuller inv, drift lags(0)
dfuller desemp, drift lags(0)
dfuller emp_i, drift lags(0)
dfuller emp_s, drift lags(0)
dfuller pop, drift lags(0)
dfuller pop2, drift lags(0)
dfuller imp, drift lags(0)
dfuller prod_i, drift lags(0)
dfuller camb, drift lags(0)
dfuller pib_ind, drift lags(0)
dfuller pib_serv, drift lags(0)
dfuller pib_nac, drift lags(0)
dfuller lconst, drift lags(0)
dfuller leletric, drift lags(0)
dfuller lext_min, drift lags(0)
dfuller ltransf, drift lags(0)
```

*TESTE DE COINTEGRAÇÃO

*Modelo 1 – Análise empírica do emprego industrial

```
reg emp_i pibpc pibpc2 inv desemp emp_s pop pop2
predict u1, residuals
dfuller u1, drift lags(0)
```

*Modelo 2 – Análise empírica do valor agregado da indústria

```
reg prod_i pib_pc pib_pc2 imp inv emp_i camb
predict u2, residuals
dfuller u2, drift lags(0)
```

*Modelo 3A – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados

```
reg pib_ind pib_nac
predict u3a, residuals
dfuller u3a, drift lags(0)
```

*Modelo 3A.1 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de construção civil

```
reg lconst pib_nac
```

```
predict u31a, residuals
```

```
dfuller u31a, drift lags(0)
```

*Modelo 3A.2 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de eletricidade, gás e água

```
reg leletric pib_nac
```

```
predict u32a, residuals
```

```
dfuller u32a, drift lags(0)
```

*Modelo 3A.3 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria extrativa mineral

```
reg lext_min pib_nac
```

```
predict u33a, residuals
```

```
dfuller u33a, drift lags(0)
```

*Modelo 3A.4 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de transformação

```
reg ltransf pib_nac
```

```
predict u34a, residuals
```

```
dfuller u34a, drift lags(0)
```

*Modelo 3B – Análise da elasticidade-renda da demanda por serviços

```
reg pib_serv pib_nac
```

```
predict u3b, residuals
```

```
dfuller u3b, drift lags(0)
```

***TESTE DE AUTOCORRELAÇÃO**

*Modelo 1 – Análise empírica do emprego industrial

```
quietly regress emp_i pibpc pibpc2 inv desemp emp_s pop pop2
```

```
estat dwatson
```

*Modelo 2 – Análise empírica do valor agregado da indústria

```
quietly regress prod_i pib_pc pib_pc2 imp inv emp_i camb
```

```
estat dwatson
```

*Modelo 3A – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados

```
quietly regress pib_ind pib_nac
```

```
estat dwatson
```

```
gen u3a_1=u3a[_n-1]
```

```
quietly regress pib_ind pib_nac u3a_1
```

```
estat dwatson
```

```
gen u3a_2=u3a[_n-2]
```

```
quietly regress pib_ind pib_nac u3a_1 u3a_1 u3a_2
```

```
estat dwatson
```

```
gen u3a_3=u3a[_n-3]
```

```
quietly regress pib_ind pib_nac u3a_1 u3a_1 u3a_2 u3a_3
```

```
estat dwatson
```

*Modelo 3A.1 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de construção civil

```
quietly regress lconst pib_nac
```

```
estat dwatson
```

```
gen u31a_1=u31a[_n-1]
```

```
quietly regress lconst pib_nac u31a_1
```

```
estat dwatson
```

*Modelo 3A.2 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de eletricidade, gás e água

```
quietly regress leletric pib_nac
```

```
estat dwatson
```

```
gen u32a_1=u32a[_n-1]
```

```
quietly regress leletric pib_nac u32a_1
```

```
estat dwatson
```

```
gen u32a_2=u32a[_n-2]
```

```
quietly regress leletric pib_nac u32a_1 u32a_2
```

estat dwatson

*Modelo 3A.3 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria extrativa mineral

quietly regress lext_min pib_nac

estat dwatson

gen u33a_1=u33a[_n-1]

quietly regress lext_min pib_nac u33a_1

estat dwatson

*Modelo 3A.4 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de transformação

quietly regress ltransf pib_nac

estat dwatson

gen u34a_1=u34a[_n-1]

quietly regress ltransf pib_nac u34a_1

estat dwatson

gen u34a_2=u34a[_n-2]

quietly regress ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2

estat dwatson

gen u34a_3=u34a[_n-3]

quietly regress ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2 u34a_3

estat dwatson

gen u34a_4=u34a[_n-4]

quietly regress ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2 u34a_3 u34a_4

estat dwatson

gen u34a_5=u34a[_n-5]

quietly regress ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2 u34a_3 u34a_4 u34a_5

estat dwatson

*Modelo 3B – Análise da elasticidade-renda da demanda por serviços

quietly regress pib_serv pib_nac

estat dwatson

gen u3b_1=u3b[_n-1]

```
quietly regress pib_serv pib_nac u3b_1
estat dwatson
```

***ESTIMAÇÃO DOS MODELOS**

***Modelo 1 – Análise empírica do emprego industrial**

```
reg emp_i pibpc pibpc2 inv desemp emp_s pop pop2
```

***Modelo 2 – Análise empírica do valor agregado da indústria**

```
reg prod_i pib_pc pib_pc2 imp inv emp_i camb
```

***Modelo 3A – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos industrializados**

```
reg pib_ind pib_nac u3a_1 u3a_2 u3a_3
```

***Modelo 3A.1 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de construção civil**

```
reg lconst pib_nac u31a_1
```

***Modelo 3A.2 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de eletricidade, gás e água**

```
reg leletric pib_nac u32a_1 u32a_2
```

***Modelo 3A.3 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria extrativa mineral**

```
reg lext_min pib_nac u33a_1
```

***Modelo 3A.4 – Análise da elasticidade-renda da demanda por produtos da indústria de transformação**

```
reg ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2 u34a_3 u34a_4 u34a_5
```

***Modelo 3B – Análise da elasticidade-renda da demanda por serviços**

```
reg pib_serv pib_nac u3b_1
```

```
log close
```

```
exit
```

APÊNDICE B – Sumário estatístico das variáveis

A Tabela 01 mostra o sumário estatístico das variáveis utilizadas nos modelos estatísticos.

Tabela 01 – Sumário estatístico das variáveis

Variável		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Emprego industrial	<i>emp_i</i>	5942994	984943	4893877	7955299
Emprego do setor de serviços	<i>emp_s</i>	1,50E+07	3532100	1,07E+07	2,20E+07
PIB nacional*	<i>pib_nac</i>	27,3650	0,1689	27,1175	27,6538
PIB nacional <i>per capita</i> **	<i>pibpc</i>	-4,77E-07	160,6018	-268,51	346,4493
Quadrado do PIB nacional <i>per capita</i> **	<i>pibpc2</i>	24503,3	29080,33	299,6768	120027,1
PIB nacional <i>per capita</i>	<i>pib_pc</i>	4472,5460	415,8415	3889,687	5340,949
Quadrado do PIB nacional <i>per capita</i>	<i>pib_pc2</i>	2,02E+07	3844380	1,51E+07	2,85E+07
PIB do setor de serviços*	<i>pib_serv</i>	26,8401	0,1360	26,6149	27,1071
PIB da indústria*	<i>pib_ind</i>	26,0191	0,1396	25,8146	26,2160
PIB da indústria de construção civil*	<i>lconst</i>	25,2767	0,1199	25,1034	25,6040
PIB da indústria de eletricidade, gás e água*	<i>leletric</i>	24,6481	0,2605	24,1638	25,0107
PIB da indústria extrativa mineral	<i>lxt_min</i>	23,9089	0,5340	23,1638	24,9513
PIB da indústria de transformação*	<i>ltransf</i>	26,4642	0,1442	26,2397	26,7149
Valor agregado da indústria	<i>prod_i</i>	2,94E+11	3,87E+10	2,30E+11	3,65E+11
Taxa de câmbio	<i>camb</i>	93,6555	17,3935	69,7179	124,2216
Taxa de desemprego total	<i>desemp</i>				
Importações brasileiras	<i>imp</i>	6,23E+10	3,92E+10	2,06E+10	1,73E+11
Formação bruta de capital fixo como <i>proxy</i> do investimento	<i>inv</i>	3,32E+11	6,18E+10	2,41E+11	4,86E+11
População brasileira	<i>pop</i>	1,73E+08	1,39E+07	1,50E+08	1,93E+08
Quadrado da população brasileira	<i>pop2</i>	3,00E+16	4,79E+15	2,24E+16	3,73E+16

* Variável logaritimizada.

** Variável sem o efeito da população.

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE C – Resultado do teste de raiz unitária

O teste de raiz unitária utilizado foi o teste de Dickey-Fuller Aumentado. No geral, o resultado do teste mostra que não há raiz unitária, isto é, a série é estacionária, se o valor da estatística do teste, em módulo, for maior do que pelo menos um dos valores críticos, em módulo. Caso contrário, há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Os resultados do teste para as variáveis estão expostos nas tabelas que se seguem.

Tabela 01 - Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pibpc*.

Variável = <i>pibpc</i> – PIB <i>per capita</i> sem o efeito da população				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,305	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,1046			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 02 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pibpc2*.

Variável = <i>pibpc2</i> – Quadrado do PIB <i>per capita</i> sem o efeito da população				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-2,757	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0067			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos e estatisticamente significativa, então não há raiz unitária, ou seja, a série é estacionária.

Tabela 03 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pib_pc*.

Variável = <i>pib_pc</i> – PIB <i>per capita</i>				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	0,650	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,7378			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 04 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pib_pc2*.

Variável = <i>pib_pc2</i> – Quadrado do PIB <i>per capita</i>				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	0,802	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,7831		Número de observações = 19		

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 05 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *inv*.

Variável = <i>inv</i> – Formação bruta de capital fixo usado como <i>proxy</i> do investimento				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-0,478	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,3193		Número de observações = 19		

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 06 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *desemp*.

Variável = <i>desemp</i> – Taxa de desemprego nacional				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-2,236	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0195		Número de observações = 19		

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior do que pelo menos um dos valores críticos, então não há raiz unitária, ou seja, a série é estacionária.

Tabela 07 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *emp_i*.

Variável = <i>emp_i</i> – Emprego industrial				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	1,234	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,8829		Número de observações = 19		

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 08 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *emp_s*.

Variável = <i>emp_s</i> – Quadrado do PIB <i>per capita</i>				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	3,244	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,9976			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Embora a estatística do teste tenha sido maior que todos os valores críticos, ela não foi estatisticamente significativa. O que quer dizer que seu valor é estatisticamente igual a zero. Logo, há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 09 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pop*.

Variável = <i>pop</i> – População brasileira				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-5,309	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0000			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então não há raiz unitária, ou seja, a série é estacionária.

Tabela 10 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pop2*.

Variável = <i>pop2</i> – Quadrado da população brasileira				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,273	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,1101			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 11 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *imp*.

Variável = <i>imp</i> – Importações brasileiras de produtos industrializados				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-0,605	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,2765			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 12 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *prod_i*.

Variável = <i>prod_i</i> – Valor agregado da indústria				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-0,916	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,1863			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 13 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *camb*.

Variável = <i>camb</i> – Taxa de câmbio				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,868	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0395			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então não há raiz unitária, ou seja, a série é estacionária.

Tabela 14 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pib_ind*.

Variável = <i>pib_ind</i> – logaritmo do PIB industrial				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,325	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,1014			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 15 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pib_serv*.

Variável = <i>pib_serv</i> – logaritmo do PIB do setor de serviços				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-0,799	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,2176			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 16 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *pib_nac*.

Variável = <i>pib_nac</i> – logaritmo do PIB total brasileiro				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	0,357	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,6371			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 17 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *lconst*.

Variável = <i>lconst</i> – logaritmo do PIB da indústria de construção civil				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-2,730	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0071			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 18 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *leletric*.

Variável = <i>leletric</i> – logaritmo do PIB da indústria de eletricidade, gás e água				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,284	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,1082			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 19 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *lext_min*.

Variável = <i>lext_min</i> – logaritmo do PIB da indústria extrativa mineral				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-0,785	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,2216			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

Tabela 20 – Resultado do teste de raiz unitária para a variável *ltransf*.

Variável = <i>ltransf</i> – logaritmo do PIB da indústria de transformação				
	Estadística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,425	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0861			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi menor que todos os valores críticos, então há raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

APÊNDICE D – Resultado do teste de cointegração

O teste de cointegração utilizado foi o teste de Engle-Granger que consiste em estimar o modelo de regressão e aplicar o teste de Dickey-Fuller Aumentado aos resíduos. O resultado mostra que o modelo é cointegrado se os erros forem estacionários. Caso contrário, o modelo não é cointegrado.

Os resultados do teste para todos os modelos estão expostos nas tabelas que se seguem.

Tabela 01 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 1.

Variável $u1$ = Termo de erro do Modelo 1				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-3,677	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0009			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 1 é cointegrado.

Tabela 02 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 2.

Variável $u2$ = Termo de erro do Modelo 2				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-4,720	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0001			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 2 é cointegrado.

Tabela 03 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 3A.

Variável $u3a$ = Termo de erro do Modelo 3A				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,731	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0508			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 3A é cointegrado.

Tabela 04 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 3A.1.

Variável $u31a$ = Termo de erro do Modelo 3A.1				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-2,721	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0073			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 3A.1 é cointegrado.

Tabela 05 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 3A.2.

Variável $u32a$ = Termo de erro do Modelo 3A.2				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-2,001	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0308			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 3A.2 é cointegrado.

Tabela 06 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 3A.3.

Variável $u33a$ = Termo de erro do Modelo 3A.3				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,883	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0385			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 3A.3 é cointegrado.

Tabela 07 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 3A.4.

Variável $u34a$ = Termo de erro do Modelo 3A.4				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-1,515	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0740			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 3A.4 é cointegrado.

Tabela 08 – Resultado do teste de raiz unitária para os erros do Modelo 3B.

Variável $u3b$ = Termo de erro do Modelo 3B				
	Estatística do teste	Valor crítico a 1%	Valor crítico a 5%	Valor crítico a 10%
Z(t)	-3,286	-2,567	-1,740	-1,333
P-valor = 0,0022			Número de observações = 19	

Fonte: Elaboração própria.

Como a estatística do teste foi maior que pelo menos um dos valores críticos, então os erros são estacionários, ou seja, o Modelo 3B é cointegrado.

APÊNDICE E – Resultado do teste de autocorrelação

O teste de autocorrelação utilizado foi o teste de Durbin-Watson. Para a realização deste teste, foi necessário o uso da tabela estatística de Durbin-Watson para verificar os intervalos de inconclusão.

Os resultados do teste para todos os modelos estão expostos nas tabelas que se seguem.

Tabela 01 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 1.

reg emp_i pibpc pibpc2 inv desemp emp_s pop pop2		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(8, 20) = 1,700941$	$dw < 0,502$	$0,502 < dw < 1,479$
	$dw > 3,498$	$2,521 < dw < 3,498$

Fonte: Elaboração própria.

Como o valor de Durbin-Watson não se encontra dentro dos intervalos de autocorrelação e de inconclusão, então se conclui que o Modelo 1 não apresenta autocorrelação.

Tabela 02 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 2.

reg prod_i pib_pc pib_pc2 imp inv emp_i camb		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(7, 20) = 2,203288$	$dw < 0,595$	$0,595 < dw < 1,661$
	$dw > 3,405$	$2,339 < dw < 3,405$

Fonte: Elaboração própria.

Como o valor de Durbin-Watson não se encontra dentro dos intervalos de autocorrelação e de inconclusão, então se conclui que o Modelo 2 não apresenta autocorrelação.

Tabela 03 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 3A.

reg pib_ind pib_nac		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(2, 20) = 0,5768083$	$dw < 1,100$	$1,100 < dw < 1,537$
	$dw > 2,900$	$2,463 < dw < 2,900$
reg pib_ind pib_nac u3a_1		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(3, 19) = 1,570681$	$dw < 0,967$	$0,967 < dw < 1,685$
	$dw > 3,033$	$2,315 < dw < 3,033$
reg pib_ind pib_nac u3a_1 u3a_2		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(4, 18) = 1,816374$	$dw < 0,820$	$0,820 < dw < 1,872$
	$dw > 3,180$	$2,128 < dw < 3,180$
reg pib_ind pib_nac u3a_1 u3a_2 u3a_3		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(5, 17) = 2,084866$	$dw < 0,664$	$0,664 < dw < 1,896$
	$dw > 3,336$	$2,104 < dw < 3,336$

Fonte: Elaboração própria.

O Modelo 3A mostrou autocorrelação, por isso, as defasagens do termo de erro da regressão foram incluídas no modelo. Neste caso, foi necessária a inclusão das três primeiras defasagens do erro. Logo, o modelo estimado foi o representado pela última regressão exposta na Tabela 03.

Tabela 04 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 3A.1

reg lconst pib_nac		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(2, 20) = 1,297629$	$dw < 1,100$	$1,100 < dw < 1,537$
	$dw > 2,900$	$2,463 < dw < 2,900$
reg pib_ind pib_nac u31a_1		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(3, 19) = 1,824257$	$dw < 0,967$	$0,967 < dw < 1,685$
	$dw > 3,033$	$2,315 < dw < 3,033$

Fonte: Elaboração própria.

O Modelo 3A.1 mostrou autocorrelação, por isso, a defasagem do termo de erro da regressão foi incluída no modelo. Logo, o modelo estimado foi o representado pela última regressão exposta na Tabela 04.

Tabela 05 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 3A.2

reg leletric pib_nac		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(2, 20) = 0,83326$	$dw < 1,100$	$1,100 < dw < 1,537$
	$dw > 2,900$	$2,463 < dw < 2,900$
reg leletric pib_nac u32a_1		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(3, 19) = 1,579352$	$dw < 0,967$	$0,967 < dw < 1,685$
	$dw > 3,033$	$2,315 < dw < 3,033$
reg leletric pib_nac u32a_1 u32a_2		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(4, 18) = 2,057675$	$dw < 0,820$	$0,820 < dw < 1,872$
	$dw > 3,180$	$2,128 < dw < 3,180$

Fonte: Elaboração própria.

O Modelo 3A.2 mostrou autocorrelação, por isso, as defasagens do termo de erro da regressão foram incluídas no modelo. Neste caso, foi necessária a inclusão das duas primeiras defasagens do erro. Logo, o modelo estimado foi o representado pela última regressão exposta na Tabela 05.

Tabela 06 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 3A.3

reg pib_ind pib_nac		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(2, 20) = 0,4935545$	$dw < 1,100$	$1,100 < dw < 1,537$
	$dw > 2,900$	$2,463 < dw < 2,900$
reg pib_ind pib_nac u33a_1		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(3, 19) = 1,7655$	$dw < 0,967$	$0,967 < dw < 1,685$
	$dw > 3,033$	$2,315 < dw < 3,033$

Fonte: Elaboração própria.

O Modelo 3A.3 mostrou autocorrelação, por isso, a defasagem do termo de erro da regressão foi incluída no modelo. Logo, o modelo estimado foi o representado pela última regressão exposta na Tabela 06.

Tabela 07 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 3A.4

reg ltransf pib_nac		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(2, 20) = 0,4791632$	$dw < 1,100$	$1,100 < dw < 1,537$
	$dw > 2,900$	$2,463 < dw < 2,900$
reg ltransf pib_nac u34a_1		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(3, 19) = 1,399347$	$dw < 0,967$	$0,967 < dw < 1,685$
	$dw > 3,033$	$2,315 < dw < 3,033$
reg ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(4, 18) = 1,677615$	$dw < 0,820$	$0,820 < dw < 1,872$
	$dw > 3,180$	$2,128 < dw < 3,180$
reg ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2 u34a_3		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(5, 17) = 1,813669$	$dw < 0,664$	$0,664 < dw < 1,896$
	$dw > 3,336$	$2,104 < dw < 3,336$
reg ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2 u34a_3 u34a_4		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(6, 16) = 2,955931$	$dw < 0,502$	$0,502 < dw < 1,612$
	$dw > 3,498$	$2,388 < dw < 3,498$
reg ltransf pib_nac u34a_1 u34a_2 u34a_3 u34a_4 u34a_5		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(7, 15) = 1,492042$	$dw < 0,343$	$0,343 < dw < 1,273$
	$dw > 3,657$	$2,727 < dw < 3,657$

Fonte: Elaboração própria.

O Modelo 3A.4 mostrou autocorrelação, por isso, as defasagens do termo de erro da regressão foram incluídas no modelo. Neste caso, foi necessária a inclusão das cinco

primeiras defasagens do erro. Logo, o modelo estimado foi o representado pela última regressão exposta na Tabela 07.

Tabela 08 – Resultado do teste de autocorrelação para o Modelo 3B.

reg pib_serv pib_nac		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(2, 20) = 1,524242$	$dw < 1,100$	$1,100 < dw < 1,537$
	$dw > 2,900$	$2,463 < dw < 2,900$
reg pib_serv pib_nac u3b_1		
	Intervalos de autocorrelação	Intervalos de inconclusão
$dw(3, 19) = 1,824239$	$dw < 0,967$	$0,967 < dw < 1,685$
	$dw > 3,033$	$2,315 < dw < 3,033$

Fonte: Elaboração própria.

O Modelo 3B mostrou autocorrelação, por isso, a defasagem do termo de erro da regressão foi incluída no modelo. Logo, o modelo estimado foi o representado pela última regressão exposta na Tabela 08.

Tabela 03 – Informações sobre a estimação do Modelo 3A.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância
Modelo	0,250023402	4	0,06250585
Resíduo	0,117787413	12	0,009815618
Total	0,367810815	16	0,022988176
F (4, 12) = 6,37		Prob > F = 0,0055	
R ² = 0,6798		R ² ajustado = 0,5730	
Desvio padrão = 0,9907		Número de observações = 17	

pib_ind	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor	Intervalo de confiança (95%)	
constante	13,30903	4,77168	2,79	0,016	2,912437	23,70563
pib_nac	0,4639856	0,1740988	3,57	0,021	0,0846568	0,8433143
u3a_1	0,9608592	0,2694047	-1,37	0,004	0,3738769	1,547842
u3a_2	-0,4886222	0,3572861	0,61	0,197	-1,267082	0,2898374
u3a_3	0,1654087	0,2716786	2,79	0,554	-0,4265281	0,7573455

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 04 – Informações sobre a estimação do Modelo 3A.1.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância
Modelo	0,27829664	2	0,013914832
Resíduo	0,244698998	16	0,015293687
Total	0,272528662	18	0,015140481
F (2, 16) = 0,91		Prob > F = 0,4224	
R ² = 0,1021		R ² ajustado = -0,0101	
Desvio padrão = 0,12367		Número de observações = 19	

lconst	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor	Intervalo de confiança (95%)	
constante	24,8169	4,950521	5,01	0,000	14,32227	35,31154
pib_nac	0,0168617	0,1808299	0,09	0,927	-0,3664805	0,4002038
u31a_1	0,3424647	0,2545778	1,35	0,197	-0,1972161	0,8821455

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 05 – Informações sobre a estimação do Modelo 3A.2.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância
Modelo	0,797871169	3	0,265957056
Resíduo	0,099491273	14	0,007106519
Total	0,897362442	17	0,052786026
F (3, 14) = 37,42		Prob > F = 0,0000	
R ² = 0,8891		R ² ajustado = 0,8654	
Desvio padrão = 0,0843		Número de observações = 18	

leletric	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor	Intervalo de confiança (95%)	
constante	-12,91875	4,152097	-3,11	0,008	-21,82411	-4,01339
pib_nac	1,373099	0,1516434	9,05	0,000	1,047856	1,698342
u32a_1	0,7921343	0,2357379	3,36	0,005	0,2865267	1,297742
u32a_2	-0,4628235	0,2810297	-1,65	0,122	-1,065572	0,1399253

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 06 – Informações sobre a estimação do Modelo 3A.3.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância
Modelo	4,52684244	2	2,26342122
Resíduo	0,875333539	16	0,054708346
Total	5,40217598	18	0,300120888
F (2, 16) = 41,37		Prob > F = 0,0000	
R ² = 0,8380		R ² ajustado = 0,8177	
Desvio padrão = 0,2339		Número de observações = 19	

lext_min	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor	Intervalo de confiança (95%)	
constante	-46,52637	9,296687	-5,00	0,000	-66,23447	-26,81828
pib_nac	2,572641	0,3395663	7,58	0,000	1,852793	3,29249
u33a_1	0,7031661	0,159209	4,42	0,000	0,3656581	1,040674

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 07 – Informações sobre a estimação do Modelo 3A.3.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Variância
Modelo	0,235661724	6	0,039276954
Resíduo	0,008512294	8	0,001064037
Total	0,244174017	14	0,017441001
F (6, 8) = 36,91		Prob > F = 0,0000	
R ² = 0,9651		R ² ajustado = 0,9390	
Desvio padrão = 0,03262		Número de observações = 15	

ltransf	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	P-valor	Intervalo de confiança (95%)	
constante	7,525548	2,451675	3,07	0,015	1,851975	13,17912
pib_nac	0,6890485	0,0892837	7,72	0,000	0,4831599	0,894937
u34a_1	0,439233	0,1663928	2,64	0,030	0,0555306	0,8229355
u34a_2	-0,2860159	0,2058307	-1,39	0,202	-0,7606623	0,1886305
u34a_3	0,2674974	0,2038282	1,31	0,226	-0,2025314	0,7375261
u34a_4	-0,1620232	0,1808257	-0,90	0,396	-0,579008	0,2549617
u34a_5	-0,1269291	0,1181864	-1,07	0,314	-0,3994676	0,1456093

Fonte: Elaboração própria.

