

BEATRIZ PEREIRA DE ALMEIDA

**INDÚSTRIA E COMPLEXIDADE ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DAS
MESORREGIÕES BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

A447i
2017
Almeida, Beatriz Pereira de, 1992-
Indústria e complexidade econômica : uma análise das
mesorregiões brasileiras / Beatriz Pereira de Almeida. – Viçosa,
MG, 2017.
vii, 59f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Elaine Aparecida Fernandes.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f.55-59.

1. Industrialização. 2. Brasil - Condições econômicas.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Economia.
Programa de Pós-graduação em Economia. II. Título.


CDD 22. ed. 330.81


BEATRIZ PEREIRA DE ALMEIDA

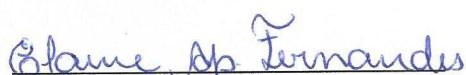
**INDÚSTRIA E COMPLEXIDADE ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DAS
MESORREGIÕES BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 16 de fevereiro de 2017.


Evandro Camargos Teixeira


Luciano Dias de Carvalho


Elaine Aparecida Fernandes
(Orientadora)

À minha primeira professora, meu maior exemplo, minha mãe, Efigênia Pereira de Almeida.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE FIGURAS	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Considerações iniciais	1
1.2 O problema e sua importância	2
1.3 Hipótese	5
1.4 Objetivo geral	6
1.5 Objetivos específicos	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 A abordagem do estruturalismo	7
2.2 A abordagem do Espaço de Produtos	9
3. METODOLOGIA	12
3.1 Indicadores da indústria e complexidade econômica	12
3.2 Mudanças setoriais e no espaço de produtos das regiões	15
3.3 Análise Discriminante	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Indicadores de desindustrialização	17
4.1.1 Panorama da desindustrialização brasileira	17
4.1.2 Abordagem regional	23
4.2 Índice de Complexidade Econômica: Brasil e regiões	35
4.3 Análise Discriminante	47
5. CONCLUSÕES	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Indicadores e fontes dos dados	13
Tabela 2: Setores da indústria de transformação e classificação por intensidade tecnológica.....	14
Tabela 3: Valor da Transformação Industrial (%) por setores e intensidade tecnológica 22	
Tabela 4: Produto Interno Bruto das Grandes Regiões (% PIB)	24
Tabela 5: Classificação das grandes Regiões por ID.....	25
Tabela 6: VTI (%) das Regiões por setores e intensidade tecnológica	27
Tabela 7: Estatísticas descritivas dos valores do ID.....	30
Tabela 8: Classificação do ID por níveis.....	32
Tabela 9: Ranking das mesorregiões com maior ID.....	34
Tabela 10: Ranking das 20 mesorregiões com menor ID.....	35
Tabela 11: Perda ou ganho de complexidade das macrorregiões brasileiras	37
Tabela 12: Ranking das mesorregiões que mais perderam complexidade	40
Tabela 13: Ranking das mesorregiões que mais ganharam complexidade	43
Tabela 14: Teste de igualdade de médias dos grupos.....	48
Tabela 15: Variáveis que entraram no modelo.....	48
Tabela 16: Coeficientes padronizados das funções discriminantes.....	49
Tabela 17: Funções Lineares de Fischer.....	49
Tabela 18: Tabela de reclassificação da análise discriminante	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Participação do emprego por setor da economia brasileira no total – 1985 a 2015	19
Figura 2: Participação da indústria de transformação no PIB (%) – 1947 a 2014 ...	20
Tabela 3: Valor da Transformação Industrial (%) por setores e intensidade tecnológica	22
Figura 3: Mapa das mesorregiões brasileiras classificadas por seu ID	31
Figura 4: Mapa das mesorregiões brasileiras classificadas por seu ID segundo a intensidade.....	32
Figura 5: Trajetória do Índice de Complexidade Econômica do Brasil	36
Figura 6: Mesorregiões divididas por quadrantes de perda de complexidade e desindustrialização.....	39
Figura 7: Mapa de perdas e ganhos de ICE por mesorregião.....	43
Figura 8: Mapa de perdas e ganhos de ICE por mesorregião.....	44
Figura 9: ICE x PIB per capita das mesorregiões.....	46

RESUMO

ALMEIDA, Beatriz Pereira de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2017. **Indústria e Complexidade Econômica: Uma análise das mesorregiões brasileiras.** Orientadora: Elaine Aparecida Fernandes.

Um dos temas mais controversos e em destaque na literatura econômica nacional atualmente é o da desindustrialização brasileira. Há a corrente contrária à tese e a favor. Dentre aqueles a favor, as consequências possivelmente perniciosas da chamada desindustrialização precoce ou reprimarização da economia são discutidas. Economistas estruturalistas consideram a indústria o motor do crescimento econômico e, por isso, a desindustrialização precoce teria consequências negativas para o crescimento. Este trabalho objetivou contribuir para a discussão desse processo sob uma ótica inovadora, a abordagem do *Product Space*. Através dela foi possível realizar inferências a respeito das consequências do processo de desindustrialização da economia brasileira. Além disso, outra característica do trabalho ainda pouco explorada na literatura, é a desagregação dos dados para uma análise regional do problema. A desagregação por mesorregiões é inédita dentro do escopo dos trabalhos sobre a desindustrialização brasileira. Concluiu-se que, apesar da perda de participação da indústria de transformação, os setores de baixa intensidade tecnológica têm crescido e ganhado participação em todas as regiões brasileiras. A análise da complexidade econômica deixa claro que a economia brasileira está passando por uma mudança estrutural que beneficia os setores primários e as indústrias tradicionais, pouco sofisticadas. Isso mostra que o estoque de capacidades produtivas brasileiro vem caindo, o que pode acarretar consequências negativas para o crescimento econômico. A análise de discriminante, confirma as características negativas desse processo, associando a complexidade à maior renda das mesorregiões. Políticas industriais e de desenvolvimento regional devem levar em conta essas considerações, de modo que as localidades desenvolvam atividades rumo ao centro do espaço de produtos.

ABSTRACT

ALMEIDA, Beatriz Pereira de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2017.
Industry and economic complexity: An analysis of Brazilian mesoregions. Adviser:
Elaine Aparecida Fernandes.

One of the most controversial and prominent issues in the national economic literature today, is the Brazilian deindustrialization. There is the current contrary to the thesis and in favor. Among those in favor, the possibly pernicious consequences of the so-called early deindustrialization or reprimarization of the economy are discussed. Structural economists see industry as the engine of economic growth, and therefore early deindustrialization would have negative consequences for growth. This work aims to contribute to the discussion of this process from an innovative perspective, the Product Space approach. It was possible to make inferences about the consequences of the deindustrialization process of the Brazilian economy. In addition, another feature of the work still little explored in the literature is the disaggregation of the data for a regional analysis of the problem. The disaggregation by mesoregions is unprecedented within the scope of the work on Brazilian deindustrialization. It was concluded that, despite the loss of participation of the transformation industry, the sectors of low technological intensity have grown and gained participation in all Brazilian regions. The analysis of economic complexity makes it clear that the Brazilian economy is undergoing structural change that benefits the primary sectors and the traditional, unsophisticated industries. This shows that the Brazilian stock of productive capacity has been falling, which can have negative consequences for economic growth. The Discriminant analysis confirms the negative characteristics of this process, associating the complexity with the higher income of the mesoregions, and showing the least positive and even uncertain impact that the export of primary products brings to the mesoregions. Industrial and regional development policies should take these considerations into account, so that localities develop activities towards the center of the product space.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

A desigualdade de renda e as diferenças nos processos de desenvolvimento dos países ou regiões é um dos assuntos mais relevantes no debate econômico desde o princípio (JONES, 2000; MEIER e STIGLITZ, 2001). Desde as primeiras discussões sobre o tema, os efeitos da especialização produtiva dos países sobre seu desenvolvimento estava presente¹. No decorrer do tempo, muitos autores trataram, especialmente, da relação entre a especialização produtiva em bens industrializados e o crescimento econômico dos países, como Fagerberg (1988), Kaldor (1989), Palma (2005), Thirlwall (2005) e Unido (2013a).

Nesse sentido, a Comissão para a América Latina e Caribe (CEPAL) afirma que o tipo da estrutura produtiva do país afeta seu crescimento de longo prazo. Essa relação existe porque o crescimento depende da acumulação de conhecimentos e esses são relacionados à estrutura produtiva. Segundo a CEPAL (2007), se a concepção de estrutura produtiva com base na acumulação de capacidades tecnológicas é adotada, as diferenças entre as estruturas produtivas podem ser melhor entendidas. Essa visão também se articula com as teorias evolucionárias de mudança tecnológica e crescimento, como as desenvolvidas por Dosi (1982), Nelson e Winter (1982) e outros.

Também nesse sentido, as teorias de crescimento endógeno incorporaram os efeitos das estruturas produtivas no crescimento, considerando os retornos marginais crescentes à escala (ROMER, 1986; AGHION e HOWIT, 1992; GROSSMAN e HELPMAN, 1991). Atualmente, economistas neoclássicos também passaram a discutir esses temas devido, entre outras coisas, aos trabalhos realizados pelo grupo de pesquisa liderado por Ricardo Hausmann na Universidade de Harvard. Baseados em uma abordagem fortemente empírica, eles sustentam que países que produzem bens com maior produtividade que a média mundial, tendem a ter melhor desempenho em termos de crescimento do PIB *per capita*. Desta forma, a chave para o crescimento está na

¹ David Ricardo introduziu em 1831 o conceito de vantagens comparativas, argumentando que o comércio entre duas nações é benéfico para ambas, caso se especializem na produção de bens em que são mais produtivas (MEIER e STIGLITZ, 2001).

capacidade que possuem os países de produzir bens de alta produtividade (HAUSMANN *et al.*, 2005). Eles argumentam que essa capacidade pode ser medida pelo tipo de bens que os países exportam com vantagens comparativas.

A abordagem do *Product Space* (HAUSMANN, HWANG e RODRIK, 2007), ou Espaço de Produtos, enfatiza o grau de sofisticação dos bens produzidos pela economia como determinante para o crescimento e desenvolvimento econômico. Países que produzem bens do centro do espaço de produtos (bens sofisticados) possuem capacidades mais avançadas e especializadas e podem produzir uma diversidade maior de produtos. Quanto maior a diversidade e a sofisticação dos bens produzidos, mais complexo é o país e maior será seu potencial de crescimento econômico.

Nesse sentido, se um país tem sua indústria enfraquecida, ele tem seu crescimento comprometido. O Brasil apresenta redução na participação da indústria em termos de valor agregado e de emprego desde a metade da década de 1980 (MARQUETTI, 2002; BONELLI, 2005; FEIJÓ *et al.*, 2005; NASSIF, 2008), o que levou a literatura nacional a iniciar discussões a respeito da possível ocorrência de um processo de desindustrialização precoce da economia brasileira.

A ocorrência desse processo em economias em desenvolvimento, que não alcançaram plena maturidade da indústria, pode reduzir o potencial de crescimento econômico e as possibilidades de convergência com níveis de renda das economias avançadas (RODRIK, 2015). Sob esse ponto de vista, a perda de complexidade em países que estão se desindustrializando precocemente pode evidenciar a ocorrência de uma mudança estrutural da economia. O processo de afastamento do centro do espaço de produtos indica que os países perderam estoque de capacidades, o que faz com que o potencial de crescimento econômico de longo prazo desses países seja comprometido.

1.2 O problema e sua importância

Os indicadores da participação do valor adicionado e do emprego industrial apontam para a perda sistemática de importância da indústria na economia brasileira desde a década de 1980. Esse trabalho, então, considera que há um processo de desindustrialização ocorrendo no país. Dados da Rais (MTE, 2016) mostram que a participação do emprego industrial no emprego total da economia brasileira, que em 1986 chegou a 27,06%, caiu cerca de 3% a.a., atingindo o percentual de 16,48% em 2014. Já o setor de serviços teve sua participação no emprego aumentada no mesmo período, de

29,51% para 34,93%. Adicionalmente, dados do IBGE (2016) mostram que a participação do valor adicionado da indústria no PIB chegou em seu ápice em 1985, com percentual de 35,88%, e caiu para 13,13% em 2013.

Ao processo de desindustrialização precoce, se soma a perda de complexidade econômica no Brasil. O Índice de Complexidade Econômica (ICE) (HAUSMANN e HIDALGO, 2009), obtido junto ao *Observatory of Economic Complexity*², inicia um processo de queda contínua e acentuada desde o início da década de 2000. O ICE combina informações sobre a diversidade e a ubiquidade dos bens produzidos pelo país para mensurar sua complexidade. Quanto mais países podem produzir um determinado bem com vantagens comparativas reveladas (VCR)³, mais ubíquo é o bem, e quanto mais bens um país pode produzir com VCR, maior a sua diversidade. A complexidade de um produto é determinada pelas *capabilities* que ele requer para ser produzido. Produtos mais complexos exigem que o país tenha maior estoque de *capabilities* mais sofisticadas e/ou especializadas para sua produção, das quais poucos países são detentores. O estudo de Hausmann e Hidalgo (2014) mostra por técnicas robustas que o ICE contribui para a variância do crescimento econômico dos países de forma mais significativa que a governança existente, a qualidade institucional, a qualidade da educação e os índices de competitividade econômica. Isso torna tal índice um bom preditor do crescimento econômico dos países. Aqueles que exportam com VCR produtos mais sofisticados e diversos são os mais desenvolvidos, enquanto ocorre o inverso aos países subdesenvolvidos. A lógica “centro-periferia”, desenvolvida por Prebisch (1950) e Furtado (1983), em que países desenvolvidos são os produtores de manufaturados e importam bens primários de países subdesenvolvidos, está presente nessa teoria.

A ocorrência da desindustrialização, concomitante à perda de complexidade econômica no Brasil, pode evidenciar que há uma mudança estrutural com consequências negativas ocorrendo. A reprimarização da economia brasileira parece estar relacionada à perda em seu estoque de *capabilities*, o que afeta o potencial de crescimento de longo prazo da economia.

²Disponível em: <http://atlas.media.mit.edu/en/>.

³Balassa (1965) define um índice de vantagem comparativa revelada (VCR) como a razão entre a participação de um produto nas exportações do país e a participação desse mesmo produto nas exportações mundiais. Caso o índice apresente valor maior que a unidade, o país possui VCR na exportação do produto.

Essa mudança estrutural tende a ocorrer de forma diferente nas regiões brasileiras, uma vez que o país é caracterizado por grandes desigualdades regionais. A produção industrial do país é, desde o seu início, concentrada nas regiões Sul e Sudeste, especialmente no Estado de São Paulo. Em 1970, o estado atingiu o auge da concentração industrial, com 58% da produção industrial total nacional. (CANO, 2007a).

A partir da década de 1980 teve início um processo de desconcentração industrial no Brasil, que levou à perda de participação na indústria da Região Metropolitana de São Paulo, tendo como causas o aumento do custo na região, o desenvolvimento da infraestrutura e de economias de aglomeração⁴ em outras regiões e a intencionalidade política de se promover a industrialização e desenvolvimento das regiões mais pobres do país por meio da elaboração de políticas públicas de desenvolvimento regional (BAER *et al.*, 1978; OLIVEIRA, 1977). Por fim, houve ainda um processo de expansão da fronteira de produção agrícola e de exploração mineral, que induziu a formação de outros aglomerados urbanos, que passaram também a atrair o capital industrial (DINIZ e CROCCO, 1996).

Dadas as desigualdades regionais do país em termos de desenvolvimento e conformação setorial, pode-se inferir que o processo de desindustrialização ocorre de forma desigual entre as regiões brasileiras. A indústria passa por reconfiguração de sua estrutura, com consequências provavelmente danosas para o crescimento econômico, tendo em vista a perda de complexidade da economia, e essa reconfiguração ocorre também em termos espaciais. Portanto, algumas regiões estão sendo mais ou menos prejudicadas em seu potencial de crescimento que outras.

Ainda há poucos estudos do processo de desindustrialização sob o enfoque regional no Brasil. Os trabalhos de Cruz e Santos (2011), Botelho *et al* (2014), Sampaio (2015) e Monteiro (2015) abordaram a desindustrialização sob esse aspecto. Todos concluem que o fenômeno não se dá de forma neutra espacialmente e que a Região Sudeste, principalmente o Estado de São Paulo, foi a que mais perdeu participação da indústria em sua economia, ao mesmo tempo em que as regiões Sul e Centro-Oeste apresentaram ganhos, ou seja, o processo se dá em consonância com a desconcentração industrial. Outros autores também buscaram estudar a desindustrialização de forma

⁴ Economias de aglomeração se refere aos ganhos de produtividade de uma localização devido às externalidades geradas pela aglomeração populacional e atividades econômicas (MARSHALL, 1890).

desagregada geograficamente, porém limitaram sua análise a determinados estados (ARAÚJO e VERÍSSIMO, 2016; CAÇADOR, 2015; WASQUES, 2012; CRUZ e NAKABASHI, 2006; SCATOLIN et al, 2007; SILVA, 2013). Freitas e Paiva (2015) aplicaram a abordagem do *product space* para as microrregiões do Brasil, mas seu escopo de pesquisa não englobou discussões sobre a desindustrialização.

Para contribuir com a literatura nacional, este trabalho busca responder às seguintes questões: A desindustrialização e a perda de complexidade são processos relacionados? Quais as implicações da perda/ganho de complexidade para a prosperidade das regiões?

Para tentar responder essas questões, o trabalho procurou analisar como vem ocorrendo o processo de perda de participação da indústria nas regiões brasileiras. Além disso, incorporando a nova visão do *Product Space*, o estudo evidenciará as mudanças ocorridas em termos de complexidade nas regiões brasileiras. A relação entre a reprimarização da economia e a perda de *capabilities*, evidenciada pela perda de complexidade econômica, será analisada, de modo a permitir que se faça inferências sobre as consequências negativas da desindustrialização para a prosperidade futura das regiões. Portanto, o que se busca evidenciar não são as causas do processo, mas suas consequências em termos de crescimento econômico.

O trabalho investigou uma questão que está em voga na literatura econômica nacional sob uma ótica nova, que traz à luz a importância da análise a nível de produto para entender melhor as transformações estruturais pelas quais passa o país. Ele evidencia que a questão da desindustrialização precoce nacional é mais amplamente compreendida sob a ótica da complexidade econômica.

Ele também traz contribuições para a elaboração de políticas públicas, já que foi feito um estudo das relações entre o crescimento econômico e o nível de renda das mesorregiões e seu grau de desindustrialização e complexidade econômica. Desse modo, as informações fornecidas aqui podem embasar formulações de política de caráter regional e por atividade econômica.

1.3 Hipótese

Vem ocorrendo de forma concomitante no Brasil os processos de desindustrialização precoce e perda de complexidade econômica. A perda de complexidade evidencia a ocorrência de mudança estrutural com consequências negativas

para o crescimento econômico, uma vez que indica perda de *capabilities* do país. Além disso, dadas as desigualdades regionais no país, esses processos não são neutros espacialmente.

1.4 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é o de analisar a relação existente entre a trajetória da indústria e da complexidade econômica brasileira no período de 2002 a 2013.

1.5 Objetivos específicos

1. Verificar como a perda de participação da indústria, bem como a perda de complexidade vem ocorrendo no Brasil por meio de indicadores desagregados;
2. Estudar a conformação setorial das regiões, fazendo inferências a respeito dos setores que ganharam e perderam importância na economia;
3. Analisar a influência do processo de perda de complexidade econômica no crescimento das mesorregiões brasileiras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A visão novo-desenvolvimentista enfatiza a importância da indústria para o crescimento econômico e convergência de renda entre países subdesenvolvidos e desenvolvidos. Desse modo, as análises do processo de desindustrialização prematura pelo qual passam economias subdesenvolvidas trazem consigo a visão de que esse é um processo indesejado, com consequências negativas para essas economias. Uma nova visão, a do *Product Space*, enfatiza a importância da sofisticação e diversidade dos bens produzidos pela economia como indicativos do estoque de *capabilities* que o país possui. Essa visão se articula com a abordagem novo-desenvolvimentista por enfatizar a importância da estrutura produtiva voltada para a produção de bens sofisticados, sendo os mais sofisticados aqueles pertencentes à indústria de transformação. As *capabilities* utilizadas para a produção desses bens determinam o potencial de crescimento do país. Essas teorias são discutidas a seguir, assim como será apresentado o que a literatura econômica vem discutindo a seu respeito.

2.1 A abordagem do estruturalismo

Segundo Blankenburg, Palma e Tregenna (2008) o estruturalismo é uma abordagem teórica que considera as relações constituintes das estruturas mais importantes que os elementos individuais. Para os estruturalistas, o desenvolvimento econômico é alcançado por meio de mudanças na estrutura das economias em direção à maior sofisticação dos bens produzidos. Para eles, tanto a capacidade de um país se desenvolver, quanto a rapidez com que o país alcança o desenvolvimento dependem de sua estrutura produtiva. Nesse sentido, a indústria teria papel fundamental no processo de mudança estrutural, por ser um setor de alta produtividade e sujeito a retornos crescentes de escala.

As hipóteses estruturais presentes nos trabalhos de Paul Rosenstein-Rodan, Ragnar Nurke, W. Arthur Lewis, Raul Prebisch, Hans Singer e Gunnar Myrdal nos anos 1950 teriam iniciado a abordagem estruturalista (CHENERY,1975). O estruturalismo pode ser dividido entre o anglo-saxão e o latino-americano. A primeira vertente se foca nas questões de complementaridade e armadilha da pobreza (ROSENSTEINRODAN, 1943; NURKSE, 1953), encadeamentos (HIRSCHMAN, 1958) e dualismo (LEWIS, 1954) para explicar causas realísticas para o subdesenvolvimento. Esses autores analisam os determinantes do crescimento de longo prazo e consideram que o desenvolvimento

necessita que ocorram transformações nas estruturas produtivas e de demanda que impulsionem a economia para a elevação da produtividade.

A abordagem latino-americana não considera que os países passam naturalmente por uma trajetória universal de desenvolvimento. Para esses autores, as particularidades históricas dos países são determinantes para o processo de desenvolvimento e julgam as relações entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos nem sempre mutuamente benéficas. A Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL) faz parte do chamado estruturalismo latino-americano e se foca nos desafios das economias subdesenvolvidas em uma economia dividida em “centro” e “periferia” (PREBISCH, 1949; FURTADO, 1964), em que o centro é composto pelas economias essencialmente industriais e a periferia por economias agrárias e dependentes.

A CEPAL afirma que a estrutura produtiva de uma economia afeta seu crescimento de longo prazo. A concepção de estrutura produtiva adotada pela CEPAL (2007) é a que se baseia nas acumulações de capacidades tecnológicas, que é semelhante à concepção adotada por autores como Dosi (1982) e Nelson e Winter (1982), evolucionários, sobre a mudança tecnológica e o crescimento.

As teorias de crescimento endógeno também incorporam considerações sobre a importância da estrutura produtiva para o crescimento econômico. O capital humano, relacionado à educação e também à experiência, e o conhecimento geram mais conhecimento, segundo esses autores. As novas teorias do crescimento endógeno apresentaram modelos de crescimento que incluem setores intensivos em pesquisa e desenvolvimento e a presença de mudança estrutural (ROMER, 1986; AGHION e HOWIT, 1992; GROSSMAN e HELPMAN, 1991).

A corrente evolucionária (neo-schumpeteriana) foca seu conceito de progresso técnico nas aplicações do mesmo no processo produtivo. A estrutura produtiva, segundo essa corrente, é o conjunto de redes e setores e a forma como eles se inter-relacionam. O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) ressalta a importância das empresas e de instituições de pesquisa e universidades para a geração de inovação em nível nacional. Quanto mais desenvolvidas as redes que integram o SNI, maiores as capacidades tecnológicas da estrutura produtiva que integram (BRUNINI *et al.*, 2015).

Quando o país possui um *gap* de tecnologia muito grande, ele está limitado a produzir poucos bens de baixa produtividade relativa e menor intensidade tecnológica. Os setores de baixa intensidade tecnológica apresentam um crescimento da produtividade menor, o que faz com que países especializados nesses setores tenham menor

possibilidade de aumento da produtividade de longo prazo, de modo que o crescimento desses países é menor relativamente aos países do centro. (CIMOLI, 2005; PORCILE *et al.*, 2006).

2.2 A abordagem do Espaço de Produtos

Os estruturalistas com foco na América Latina (PREBISCH, 1950; FURTADO, 1983), propuseram que existem diferenças estruturais que determinam as diferenças de renda entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Nos países ricos, predomina a produção de bens sofisticados, o que determina a conformação de “centro-periferia” na divisão internacional do trabalho.

As diferenças estruturais dos países também são explicadas pela abordagem da complexidade econômica, desenvolvida por Hausmann e Hidalgo (2007, 2009, 2011), que a explica utilizando dados desagregados e homogêneos de comércio exterior. Os autores desenvolveram o Índice de Complexidade Econômica (ICE), que é uma *proxy* para mudança estrutural e possui forte correlação com o crescimento econômico (VASCONCELOS, 2013).

Para a construção do ICE, Hidalgo *et al.* (2007) desenvolveram o conceito de proximidade de produtos. Segundo este conceito, se um país exporta um bem x com vantagens comparativas reveladas (VCR) e o bem x requer um mesmo conjunto de insumos que um bem y, por exemplo, maior a probabilidade de que o país exporte também o bem y com VCR. Após o cálculo da proximidade entre pares de produtos, calcula-se a matriz de proximidade da economia, em que as linhas e as colunas dão as proximidades entre dois produtos. Hidalgo *et al.* (2007) calcularam a matriz de proximidade de 1006 produtos e identificaram que alguns possuem grande número de conexões, formando *clusters*, e outros produtos não apresentaram proximidades relevantes com os demais. A partir da matriz de proximidade, utilizando o conceito de matriz de distâncias da ciência da computação gráfica e teoria de redes, os autores elaboraram a representação em redes. Os pontos na rede representam os produtos e a distância entre os pontos é o inverso da proximidade entre os produtos.

O espaço de produtos, então, representa as vantagens comparativas que um país possui em determinado ponto no tempo. Quando ocorrem mudanças no espaço de produtos de um país, essas mudanças podem ser entendidas como estruturais, uma vez

que elas se mantêm no longo prazo, ou seja, não são mudanças sazonais decorrentes de alterações nos termos de troca.

Os produtos com maior número de ligações, que formam *clusters* mais densos, são os eletrônicos, químicos e maquinário. Os que possuem menos ligações são os produtos primários. O espaço de produtos é capaz de explicar as diferenças de renda entre os países dessa forma. Os países mais ricos se encontram nas regiões mais densas desse espaço, em que o desenvolvimento de novas VCRs leva a maior proximidade com muitos outros bens. Os países menos desenvolvidos estão nas partes menos interligadas e periféricas do espaço de produtos, especializados em bens primários. O desenvolvimento de novas VCRs nessas regiões traz poucos ganhos em termos de novas conexões e proximidade com produtos (HIDALGO *et al.*, 2007). Essa também é uma análise de centro-periferia da economia, assim como a abordagem estruturalista com foco na América Latina.

Os bens são resultado da combinação de diversas *capabilities*, ou seja, diversos conhecimentos, que precisam ser mais especializados no caso da produção de bens mais complexos. Por exigirem *capabilities* mais específicas, poucos países conseguem produzi-los de forma competitiva no mercado internacional. Por outro lado, bens menos sofisticados exigem menos *capabilities* para sua produção e são produzidos de forma competitiva por muitos países. As *capabilities* do país são compostas pelo seu capital humano, sua tecnologia, suas instituições e infraestrutura (FELIPE *et al.*, 2012) e as diferenças de renda entre os países surgem das diferenças entre suas *capabilities* disponíveis e utilizadas.

Os autores utilizam a noção de que o conhecimento não é transferido entre os países, por ser diretamente ligado à experiência de trabalho, aos anos de aperfeiçoamento, ao aprendizado devido à convivência com profissionais mais experientes e outras diferentes capacidades. Esse tipo de conhecimento não pode ser trocado, de modo que, em última instância, se um país deseja realizar o processo de *catching up*,⁵ ele não conseguirá fazê-lo passivamente por meio de forças de mercado, mas é necessário o acúmulo de *capabilities* e diversificação de sua produção. O desenvolvimento requer acumulação de novas *capabilities* para a produção de bens mais sofisticados e não apenas aprimoramento na produção de alguns bens. Como o conhecimento não pode ser

⁵ Processo pelo qual países em desenvolvimento apresentam maiores taxas de crescimento que países desenvolvidos e os alcançam em nível de desenvolvimento.

facilmente transferido, é necessário que ocorram mudanças estruturais para que haja acúmulo de *capabilities* (HAUSMAN e HIDALGO *et al.*, 2011; FELIPE *et al.*, 2012).

Portanto, o custo de produzir um novo bem será menor quanto maior for a proximidade dele com os bens em que o país possui vantagens comparativas na produção. Para maximizar os lucros e minimizar os custos, é racional investir em produtos com maior proximidade, que envolvem saltos tecnológicos menos expressivos. O espaço de produtos aponta justamente para esse caminho: as trajetórias que levam à produção de bens mais sofisticados, ou ao desenvolvimento, envolvendo menores riscos.

A metodologia do *Product Space* se baseia no novo ferramental científico do *Big Data* e redes para analisar as diferenças entre países. Os países que se encontram produzindo no centro do espaço de produtos são os mais desenvolvidos e industrializados. Por outro lado, os países subdesenvolvidos estão nas margens do espaço de produtos. Essas conclusões são muito semelhantes às dos estruturalistas, de modo que se pode afirmar que essas abordagens se complementam na busca pelas causas das diferenças em nível de desenvolvimento dos países.

3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi dividida em três partes distintas, para atender a cada um dos objetivos específicos propostos. Os objetivos específicos se complementam e permitem que se tenha uma ampla visão do fenômeno da desindustrialização no Brasil. Optou-se pela desagregação geográfica de mesorregiões em todas as análises, uma vez que a mesma permite grande detalhamento das informações e facilidade na manipulação dos dados. O IBGE, no ano de 2007, para fins de adaptação aos padrões internacionais de cálculo, realizou uma mudança metodológica na série de valor adicionado e, tomando 2000 como base, recalculou a série histórica a partir de 1995, de modo que comparações com períodos anteriores não são diretamente possíveis (OREIRO e FEIJÓ, 2010). Por esse motivo, foram analisados os anos de 2000 a 2013 na maior parte das análises, exceto nas que envolvem a utilização do Índice de Complexidade Econômica, que só está disponível a partir do ano de 2002.

As séries de PIB foram deflacionadas utilizando-se o deflator implícito do PIB com base no ano de 2013. As séries de exportação foram convertidas para reais com a utilização da taxa de câmbio comercial de venda no fim de cada período. Tanto as séries de exportação quanto as de valor adicionado da indústria e valor da transformação industrial foram deflacionadas utilizando o Índice de Preços por Atacado com base no ano de 2013.

3.1 Indicadores da indústria e complexidade econômica

Para atender ao primeiro objetivo específico a que esse trabalho se propõe, o de verificar como o processo de desindustrialização vem ocorrendo nas regiões brasileiras, foram utilizados os principais indicadores apontados pela literatura nacional e internacional para mensurar a desindustrialização. Para facilitar a visualização dos indicadores geograficamente foram construídos mapas para cada período com a utilização do programa TabWin. Os indicadores construídos, tabelas, gráficos e outras ferramentas de visualização utilizadas, embasaram a discussão analítica que foi realizada. Os indicadores construídos são os indicados na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1: Indicadores e fontes dos dados

Indicadores	Fonte
Participação do PIB industrial no PIB da mesorregião	IPEA
Participação do emprego industrial no emprego total da mesorregião	RAIS/MTE
Participação do Valor da Transformação Industrial (VTI) das macrorregiões no VTI total	PIA/IBGE

Fonte: Elaborado pela autora.

Embora a análise seja em nível mesorregional, a fim de apresentar uma visão mais precisa da desindustrialização no país, pretende-se, também, analisar esses resultados do ponto de vista das regiões brasileiras. Ou seja, supõe-se que há uma clara distinção desse processo entre as regiões do centro-sul e as do norte do Brasil.

Os setores que compõem a indústria de transformação foram mostrados na Tabela 2, bem como sua classificação por intensidade tecnológica, de acordo com a taxonomia definida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. Os setores mais dinâmicos, de maior complexidade econômica, são aqueles classificados como de alta e média-alta tecnologia. Os setores considerados tradicionais, pouco dinâmicos e típicos de economias menos desenvolvidas, são aqueles classificados como de média-baixa e baixa tecnologia.

Tabela 2: Setores da indústria de transformação e classificação por intensidade tecnológica

Alta tecnologia
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
Fabricação de máquinas e equipamentos
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
Média-alta tecnologia
Fabricação de produtos do fumo
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
Fabricação de produtos químicos
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
Média-baixa tecnologia
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
Metalurgia
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
Baixa tecnologia
Fabricação de produtos alimentícios
Fabricação de bebidas
Fabricação de produtos têxteis
Confecção de artigos do vestuário e acessórios
Fabricação de produtos de madeira
Impressão e reprodução de gravações
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis
Fabricação de móveis
Fabricação de produtos diversos

Fonte: Elaborado pela autora com base na classificação da OCDE e IBGE.

Além dos indicadores de desindustrialização, o indicador de complexidade econômica, o ICE, obtido junto ao *Observatory of Economic Complexity*, foi analisado para os anos de 2002 a 2014, que são os anos disponíveis no banco de dados. Essa parte da análise atende ao segundo objetivo específico proposto no trabalho. Da mesma forma, para facilitar a visualização da complexidade econômica do país foram construídos mapas por meio de dados das mesorregiões. Tais mapas ilustraram de forma mais adequada como se deu o desenvolvimento econômico regional brasileiro.

Hausmann e Hidalgo (2009) utilizam a medida de diversidade de bens que o país produz, refinada pelo grau de ubiquidade desses produtos (o número de países capazes de produzir esse produto), para determinarem o ICE. Além disso, utilizam informações sobre

a diversidade dos países que também produzem esses bens e a ubiquidade dos produtos que esses países produzem para corrigir as informações do Índice.

3.2 Mudanças setoriais e no espaço de produtos das regiões

Este tópico busca estudar a conformação setorial das regiões e sua posição no espaço de produtos, o que permite realizar análises a respeito de setores ganhadores e perdedores no período e sobre os produtos em que as regiões estão perdendo ou ganhando competitividade.

O índice criado por Balassa (1965), o indicador de vantagens comparativas reveladas (VCR), foi utilizado para o cálculo da variável *share_core*, criada por Felipe *et al.* (2012), que mostra a razão entre os produtos sofisticados que a região exporta com VCR sobre o total dos produtos que a região exporta com VCR. Os produtos mais sofisticados, que se encontram no núcleo do espaço de produtos, são os químicos, metais e maquinário. Quanto maior essa participação, mais *capabilities* possui o país ou região e, portanto, maior seu potencial de crescimento econômico. Essa variável pode ser utilizada para medir se as mesorregiões brasileiras estão se aproximando do centro do espaço de produtos ou se afastando. O índice de VCR é dado por:

$$VCR_{j,c} = \frac{X_{jc} / \sum_i X_{ic}}{X_{jw} / \sum_{jw} X_{iw}} \quad (4)$$

A mesorregião *c* terá vantagem comparativa revelada no produto *j* se as exportações de *j* (X_{jc}) possuem participação maior nas exportações totais da mesorregião ($\sum_i X_{ic}$) do que a participação do mesmo produto nas exportações do país ($X_{jw} / \sum_{jw} X_{iw}$). O índice *i* é a soma de todos os produtos e o índice *w* a soma de todas as mesorregiões. Se $VCR_{i,c} > 1$, a região exporta o produto em questão com VCR.

3.3 Análise Discriminante

Por meio da análise de discriminante, através de uma combinação linear das variáveis empregadas na análise, pode-se definir um conjunto de funções de discriminação entre os grupos, que funciona como uma regra para classificação dos indivíduos dentro desses grupos.

A função discriminante assume a seguinte forma:

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \dots + \alpha_n X_{ni} \quad (7)$$

em que Y_i são os escores discriminantes da função discriminante para as mesorregiões i com renda per capita abaixo e acima da média; os α_i são os coeficientes calculados, sendo α_0 o intercepto; os X_{ji} são as variáveis discriminantes dos grupos utilizadas pelo método. Neste trabalho, as variáveis discriminadoras utilizadas foram a diversidade efetiva dos produtos exportados pelas mesorregiões, *proxy* da complexidade econômica; a sua dependência da exportação de produtos primários, dada pelo valor das exportações de produtos primários sobre o seu PIB; e seu grau de desindustrialização, dado pelo inverso da razão entre a participação no valor adicionado da mesorregião no valor adicionado da indústria no período final e inicial. As variáveis foram padronizadas, de modo a apresentarem distribuição mais adequada ao método.

A função discriminante maximiza a separação entre os grupos definidos, ou seja, sua heterogeneidade, por meio da maximização da diferença das médias dos grupos distintos. e também a igualdade dentro dos grupos, sua homogeneidade. Para isso, utiliza a seguinte equação:

$$|M^{-1}A - I\lambda| = 0 \quad (8)$$

em que M é a matriz intergrupos, A é a matriz de dispersão intragrupos, λ são as raízes características de $M^{-1}A$.

A definição das variáveis a comporem a equação é dada pelo método *stepwise*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Indicadores de desindustrialização

Esse primeiro item tem por objetivo mostrar indicadores que evidenciam a perda de participação industrial na economia brasileira. Essa abordagem teve também um caráter regional e, portanto, com o auxílio de mapas e indicadores específicos, o processo nas macrorregiões e, posteriormente, nas mesorregiões brasileiras, recebeu atenção especial nessa análise descritiva. Supõe-se que há uma clara distinção desse processo entre as regiões, dadas suas desigualdades de estrutura econômica.

Em primeiro lugar, foi apresentado um panorama geral do processo de perda de participação da indústria no Brasil. Depois, a abordagem regional foi introduzida com os indicadores construídos para as macrorregiões. Por fim, os dados para as mesorregiões foram apresentados e discutidos. Além de indicadores de desindustrialização, a discussão foi possível pela observação de indicadores setoriais.

4.1.1 Panorama da desindustrialização brasileira

Quais setores são mais importantes para a economia brasileira? Como tem sido a evolução desses setores? A composição e, portanto, a estrutura da economia brasileira está mudando? Se sim, em qual direção essa mudança vem ocorrendo? Para elucidar essas e outras questões, um breve panorama da indústria foi apresentado aqui.

A industrialização do Brasil teve início na década de 1930, com o auxílio do Processo de Substituição de Importações. Na década de 1950 a indústria brasileira se dinamizou com a implantação de setores de maior peso e, ao final dos anos de 1970 sua estrutura estava consolidada. Portanto, no período entre 1930 e final de 1970 muitas transformações produtivas ocorreram na economia do país. A agropecuária deu lugar em termos de participação no PIB para maior avanço da indústria.

A partir da segunda metade da década de 1980, no entanto, outra transformação parece ter se iniciado. O setor de Serviços⁶ apresentou maior crescimento em participação. Nele destacam-se o Comércio e a Administração Pública como principais componentes do PIB brasileiro e também os que apresentaram maior evolução. A Agropecuária se manteve praticamente numa mesma proporção durante todo o período. Por fim, a Indústria⁷ foi a que registrou maior perda de participação após meados da década de 1980.

Parece haver uma mudança estrutural na economia brasileira. A indústria tem assumido cada vez menos importância enquanto os serviços passam a dominar a economia. A participação dos empregos de cada setor da economia no total também foi analisada, com fins de entender a conformação estrutural da economia brasileira e sua evolução nos últimos anos. Esse indicador é mostrado na Figura 1. O setor de serviços é o maior da economia e o que apresenta maior ganho de importância, principalmente no comércio. A indústria de transformação é a que mais teve sua participação retraída. Em 1985, seus trabalhadores correspondiam a 25% do pessoal ocupado na economia brasileira, enquanto que em 2014 eles representavam 16%, uma diminuição de 9 pontos percentuais.

As atividades econômicas da indústria de transformação brasileira com maior número de empregos, e que mais têm evoluído nos últimos anos, foram, segundo os dados do Ministério do Trabalho e Emprego, a fabricação de produtos alimentícios, confecção e vestuário e produtos de metal - atividades de baixa e média-baixa tecnologia. A manufatura brasileira tem empregado também, em menor proporção, na fabricação de veículos automotores (alta tecnologia), máquinas e equipamentos (alta tecnologia), produtos têxteis (baixa tecnologia), produtos de minerais não-metálicos (média-baixa tecnologia), produtos de borracha e material plástico (média-baixa tecnologia) e fabricação de couro e calçados (média baixa tecnologia).

⁶ Nas Contas Nacionais (IBGE) o setor de serviços é composto pelas rubricas Comércio, Transporte, Comunicações, Instituições Financeiras, Outros Serviços, Aluguéis e Administração Pública.

⁷ A indústria, de acordo com a classificação das Contas Nacionais do IBGE, é composta pelas rubricas Indústria de Transformação, Construção Civil, Produção e distribuição de eletricidade, gás e água e pela Indústria Extrativa e Mineral.

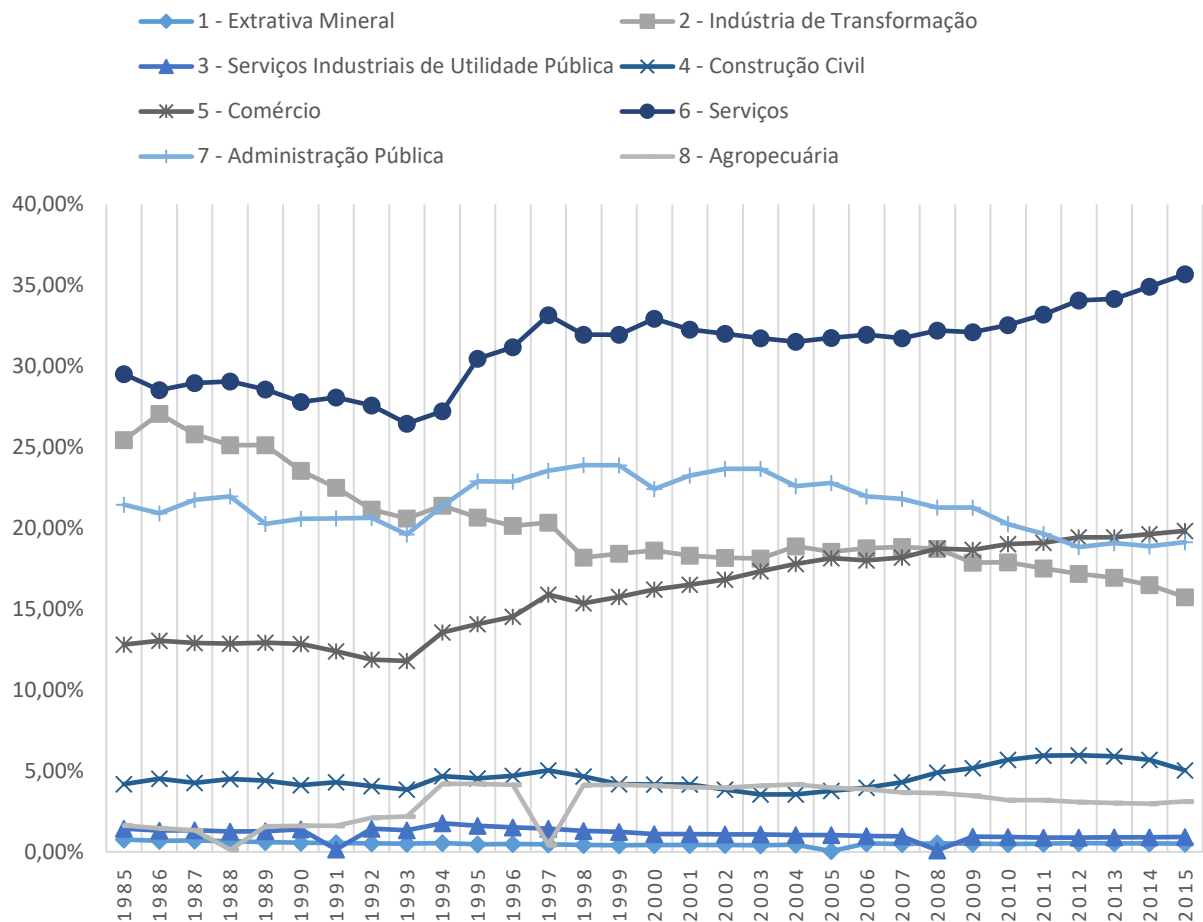


Figura 1: Participação do emprego por setor da economia brasileira no total – 1985 a 2015

Fonte: Elaborado pela autora com base na Rais (MTE).

A indústria de transformação, maior componente do setor industrial, foi a que mais perdeu participação (Figura 2). O PIB da indústria de transformação representava 21,6% do PIB brasileiro em 1985, ano a partir do qual essa relação começou a cair constantemente. Em 2014, essa proporção passou a ser de apenas 10,9%. Observou-se que a tendência de queda teve início antes da abertura comercial da década de 1990, mas teve queda acentuada no início do processo de abertura e logo após a implantação do Plano Real.



Figura 2: Participação da indústria de transformação no PIB (%) – 1947 a 2014

Fonte: Adaptado de Depecon - FIESP (2015).

A constância e dimensão da perda de importância da indústria de transformação brasileira pós 1985, fazem com que o processo chame atenção dos analistas econômicos. Discute-se se há ou não uma tendência real de queda e se é algo preocupante do ponto de vista do crescimento econômico.

Na Tabela 3 estão as participações em termos de valor da transformação industrial (VTI) de todos os setores da indústria de transformação no VTI total da indústria de transformação do Brasil.

A variável Valor da Transformação Industrial segundo o IBGE, corresponde à diferença entre o Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI), e o Custo das Operações Industriais (consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes somados à variável outros custos de operação industrial) (COI). A sua utilização torna possível avaliar quais setores aumentaram sua participação na transformação industrial brasileira nos últimos anos. O VTI é uma aproximação do valor adicionado aceito pela literatura, e pode ser obtido para as seções da CNAE 2.0 do IBGE, o que possibilita uma observação mais apurada dos dados. Esses setores foram classificados de acordo com a taxonomia proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que propõe a divisão segundo a intensidade tecnológica dos setores.

O crescimento real do Valor da Transformação Industrial brasileiro se deu da seguinte maneira: Os setores de alta intensidade tecnológica apresentaram crescimento

real acumulado de 12%, os setores de média-alta tecnologia cresceram 9% e os setores de média-baixa tecnologia cresceram 10% no período. Os setores que se destacaram foram os pertencentes ao grupo de baixa intensidade tecnológica, que aumentaram em 32% o valor de sua transformação industrial.

Os demais setores, mesmo tendo crescimento real de valor no período, tiveram sua importância diminuída. Essa queda de importância se deu devido, principalmente, à queda de participação dos setores de fabricação de veículos automotores, metalurgia e de fabricação de produtos químicos.

Apenas os setores de baixa intensidade tecnológica tiveram aumento de participação na composição setorial da indústria de transformação, com a fabricação de produtos alimentícios como o carro-chefe dessa elevação. Esse pode ser um indicativo inicial da característica do processo de desindustrialização brasileiro, que é acompanhado de uma mudança estrutural com favorecimento de setores menos sofisticados.

Tabela 3: Valor da Transformação Industrial (%) por setores e intensidade tecnológica

Setores da Indústria de Transformação	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Alta tecnologia	23,04	23,85	23,38	24,17	24,06	23,01	23,34	21,60
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	3,03	3,03	2,67	2,72	2,61	2,70	2,91	2,74
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,73	2,83	2,97	2,97	2,80	2,91	3,01	2,84
Fabricação de máquinas e equipamentos	5,24	5,25	4,90	5,44	5,57	5,59	5,54	5,44
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	10,11	10,89	11,13	11,29	11,36	10,06	10,07	8,58
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1,93	1,85	1,70	1,74	1,73	1,75	1,82	2,01
Média-alta tecnologia	15,94	15,09	14,86	13,96	13,79	13,95	13,89	14,57
Fabricação de produtos do fumo	0,78	0,78	0,93	0,69	0,70	0,82	0,73	0,70
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3,96	3,56	3,46	3,38	3,32	3,28	3,24	3,41
Fabricação de produtos químicos	8,34	8,10	7,57	7,39	7,43	7,48	7,62	7,97
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2,86	2,64	2,90	2,50	2,34	2,36	2,30	2,48
Média-baixa tecnologia	21,81	22,03	19,95	20,23	19,32	19,42	19,78	20,12
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	1,72	1,71	1,79	1,78	1,78	1,91	1,84	1,91
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	3,79	3,54	3,94	3,92	3,91	3,94	4,08	4,22
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	3,41	3,49	3,88	3,92	4,10	4,24	4,05	4,28
Metalurgia	8,64	8,88	5,75	6,16	5,30	5,09	5,60	5,63
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	4,24	4,41	4,57	4,44	4,23	4,24	4,22	4,08
Baixa tecnologia	38,11	37,88	40,46	40,26	41,43	42,12	41,39	42,08
Fabricação de produtos alimentícios	13,23	13,55	15,85	15,78	16,57	17,49	17,24	17,77
Fabricação de bebidas	3,41	3,14	3,83	3,69	3,64	3,68	3,54	3,68
Fabricação de produtos têxteis	1,97	1,85	2,01	2,00	1,84	1,88	1,78	1,75
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2,04	1,84	2,42	2,38	2,66	2,64	2,56	2,79
Fabricação de produtos de madeira	1,37	1,24	1,12	1,13	1,05	1,11	1,11	1,12
Impressão e reprodução de gravações	1,04	0,99	1,09	1,11	1,14	1,04	0,99	1,04
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	12,88	13,19	11,75	11,65	11,98	11,42	11,44	11,03
Fabricação de móveis	1,15	1,09	1,26	1,40	1,39	1,50	1,49	1,56
Fabricação de produtos diversos	1,02	0,97	1,13	1,13	1,15	1,35	1,25	1,34

Fonte: Elaborado pela autora com base nas Contas Regionais (IBGE).

No Brasil, a redução da participação relativa da indústria está ocorrendo em um nível de renda *per capita* incompatível com o nível que caracterizaria uma desindustrialização natural (BARBI e MARCONI, 2010). Barbi e Marconi (2010) realizaram uma análise desagregada por macro setores da indústria de transformação e concluíram ainda que a produção, a produtividade e o emprego dos setores mais intensivos em tecnologia caíram em relação à produção, produtividade e emprego das *commodities* no país. Mais indicativos das características prejudiciais do processo brasileiro.

Neste item, a intenção é apenas a de elucidar a questão da perda de participação da indústria e do indicativo de que a economia brasileira como um todo parece passar por um período de mudança estrutural. A intenção desse trabalho não é discutir se há ou não um processo de desindustrialização ocorrendo na economia brasileira. O foco da análise foi caracterizar o processo de perda de participação da indústria a um nível regional mais desagregado para que novas questões sejam levantadas e também o de discutir as consequências do processo sob uma nova ótica.

Tendo em vista esse panorama geral, dado pelos dados agregados, verificou-se a dinâmica do processo em termos mais desagregados, iniciando pelas macrorregiões brasileiras na próxima seção.

4.1.2 Abordagem regional

Macrorregiões

Como o Brasil apresenta características regionais muito distintas, a análise de dados desagregados sobre o processo de desindustrialização permite que se façam comparações entre as regiões, de modo a encontrar padrões diferentes desse processo. A fim de observar tais diferenças, foram comparados alguns indicadores das macrorregiões brasileiras e, em seguida, a análise foi feita em nível ainda mais desagregado, para o das mesorregiões.

As regiões que mais tiveram sua participação no PIB nacional aumentada nos últimos dezessete anos foram o Nordeste, Norte e Centro-Oeste (Tabela 5). O Nordeste foi alvo de políticas de desenvolvimento regional, que permitiram maior dinamização da Região, com crescimento da renda. O Norte conta com a Zona Franca de Manaus e com

grandes projetos de exploração, como o Complexo de Carajás no Pará, e de energia. Esses projetos foram responsáveis pela urbanização e crescimento econômico na região. O Centro-Oeste contou com o grande crescimento da agroindústria e de atividades industriais relacionadas a ela. O Sul, por sua vez, manteve a mesma participação e a Região Sudeste foi a que apresentou perda relativa de importância na economia, em conformidade com o processo de desconcentração regional.

Tabela 4: Produto Interno Bruto das Grandes Regiões (% PIB)

Região	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Norte	4,2	4,3	4,1	4,2	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8
Nordeste	12,0	12,5	12,5	12,4	12,4	12,4	12,6	13,0	12,8
Sudeste	59,1	58,4	58,5	58,2	58,2	58,3	57,7	56,7	55,8
Sul	16,2	16,2	16,1	16,2	16,4	16,5	16,7	16,9	17,7
Centro-Oeste	8,4	8,6	8,8	9,0	8,8	8,4	8,5	8,8	9,0
Região	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Norte	4,9	5,0	5,1	5,0	5,1	5,0	5,3	5,4	5,3
Nordeste	12,7	13,1	13,1	13,1	13,1	13,5	13,5	13,4	13,6
Sudeste	55,8	56,5	56,8	56,4	56,0	55,3	55,4	55,4	55,2
Sul	17,4	16,6	16,3	16,6	16,6	16,5	16,5	16,2	16,2
Centro-Oeste	9,1	8,9	8,7	8,9	9,2	9,6	9,3	9,6	9,8

Fonte: Elaborado pela autora com base nas Contas Regionais (IBGE).

Uma das principais características deste trabalho foi a de evidenciar as mudanças regionais produzidas pelo processo de perda de participação da indústria em curso na economia brasileira. Para isso, inicialmente foi calculado um indicador denominado de Índice de Desindustrialização (ID) para cada uma das macrorregiões brasileiras. O Índice foi calculado dividindo-se a razão do valor adicionado da indústria e o PIB de cada região no período final, 2013, pela razão entre o valor adicionado da indústria e o PIB de cada região no período inicial, 2000.

Os índices calculados (Tabela 5) indicam que as regiões que apresentaram ID menor que 1 perderam participação na indústria e, as com ID maior que 1, se industrializaram no período.

Nordeste, Sul e Sudeste foram as regiões que se desindustrializaram, conforme a definição dada de desindustrialização, no período analisado. Já as Regiões Norte e Centro-Oeste se industrializaram, pois contaram com mesorregiões que passaram por período de expansão econômica, dinamização e grande urbanização nesse período.

Tabela 5: Classificação das grandes Regiões por ID

Regiões	Ind/PIB 2000	Ind/PIB 2013	ID
Região Nordeste	21,82%	18,03%	0,8263
Região Sul	26,81%	22,63%	0,8439
Região Sudeste	25,42%	22,34%	0,8790
Região Norte	23,57%	23,88%	1,0131
Região Centro-Oeste	12,37%	14,77%	1,1944

Fonte: Elaborado pela autora com base nas Contas Regionais (IBGE).

A Indústria de Transformação nordestina é composta basicamente pelas atividades de fabricação de produtos alimentícios, de produtos de couro e calçados, confecção e vestuário, produtos têxteis, produtos de metal e produtos de minerais não-metálicos (DATAVIVA, 2016). Ou seja, sua indústria está concentrada em setores tradicionais, menos dinâmicos, classificados como de média-baixa e baixa intensidade tecnológica.

Já a Região Sul é mais industrial que o Nordeste, mas também possui indústria concentrada nos setores menos dinâmicos e tecnológicos (DATAVIVA, 2016). Se destacam a indústria de produtos alimentícios, de confecção e vestuário, de couro e calçados, produtos de madeira, produtos têxteis, produtos de metal, móveis e máquinas e equipamentos (principalmente máquinas para agropecuária). Apenas esse último está classificado entre os setores de alta intensidade tecnológica.

A Região Sudeste é a mais industrializada do país e conta com maior acesso ao mercado consumidor, aos fornecedores, maior infraestrutura e maior nível de capital humano. Por ter todas essas vantagens locais, é a região capaz de atrair os setores mais modernos e intensivos em tecnologia da economia. Sua Indústria de Transformação se concentra na produção de veículos automotores, máquinas e equipamentos, produtos de metal, produtos de minerais não-metálicos, produtos de borracha e de material plástico, produtos químicos, confecção e vestuário, produtos alimentícios e metalurgia (DATAVIVA, 2016). Ou seja, possui indústria diversificada, dividida entre setores de alta, média-alta, média-baixa e baixa tecnologia. Essa última em menor proporção.

A indústria de transformação da Região Centro-Oeste tem como principal atividade a fabricação de produtos alimentícios (abate de reses, abate de suínos e aves e fabricação de açúcar), seguida pela fabricação de confecção e vestuário, fabricação de produtos de madeira, coque e derivados de petróleo e produtos de minerais não-metálicos (DATAVIVA, 2016). Portanto, também é uma região de indústria mais tradicional, menos intensiva em tecnologia.

Por fim, a indústria de transformação da Região Norte, a que mais se industrializou segundo o indicador de valor adicionado, é composta principalmente pela fabricação de produtos alimentícios, fabricação de produtos de madeira, fabricação de produtos de minerais não-metálicos, produtos de metal e produtos eletrônicos (DATAVIVA, 2016).

Para analisar mais a fundo a composição setorial das macrorregiões brasileiras, utilizou-se um indicador da indústria de transformação das regiões, a participação do valor da transformação industrial de cada seção da indústria de transformação segundo a Cnae 2.0 no valor da transformação inicial total da indústria de transformação da região. Assim, pode-se ter uma melhor noção da importância de fato de cada setor para a indústria local. Os setores foram ainda classificados segundo a taxonomia da OCDE em diferentes intensidades tecnológicas, para que a discussão da complexidade e grau de tecnologia das economias começasse a ser feita neste trabalho. Essas informações são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6: VTI (%) das Regiões por setores e intensidade tecnológica

Regiões	Setores	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Norte	Alta tecnologia	40.15	43.78	35.42	41.56	40.53	34.19	35.31	36.55
	Média-alta tecnologia	3.63	3.28	2.56	3.35	3.79	3.29	2.72	3.06
	Média-baixa tecnologia	21.27	19.38	15.21	17.89	16.92	14.37	15.51	17.41
	Baixa tecnologia	34.67	33.32	46.45	36.53	38.16	47.29	45.79	42.30
Nordeste	Alta tecnologia	8.61	9.75	10.73	10.19	9.39	8.91	8.01	7.22
	Média-alta tecnologia	19.35	17.96	16.03	16.04	16.04	16.25	16.91	17.78
	Média-baixa tecnologia	21.66	22.72	24.28	24.38	22.65	24.16	25.52	24.73
	Baixa tecnologia	49.29	48.60	47.66	48.15	50.57	49.44	48.06	48.63
Sul	Alta tecnologia	23.56	24.78	25.31	25.93	27.17	26.18	28.46	24.88
	Média-alta tecnologia	15.04	14.34	13.35	12.17	11.52	11.77	11.32	11.43
	Média-baixa tecnologia	18.57	18.04	17.99	19.02	18.27	18.32	18.29	18.49
	Baixa tecnologia	41.89	41.99	42.39	41.74	41.87	42.44	40.57	44.11
Centro-Oeste	Alta tecnologia	5.60	5.69	6.07	6.69	5.81	5.89	5.49	5.88
	Média-alta tecnologia	10.39	9.92	9.64	10.16	10.10	9.24	9.03	10.58
	Média-baixa tecnologia	17.27	16.90	16.11	12.75	13.37	11.80	11.92	12.64
	Baixa tecnologia	66.16	66.95	67.75	69.91	70.03	72.39	72.63	70.10
Sudeste	Alta tecnologia	25.36	26.02	25.43	26.54	26.21	25.41	25.24	24.03
	Média-alta tecnologia	17.37	16.49	16.96	15.70	15.60	15.93	16.11	17.06
	Média-baixa tecnologia	23.74	24.35	21.01	21.29	20.30	20.56	21.01	21.53
	Baixa tecnologia	33.53	33.14	36.60	36.47	37.90	38.10	37.64	37.38

Fonte: Elaborado pela autora com base nas Contas Regionais (IBGE).

As atividades econômicas que compõem o grupo de baixa intensidade tecnológica correspondem a mais de 40% do valor da transformação industrial das Regiões Norte, Nordeste, Sul e Centro-Oeste (em que chega a 70,10%) e a 37,38% do VTI da Região Sudeste.

O setor que mais puxou o aumento da participação do conjunto de atividades de baixa intensidade tecnológica na Região Sudeste foi o de fabricação de produtos alimentícios. Em valores reais, o crescimento desse conjunto de atividades na Região foi de 20%.

O conjunto de atividades de alta intensidade tecnológica no Sudeste apresentou queda na participação de 1,49 p.p., com a fabricação de veículos sendo a responsável por essa queda.

Na Região Norte o aumento da participação das atividades de baixa intensidade tecnológica se deu principalmente devido ao aumento da participação da fabricação de alimentos e bebida. Por outro lado, a metalurgia e a fabricação de equipamentos de transporte, exceto veículos automotores, apresentaram queda de participação, o que levou à queda na participação dos setores de média-baixa e alta intensidade tecnológica.

Os setores que se destacaram na Região Nordeste foram a fabricação de produtos de minerais não-metálicos, a fabricação de produtos de borracha e material plástico, que compõem o grupo de média-baixa tecnologia e a fabricação de produtos alimentícios e a fabricação de vestuário, que compõem o grupo de baixa tecnologia. Apesar disso, o grupo de baixa tecnologia apresentou uma pequena redução em sua participação devido à queda expressiva da participação relativa das atividades de produção de coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis.

O grupo de atividades de alta intensidade tecnológica também perdeu participação, principalmente devido à queda na atividade de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos e na fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias.

Na Região Sul os grupos de setores que apresentaram ganhos de participação foram os de alta e baixa intensidade tecnológica. Isso ocorreu, pois, a fabricação de veículos automotores, que compõe o primeiro grupo, teve sua participação elevada, assim como a fabricação de produtos alimentícios, que compõe o segundo grupo.

Os setores que sofreram decréscimo em sua participação na região foram a fabricação de produtos químicos, a fabricação de produtos de fumo e a fabricação de couro, que compõem os grupos de média-alta e média-baixa intensidade tecnológica.

A Região Centro-Oeste se destaca como a mais especializada em setores de baixa intensidade tecnológica, mais tradicionais, os quais representam mais de 70,00% de seu VTI. A fabricação de produtos alimentícios, muito ligada à pecuária, representava 48,75% do valor da transformação inicial da indústria de transformação da região em

2014. Esses setores foram os que mais tiveram aumento em sua participação no período, com grande crescimento da fabricação de coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis. Os setores de alta tecnologia também apresentaram pequena elevação (0,27 p.p.), movidos pelo aumento da participação da fabricação de máquinas e equipamentos (1,17 p.p.). Os que também tiveram aumento foram os de média-ata tecnologia, com a elevação da fabricação de celulose, papel e produtos de papel se elevaram. Por fim, os setores de média-baixa intensidade tecnológica perderam 4,63 p.p. em participação, devido à queda de importância da metalurgia.

A Região Centro-Oeste foi a que mais se dinamizou no período, tendo se industrializado. Todos os setores de todos os grupos da sua indústria de transformação apresentaram crescimento real acumulado, exceto pelo setor de metalurgia, que teve decréscimo de 32% no VTI. Os setores que mais cresceram foram a fabricação de celulose, papel e produtos de papel, fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos e fabricação de máquinas e equipamentos. Apesar desse grande crescimento em todos os setores, em termos de participação, os setores de baixa tecnologia representam uma parte muito maior da economia da região.

Alguns setores sofreram desconcentração produtiva no Brasil devido à “guerra fiscal”, que tem como um dos seus instrumentos a utilização do ICMS para atração de capitais empresariais (SAMPAIO, 2015). Ao mesmo tempo que a guerra fiscal contribui para a desconcentração industrial, ela rompe os limites à desconcentração de bens mais complexos, tornando as cadeias produtivas menos densas. Desse modo, segundo Sampaio (2015), a guerra fiscal contribui para o aprofundamento do processo de desindustrialização, já que a disputa dos estados faz com que empresas das etapas finais das cadeias produtivas sejam atraídas, e essas empresas tendem a importar seus insumos do exterior. Sampaio (2015) cita o exemplo da indústria automobilística em São Paulo, que teve seu setor de autopeças afetado pela desconcentração produtiva.

Quando o país passava pelo processo de industrialização, as regiões desenvolveram atividades complementares à indústria paulista, de modo que havia “laços de solidariedade” entre as regiões e o centro dinâmico da economia, São Paulo. As tensões comerciais que surgiram posteriormente levaram à fragmentação espacial da indústria. Além disso, a maior inserção externa das regiões fez com que fossem formadas “ilhas de excelência” de produção, pouco integradas com o restante do tecido produtivo nacional. Desse modo, encadeamentos entre os setores deixaram de ocorrer, o que pode aumentar a heterogeneidade regional (MACEDO, 2010).

Por fim, nesse item, foram apresentados os indicadores para as mesorregiões brasileiras, o nível mais desagregado utilizado neste trabalho. Considera-se que a análise a nível das mesorregiões é capaz de refletir especificidades das localidades um nível satisfatório de desagregação.

Mesorregiões

Primeiro, foi calculado o Índice de Desindustrialização para as 137 mesorregiões. A fórmula de cálculo do Índice está explicitada na seção de metodologia do trabalho. Ele se trata da razão entre os indicadores de participação da indústria de transformação no PIB da mesorregião no ano final e inicial da análise. Se a mesorregião apresentou redução da participação de sua indústria de transformação, o numerador será menor que o denominador, e a razão será menor que 1. Se a mesorregião, ao contrário, se industrializou, essa razão será maior que 1.

As estatísticas descritivas do ID calculado foram sumarizadas na Tabela 7.

Tabela 7: Estatísticas descritivas dos valores do ID

Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
0,998714	0,475089	3,538494	0,306053

Fonte: Elaborado pela autora.

Os Índices calculados para as mesorregiões foram plotados em mapas, por meio do *software* Tabwin. A Figura 10 apresenta o mapa com as que se desindustrializaram e que se industrializaram. As mesorregiões mais escuras foram as que se industrializaram. Das 137 mesorregiões, 94 sofreram processo de perda de participação de sua indústria. Ou seja, 69% das mesorregiões brasileiras se desindustrializaram e 43, ou 31%, se industrializaram.

Na Figura 10 fica claro que a maioria das mesorregiões que se industrializaram estão localizadas nas regiões Centro-Oeste e Norte, como mostrado também na seção anterior. Nos últimos anos, essas regiões contaram com a expansão de cultivos agrícolas e da agropecuária, como a produção da soja do Centro-Oeste para o Norte. Além disso, investimentos vultosos foram realizados em obras de infraestrutura como usinas hidrelétricas e também projetos de exploração de minerais. Ou seja, a indústria nessas regiões está diretamente relacionada à expansão de setores primários, que atraíram

investimentos, maior fluxo migratório, urbanização e, por fim, a expansão de setores da indústria.

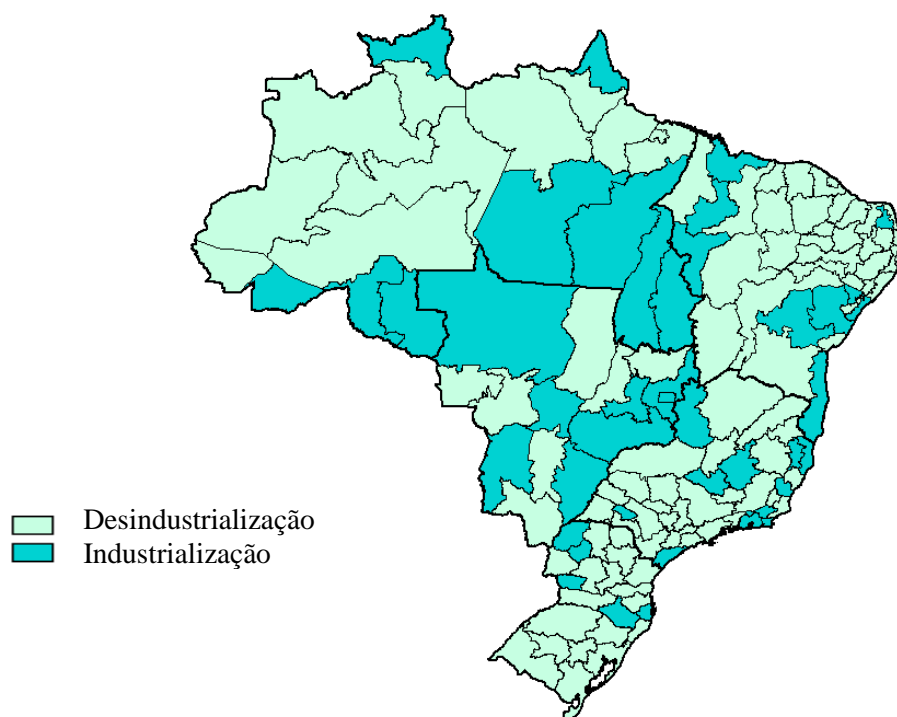


Figura 3: Mapa das mesorregiões brasileiras classificadas por seu ID

Fonte: Elaborado pela autora.

Entretanto, os níveis de desindustrialização ou industrialização foram distintos. Na Tabela 8 é mostrada a classificação dos diferentes níveis de desindustrialização e industrialização. Como a média dos IDs menores que 1 foi de 0,7895, definiu-se que as mesorregiões que apresentaram índice menor que essa média tiveram uma desindustrialização forte e as que apresentaram ID maior que 0,7895 e menor que 1, se desindustrializaram fracamente. A média do ID das mesorregiões que se industrializaram foi de 1,4561 e, portanto, as que apresentaram ID entre 1 e 1,4561 se industrializaram fracamente e as com ID maior que 1,4561 se industrializaram fortemente.

Das mesorregiões que se desindustrializaram, 43 apresentaram uma intensidade do processo mais forte que a média. Essas representam 31% das mesorregiões do país. As que se desindustrializaram, porém, de maneira mais branda, foram 51 mesorregiões, que representam 37% das mesorregiões brasileiras. 32 passaram por um processo de fraca industrialização (23% das mesorregiões brasileiras) e apenas 11, ou 8% das 137 mesorregiões, se industrializaram fortemente. A Figura 11 apresenta essa divisão em níveis.

Tabela 8: Classificação do ID por níveis

Classificação	Intervalo	Número de mesorregiões
Desindustrialização forte	$0 > ID > 0,7895$	43
Desindustrialização fraca	$0,7895 > ID > 1$	51
Industrialização fraca	$1 > ID > 1,4561$	32
Industrialização forte	$1,4561 > ID > 3,5385$	11

Fonte: Elaborado pela autora.

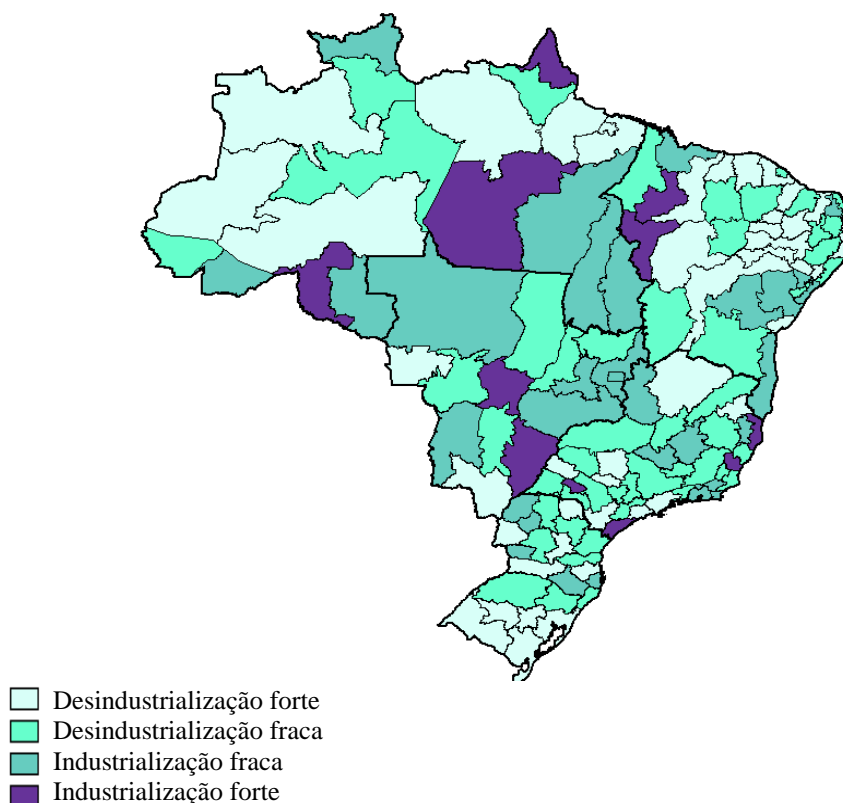


Figura 4: Mapa das mesorregiões brasileiras classificadas por seu ID segundo a intensidade

Fonte: Elaborado pela autora.

As 11 mesorregiões que apresentaram maior ID estão listadas na Tabela 9. Em 2000, na Mesorregião do Sudoeste Paraense, a proporção entre o valor adicionado da indústria e o PIB total da mesorregião era de 10,16% e passou a 33% em 2013. Um aumento absoluto de 22,84 pontos percentuais. Uma explicação possível para tal aumento expressivo pode ser a implantação do Complexo do Tapajós e da Usina Hidrelétrica de Belo Monte na mesorregião, dois grandes projetos de infraestrutura, que mobilizaram grande montante de capital e mão-de-obra, dinamizando a economia local, voltada à exportação de madeira. Essas obras foram responsáveis pelo grande crescimento da importância da construção civil na economia da região. Já o principal componente nos

últimos anos da indústria de transformação, foi a fabricação de produtos de madeira (DATAVIVA, 2016).

A Mesorregião Sul Espírito-santense compreende as microrregiões de Alegre, Cachoeiro de Itapemirim e Itapemirim. Em 2000, a proporção entre o valor agregado da indústria e o PIB da mesorregião era de 22,68% e passou para 70% em 2013, um aumento de 47,32 p.p. Ou seja, a região passou por grandes transformações no período, tendo sua economia se voltado para a produção industrial. Um dos fatores que podem ter contribuído para tal desempenho foi a descoberta de petróleo no litoral sul do estado. A exploração de petróleo do pré-sal, uma das maiores jazidas do país, teve início em 2008 na região.

Já a Mesorregião Sul Maranhense evoluiu de uma participação da indústria no PIB de 7,38% em 2000 para 21% em 2013. A soja é o principal produto exportado pela mesorregião, que começou a se intensificar no cultivo em grande escala dessa *commodity* nos anos 1990. Além do desenvolvimento desse cultivo, que contribuiu para a urbanização e crescimento da mesorregião, a fabricação de álcool tem sido o carro chefe de sua indústria de transformação (DATAVIVA, 2016). No período, a população da mesorregião passou de 251.649 para 321.259, um aumento de 27,66%, e o seu PIB *per capita* evoluiu de R\$ 9.491 para R\$ 19.927.

O percentual de participação da indústria no PIB de Madeira Guaporé foi de 10,91% em 2000 para 24% em 2013. Sua população cresceu 58% no período, de 438.566 para 693.636 e seu PIB *per capita* foi de R\$ 11.648,99 para R\$ 20.775,93. A capital do Estado de Rondônia, Porto Velho, está localizada na Mesorregião de Madeira Guaporé. Toda essa mudança ocorrida na mesorregião está também relacionada às obras de hidrelétricas no Rio Madeira. A construção civil teve expressivo crescimento nos últimos anos na região. Além disso, a indústria de transformação teve como atividade destaque a fabricação de produtos de madeira (DATAVIVA, 2016).

Por fim, a Mesorregião Centro Maranhense tem se dinamizado também em função do cultivo da soja, assim como a já citada mesorregião Sul Maranhense, além da exploração de gás natural. O Município de Santo Antônio dos Lopes, município com o maior PIB *per capita* do Estado, está localizado nessa mesorregião e possui um dos maiores complexos de energia termelétrica a gás natural do Brasil. Sua indústria representava 11,68% do PIB em 2000 e passou a 26% em 2013, com a população tendo passado de 810.654 para 929.943 e o PIB *per capita* de R\$ 3.639,90 para R\$ 8.007,52. O setor da indústria de transformação que mais cresceu na região foi a fabricação de

produtos de minerais não-metálicos, como produtos cerâmicos e de concreto (DATAVIVA, 2016).

Tabela 9: *Ranking* das mesorregiões com maior ID

<i>Ranking</i>	Mesorregiões	Regiões	ID
1	Sudoeste Paraense	Norte	3,538494
2	Sul Espírito-santense	Sudeste	3,407102
3	Sul Maranhense	Nordeste	3,077509
4	Madeira-Guaporé	Norte	2,441009
5	Centro Maranhense	Nordeste	2,421758
6	Marília	Sudeste	1,800567
7	Leste de Mato Grosso do Sul	Centro-Oeste	1,775104
8	Litoral Sul Paulista	Sudeste	1,699313
9	Litoral Norte Espírito-santense	Sudeste	1,561409
10	Norte do Amapá	Norte	1,497571
11	Sudeste Mato-grossense	Centro-Oeste	1,459307

Fonte: Elaborado pela autora.

No outro espectro do Índice, estão as mesorregiões que perderam participação da indústria em sua economia. De acordo com a classificação adotada foram 91 mesorregiões, ou seja, 66% das mesorregiões brasileiras. As 20 mesorregiões com menor valor de ID, ou seja, que mais apresentaram perda de participação, estão listadas na Tabela 10.

Os estados que sofreram perda de participação da indústria em 100% de suas mesorregiões foram Paraíba, Ceará, Rio Grande do Sul, Alagoas e Piauí. Em São Paulo, o processo ocorreu em 86,67% das mesorregiões; em 85,71% no Amazonas; 80% em Pernambuco; em 75% das de Minas Gerais e Rio Grande do Norte; 71,43% no Pará; 66,67% em Santa Catarina e Paraná; 60% das de Mato Grosso; 57,14% das da Bahia; 50% das mesorregiões do Rio de Janeiro, Acre, Roraima e Mato Grosso do Sul; 40% das de Goiás e Maranhão; 33,33% das de Sergipe; 25% das mesorregiões do Espírito Santo e nenhuma das de Tocantins, Roraima e Distrito Federal.

Tabela 10: *Ranking* das 20 mesorregiões com menor ID

<i>Ranking</i>	Mesorregiões	UF	ID
1	Vale São-Franciscano da Bahia	BA	0,306053
2	Norte Piauiense	PI	0,460052
3	Baixo Amazonas	AM	0,492719
4	Marajó	PA	0,49293
5	São Francisco Pernambucano	PE	0,506729
6	Araçatuba	SP	0,542774
7	Sudoeste Amazonense	AM	0,578204
8	Agreste Alagoano	AL	0,586801
9	Sudoeste Rio-grandense	RS	0,593134
10	Norte Amazonense	AM	0,60098
11	Metropolitana de São Paulo	SP	0,604227
12	Sul Amazonense	AM	0,607265
13	Sudoeste Piauiense	PI	0,611909
14	Metropolitana de Salvador	BA	0,620628
15	Sudeste Rio-grandense	RS	0,628463
16	Sudoeste Mato-grossense	MT	0,630277
17	Centro-Sul Cearense	CE	0,635758
18	Central Potiguar	RN	0,636554
19	Sul Cearense	CE	0,649129
20	Sertão Alagoano	AL	0,666705

Fonte: Elaborado pela autora.

A maioria das mesorregiões brasileiras se desindustrializaram. Portanto, os dados agregados não refletem a concentração de desindustrialização em determinada área. O processo se deu localmente, de acordo com as especificidades regionais. O dinamismo dos últimos anos das Regiões Centro-Oeste e Norte, fez com que essas Regiões apresentassem, no geral, elevação de sua participação na indústria. Por outro lado, as Regiões Sul, Sudeste e Nordeste se desindustrializaram.

4.2 Índice de Complexidade Econômica: Brasil e regiões

Esse item objetiva analisar o indicador de complexidade econômica, o ICE, obtido junto ao *Observatory of Economic Complexity*, para o país, e ao DataViva, para as mesorregiões nos anos de 2002 a 2014, que são os anos disponíveis no banco de dados.

No Brasil, o Índice começou a cair de forma acentuada na década de 1990, como mostra a Figura 12, o que indica, portanto, que o país vem perdendo capacidade produtiva em setores mais sofisticados e também em diversidade, que são os determinantes da complexidade.

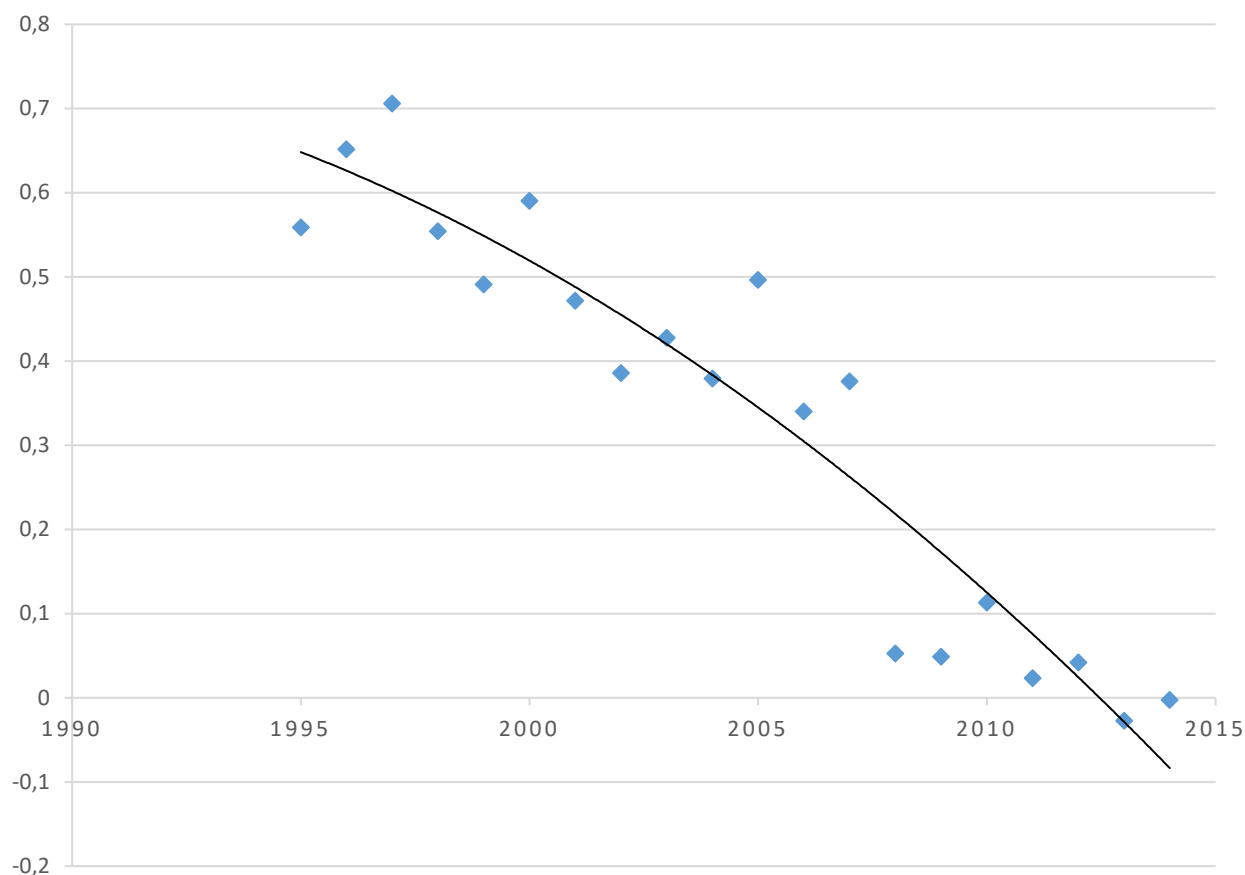


Figura 5: Trajetória do Índice de Complexidade Econômica do Brasil

Fonte: Atlas da Complexidade Econômica (MIT). Elaborado pela autora.

O *link* entre a complexidade econômica e a desindustrialização, apresentada no item anterior, fica claro na medida em que se analisa quais são os setores considerados mais complexos. Segundo o Atlas da Complexidade Econômica (HIDALGO e HAUSMANN, 2011), os produtos mais complexos são os que pertencem aos grupos de maquinário, químicos e metais. Esses grupos de produtos pertencem à indústria de transformação, bem como a maioria dos produtos considerados complexos no espaço de produtos.

O ICE funciona como uma *proxy* para mudanças estruturais nas economias. Ou seja, ele ajuda a identificar de forma clara qual o caminho em termos produção e competitividade a economia está seguindo. Dessa forma, indica também qual o melhor caminho a ser tomado em termos produtivos para que o potencial de crescimento econômico do país ou região seja maior, dado seu estoque de capacidades.

Entende-se que os produtos manufaturados estão estritamente relacionados à complexidade econômica, mas essa é capaz de explicar melhor o problema da economia

brasileira, por ser uma análise com dados desagregados ao nível de produtos, e não de setores.

A perda de participação da indústria na economia brasileira nos últimos anos vem sendo alvo de muitas controvérsias teóricas. Entretanto, parece claro que esse processo é um sinal de que há mudanças ocorrendo na estrutura produtiva brasileira, o que é melhor indicado pelo Índice de Complexidade Econômica e pela análise das mudanças no espaço de produtos brasileiros.

Sob a ótica das grandes regiões brasileiras, todas elas, exceto a Sudeste, perderam complexidade entre 2002 e 2015 como visto na Tabela 11. As que mais perderam complexidade foram justamente aquelas que mais tiveram sua economia dinamizada e obtiveram ganho de participação da indústria em sua economia. Ou seja, os ganhos dessas regiões foram acompanhados de menor competitividade em setores mais sofisticados, enquanto as regiões se concentraram na produção de bens pouco sofisticados, de indústrias tradicionais.

Tabela 11: Perda ou ganho de complexidade das macrorregiões brasileiras

Região	Perda/Ganho de complexidade
Centro-Oeste	-16.135
Norte	-12.44
Nordeste	-5.632
Sul	-4.968
Sudeste	10.222

Fonte: DataViva. Elaborado pela autora.

O índice de complexidade econômica (ICE) pôde ser obtido também para as mesorregiões. Nos anos de 2002 e 2015 eles estão disponíveis para 113 das 137 mesorregiões⁸.

Calculou-se a perda ou ganho de complexidade que as mesorregiões tiveram no período subtraindo-se o Índice de 2015 do de 2002. A maioria das mesorregiões (58%) apresentaram ICE menor que o inicial no período.

Na Figura 13 as mesorregiões foram divididas em quadrantes de acordo com essa perda de complexidade e seu nível de desindustrialização. A maioria delas, as que perderam complexidade, estão localizadas nos quadrantes III e IV, o que indica que:

⁸ Algumas mesorregiões não são exportadoras, de modo que o cálculo do ICE não pode ser realizado.

- 1) Elas se industrializaram com perda de complexidade, ou seja, se especializaram em setores menos sofisticados, mais primários, como foi o caso das mesorregiões que tiveram sua dinamização e industrialização movidas pelo mercado interno, devido à projetos de infraestrutura e de exploração de recursos naturais;
- 2) E elas se desindustrializaram e perderam complexidade, no caso em que as perdas acumuladas nos setores mais intensivos em tecnologia, mais sofisticados, foram as responsáveis pela desindustrialização.

Uma menor parcela de mesorregiões se industrializaram com aumento de complexidade (quadrante II). Ou seja, os setores mais sofisticados ganharam importância na economia dessas localidades. Por fim, uma menor parcela ainda desindustrializou, mas teve sua complexidade aumentada (quadrante I). Essas se especializaram na produção de produtos que se encontram no *core* do espaço de produtos. Sua desindustrialização não representa então uma situação de risco de consequências econômicas negativas.

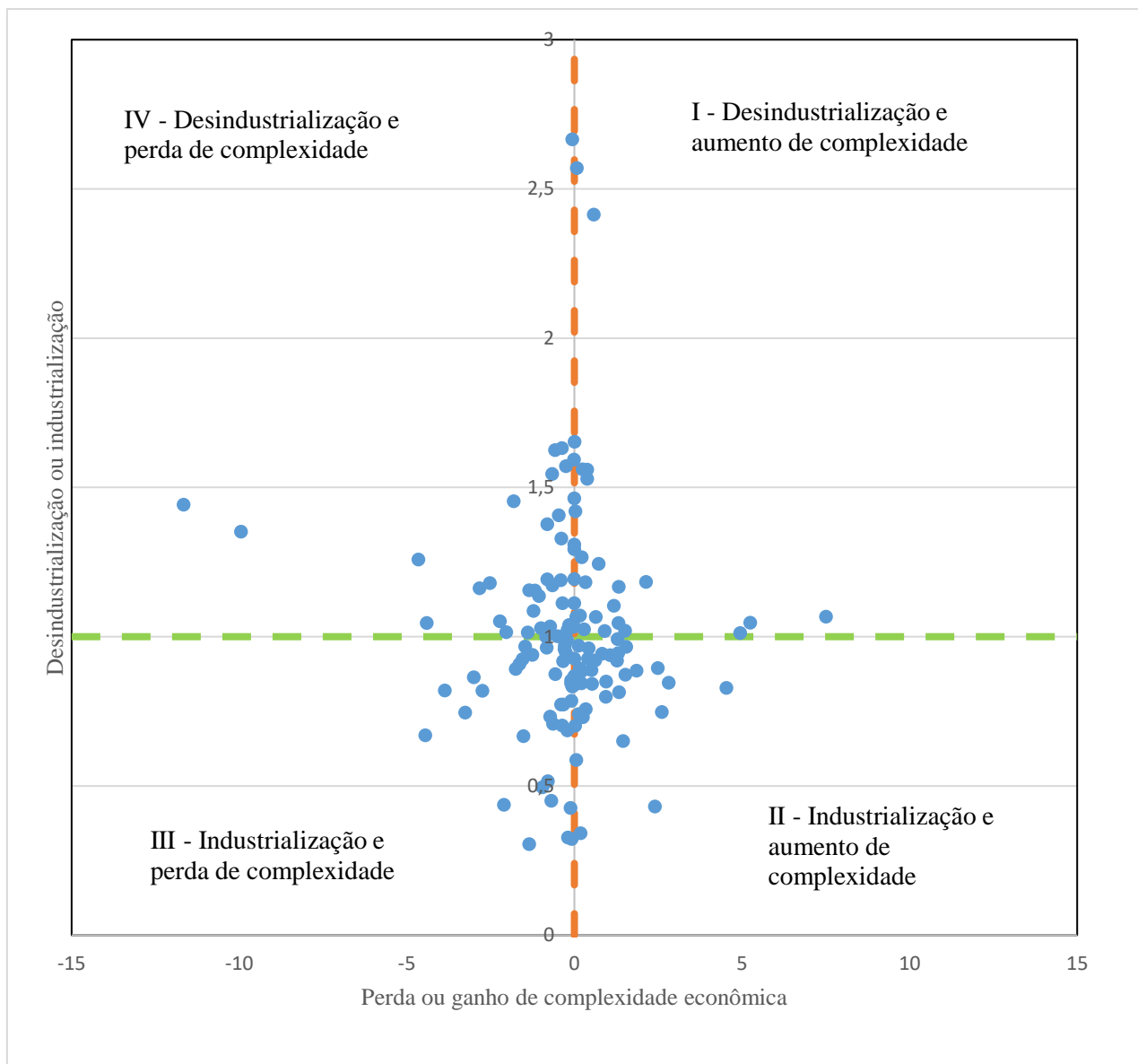


Figura 6: Mesorregiões divididas por quadrantes de perda de complexidade e desindustrialização

Fonte: Elaborado pela autora com base nas Contas Regionais (IBGE) e DataViva.

Da mesma forma que o Índice de Desindustrialização (ID), as perdas das 66 mesorregiões podem ser analisadas melhor ao dividi-las em dois grupos, a partir da média dos ICEs destas: 1º) as que tiveram perda de complexidade menor que a média; e 2º) as que tiveram perda maior que a média. O mesmo foi feito para as 47 mesorregiões que aumentaram o nível de complexidade.

As 66 mesorregiões que perderam complexidade apresentaram média de perda de 1,4245 no valor do ICE. As que perderam mais que esse valor foram 26 mesorregiões, que estão listadas na Tabela 12. Na Tabela, além de discriminada a perda ou ganho de

complexidade que as mesorregiões tiveram, também é indicado se elas se industrializaram (+) ou se desindustrializaram (-) no período e a quais regiões elas pertencem.

Tabela 12: *Ranking* das mesorregiões que mais perderam complexidade

<i>Ranking</i>	Mesorregião	Região	Perda de complexidade	ID
1	Metropolitana de Salvador	Nordeste	8,612	-
2	Centro Oriental Paranaense	Sul	4,843	+
3	Sudeste Paraense	Norte	4,801	+
4	Metropolitana de Belém	Norte	4,636	-
5	Pantanal Sul Mato-Grossense	Centro-Oeste	4,619	+
6	Araraquara	Sudeste	3,753	-
7	Norte Mato-Grossense	Centro-Oeste	3,725	+
8	Vale do Paraíba Paulista	Sudeste	3,697	-
9	Madeira-Guaporé	Norte	3,631	+
10	Ribeirão Preto	Sudeste	3,085	-
11	Centro Oriental Rio-Grandense	Sul	2,768	-
12	Itapetininga	Sudeste	2,706	-
13	Araçatuba	Sudeste	2,479	-
14	São Francisco Pernambucano	Nordeste	2,407	-
15	Norte de Minas	Sudeste	2,268	-
16	Sudoeste de Mato Grosso do Sul	Centro-Oeste	2,262	+
17	Metropolitana de Belo Horizonte	Sudeste	2,086	+
18	Marília	Sudeste	2,068	+
19	Vale do Rio Doce	Sudeste	2,024	-
20	Jaguaripe	Nordeste	1,959	-
21	Leste Rondoniense	Norte	1,953	+
22	Grande Florianópolis	Sul	1,914	+
23	Campinas	Sudeste	1,89	-
24	São José do Rio Preto	Sudeste	1,804	+
25	Baixo Amazonas	Norte	1,564	-
26	Bauru	Sudeste	1,492	+

Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre as mesorregiões que mais perderam complexidade, 14 se desindustrializaram e 12 se industrializaram no período. No entanto, as mesorregiões que se industrializaram, tiveram aumentada a importância de setores da indústria pouco sofisticados e ubíquos e as que se desindustrializaram perderam competitividade e importância de setores complexos. Isso pode indicar que, apesar de a desindustrialização ser um indicativo para o problema vivido pela economia brasileira, a complexidade traz maior abrangência para a análise. Das 14 que se desindustrializaram, 8 pertencem à Região Sudeste. Essas mesorregiões, portanto, além de terem a importância de sua

indústria reduzida, reduziram sua competitividade na produção de produtos complexos. Sua capacidade de produção de produtos sofisticados e diversificados foi reduzida.

As que se industrializaram e perderam complexidade foram Madeira-Guaporé, Pantanal Sul Mato-Grossense, Marília, Norte Mato-Grossense, Sudeste Paraense, Grande Florianópolis, Metropolitana de Belo Horizonte, Sudoeste de Mato Grosso do Sul, Leste Rondoniense, Bauru, Centro Oriental Paranaense e São José do Rio Preto. Essas mesorregiões, apesar de terem ganho participação da indústria em sua economia, passaram a ter menor competitividade em setores mais complexos da economia. Mesmo que sua indústria tenha assumido maior relevância em sua economia, sua capacidade de produzir produtos sofisticados diminuiu.

A mesorregião Metropolitana de Salvador é a que mais se destaca pela grande perda de complexidade que teve. Ela também está entre as mesorregiões que mais se desindustrializaram, na 14ª colocação. A participação da indústria em seu PIB passou de 31% em 2002 para 21% em 2013. Os principais produtos que compõem sua pauta exportadora pertencem aos grupos de metais e produtos químicos, que estão no centro do espaço de produtos. Ela perdeu competitividade em quase todos os produtos exportados, embora de forma mais acentuada justamente nos produtos químicos.

Araçatuba, mesorregião de São Paulo, também figura nas primeiras colocações dos dois *rankings*: de desindustrialização e perda de complexidade, nas 6ª e 13ª posições, respectivamente. Ela perdeu competitividade na exportação de produtos químicos, artigos de papel e produtos de madeira, todos componentes da indústria de transformação (que foi de 32% do PIB em 2002 para 23% em 2013) e ganhou alguma competitividade em produtos primários e gêneros alimentícios. Das 26 mesorregiões que mais perderam complexidade, 9 pertencem ao Estado de São Paulo, totalizando 12 pertencentes à Região Sudeste.

Por outro lado, as duas mesorregiões que mais ganharam complexidade econômica (Tabela 13) foram as Metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro. A mesorregião Metropolitana de São Paulo ganhou competitividade e participação dos setores de plástico e borracha, produtos químicos, metais, máquinas, transportes, armas e munições, os quais pertencem ao centro do espaço de produtos. Ela perdeu competitividade na fabricação de produtos de origem vegetal, derivados de animais e vegetais, produtos minerais, peles e couros de animais, produtos de madeira, artigos de papel, metais preciosos e instrumentos. A maioria dos quais compõem a periferia do espaço de produtos, que contam com menos ligações e menos necessidade de capacidades

acumuladas. A mesorregião metropolitana do Rio de Janeiro ganhou competitividade e participação principalmente dos setores de metais e máquinas, dois dos mais complexos. Também ganhou competitividade na fabricação de armas e munições, plásticos e borracha e produtos minerais. Ao mesmo tempo, perdeu competitividade na produção de transportes, gêneros alimentícios, artigos de pedra, produtos derivados de vegetais e animais, produtos químicos, metais preciosos, artigos têxteis e produtos de origem vegetal, dos quais a maioria compõe o grupo de baixa intensidade tecnológica da indústria de transformação e também a periferia do espaço de produtos.

Além dessas, nas primeiras colocações também estão a mesorregião Centro Amazonense, que abarca a Zona Franca de Manaus; a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre; o Vale do Itajaí, polo da indústria naval; e a Macro Metropolitana Paulista. Essas são as regiões mais modernas e industriais do Brasil. Todas essas, à exceção da Metropolitana do Rio de Janeiro, apresentaram redução da participação de sua indústria no PIB. Dentre essas, apenas a mesorregião Metropolitana de São Paulo apresentou forte desindustrialização, estando na 11ª colocação do *ranking*.

O Litoral Sul Paulista, Noroeste de Minas, Sul Baiano, Metropolitana do Rio de Janeiro, Nordeste Baiano e Piracicaba, além do ganho em complexidade, também se industrializaram entre 2013 e 2002. Isso explica o fato de não serem regiões tão modernas quanto as primeiras, mas terem ganho complexidade consideravelmente no período.

Essas mesorregiões perderam competitividade em setores primários da economia, como em produtos de origem animal, produtos de origem vegetal e produtos minerais. Isso fez com que os setores manufatureiros assumissem maior peso na economia. Por outro lado, elas ganharam competitividade em setores diversos e sofisticados, o que indica que elas sofreram uma especialização em setores mais sofisticados que os de produtos primários. Esses setores foram os de artigos de papel, fabricação de calçados, produtos têxteis, gêneros alimentícios e outros que fazem parte do grupo de baixa intensidade tecnológica da indústria de transformação, mas também ficaram mais competentes na produção de produtos químicos, metais e máquinas e equipamentos.

Tabela 13: *Ranking* das mesorregiões que mais ganharam complexidade

<i>Ranking</i>	Mesorregiões	Região	Ganho de ICE	ID
1	Metropolitana de São Paulo	Sudeste	22,539	-
2	Metropolitana do Rio de Janeiro	Sudeste	16,464	+
3	Centro Amazonense	Norte	6,687	-
4	Metropolitana de Porto Alegre	Sul	6,163	-
5	Vale do Itajaí	Sul	5,519	-
6	Macro Metropolitana Paulista	Sudeste	3,567	-
7	Litoral Sul Paulista	Sudeste	2,506	+
8	Nordeste Baiano	Nordeste	2,436	+
9	Norte Pioneiro Paranaense	Sul	2,111	-
10	Noroeste de Minas	Sudeste	1,716	+
11	Presidente Prudente	Sudeste	1,696	-
12	Piracicaba	Sudeste	1,586	+
13	Oeste Paranaense	Sul	1,563	-
14	Sul Baiano	Nordeste	1,453	+

Fonte: Elaborado pela autora.

O mapa (Figura 14) apresenta as mesorregiões que perderam e que ganharam complexidade entre 2002 e 2015. As que ganharam são as mostradas em cor mais escura e as que perderam, mais claras. As áreas em branco representam as mesorregiões cujo ICE não foi calculado pelo DataViva, por não serem mesorregiões exportadoras.

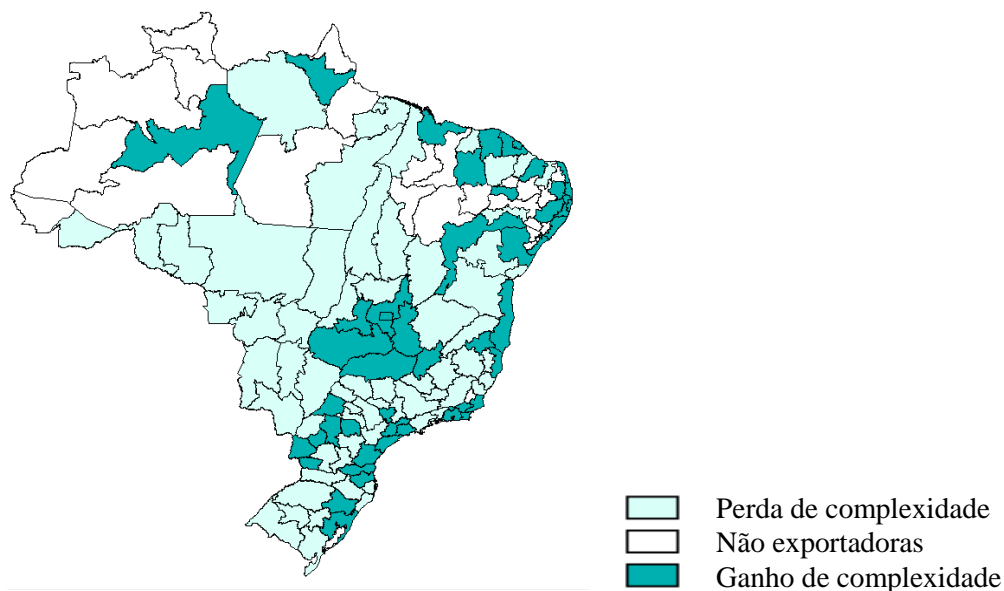


Figura 7: Mapa de perdas e ganhos de ICE por mesorregião

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 15, a segunda classificação proposta, dada pelo grau de intensidade do processo, é apresentada. Quanto mais escuras as cores, mais as mesorregiões tiveram sua complexidade elevada e vice-versa. Para essa classificação, seguiu-se o mesmo procedimento do Índice de Desindustrialização, a partir da média das que perderam e da média das que ganharam, retirando do cálculo o valor de três *outliers*, a mesorregião Metropolitana de São Paulo, a Metropolitana do Rio de Janeiro e a Metropolitana de Salvador. Por meio desse mapa, observou-se que as Regiões Norte e Centro-Oeste, foram as que apresentaram maior índice regional de industrialização, visto no primeiro item desse capítulo. No entanto, a maioria de suas mesorregiões apresentaram queda de sua complexidade. Ou seja, apesar da expansão industrial, os produtos menos sofisticados e ubíquos foram os que dominaram a competitividade dessas regiões.

Por outro lado, as regiões Nordeste, Sudeste e Sul contaram com o aumento de complexidade de várias mesorregiões, mesmo com a maioria se desindustrializando. Isso reflete o fato de que algumas mesorregiões se especializaram mais na produção de produtos mais sofisticados, mesmo passando pelo fenômeno da desindustrialização.

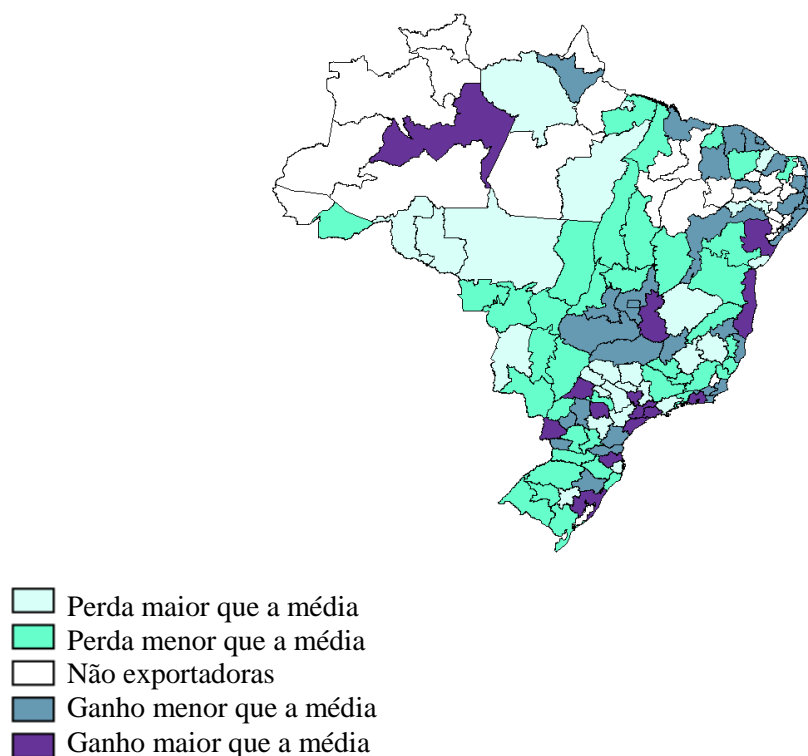


Figura 8: Mapa de perdas e ganhos de ICE por mesorregião
Fonte: Elaborado pela autora.

A complexidade econômica dos produtos exportados pelo Brasil está diminuindo de forma muito acentuada. Isso significa que o país tem se movido no espaço de produtos

em direção àqueles produtos mais ubíquos e menos sofisticados, que em geral são as *commodities*. Segundo a nova abordagem da complexidade econômica, essa mudança estrutural do país acarreta danos ao crescimento econômico. Portanto, caso o país estivesse ganhando produtividade, eficiência e, por isso, maior competitividade em produtos primários, mas, por outro lado, também mantivesse seu nível de complexidade de produtos em relação ao mundo, o crescimento econômico não estaria comprometido.

A análise das mesorregiões permite melhor entendimento da questão, uma vez que se pode relacionar as características particulares de cada uma dessas localidades à ocorrência do processo de perda de complexidade e também ao processo de desindustrialização.

O gráfico mostrado na Figura 16 evidencia a relação entre o PIB *per capita* das mesorregiões e seu Índice de Complexidade Econômica. Existe uma relação positiva entre os dois, como discutido nas seções anteriores. No gráfico, as mesorregiões intensivas na exportação de produtos primários estão destacadas em verde. Tanto as intensivas quanto as não intensivas em *commodities* mostram relação positiva entre a renda *per capita* e sua complexidade. As primeiras se encontram em um nível de renda relativamente elevado para seu nível de complexidade. Isso ocorre, pois, a grande competitividade que possuem na produção desses produtos garantem rendas de exportação benéficas à sua renda. Entretanto, essas mesorregiões também parecem depender muito do seu nível de complexidade e devem, também, investir no ganho de competitividade em produtos cada vez mais próximos ao centro do espaço de produtos.

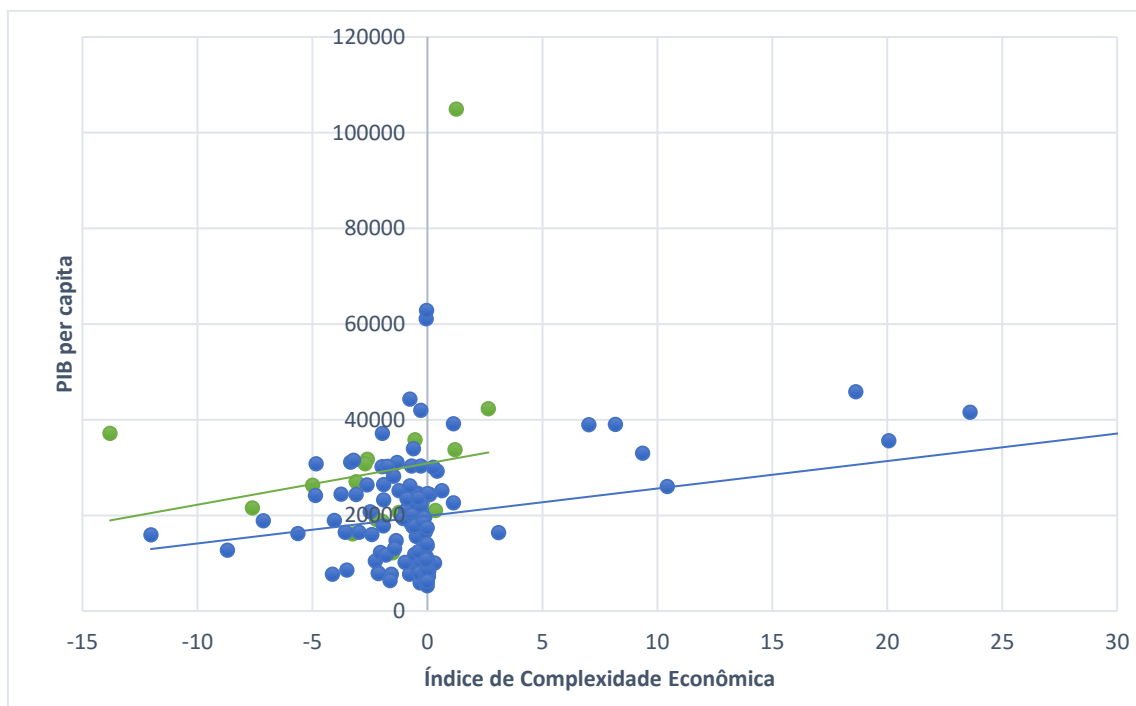


Figura 9: ICE x PIB per capita das mesorregiões

Fonte: Elaborado pela autora.

Conclusivamente, observa-se que mesmo com o aumento da participação da indústria nas mesorregiões, poucas foram as que tiveram também a sua complexidade aumentada. Portanto, poucas aumentaram sua competitividade em setores mais sofisticados, capazes de gerar um estoque de capacidades produtivas, que garantem a produção de produtos cada vez mais sofisticados e diversificados e, assim, maior crescimento.

As mesorregiões de economias mais dinâmicas do país, que possuem indústria já consolidada, apresentaram desindustrialização combinada a um aumento de complexidade. Esse fato reflete um processo de especialização dessas mesorregiões na produção de bens cada vez mais complexos. Para produzir esses bens, é necessário que haja determinado acúmulo de capacidades produtivas específicas, que se acumulam ainda mais com sua produção e levam a economia da mesorregião para o centro do espaço de produtos. Elas sofreram um processo semelhante ao dos países desenvolvidos, em que o aumento de produtividade, no caso o dos setores menos sofisticados, levou à redução de importância desses setores em termo de valor adicionado, ao mesmo tempo em que se especializaram na produção de produtos mais sofisticados.

Nesse sentido, é evidenciada a importância da análise a nível de produto, ao invés da análise por setores agregados. Poder-se-ia concluir que a tendência para essas

mesorregiões mais avançadas da economia brasileira seria de queda da capacidade de crescimento, dado seu processo de desindustrialização, quando o que ocorre é o aumento da sofisticação dessas mesorregiões.

Por outro lado, mesmo algumas mesorregiões que se industrializaram apresentaram grande perda de complexidade, o que demonstra que ganharam competitividade na produção de produtos menos sofisticados e se especializaram na produção de produtos menos complexos.

4.3 Análise Discriminante

Para complementar a análise econométrica, em atenção ao 3º objetivo específico proposto, foi empregada uma técnica de Análise Multivariada, a Análise Discriminante. A técnica permite identificar quais variáveis mais contribuem para a distinção entre os grupos de indivíduos. Esses grupos devem ser pré-estabelecidos seguindo algum critério, que terá sua capacidade de distinção avaliada.

Neste caso, as mesorregiões foram divididas em quatro grupos segundo sua renda *per capita* no ano de 2013. A classificação foi feita da seguinte maneira:

Primeiro, calculou-se a média da renda *per capita* de todas as mesorregiões, que foi de R\$ 21.371,73. Depois, calculou-se a renda *per capita* média das mesorregiões que ficaram abaixo da média total, que foi de R\$ 12.932,83, e a média daquelas que possuem média acima da média total, R\$ 32.242,15. Dessa forma, as mesorregiões puderam ser divididas em quatro grupos de renda. Um de baixa, média-baixa, média-alta e alta.

As variáveis testadas como discriminantes desses grupos foram a participação das exportações de *commodities* sobre o PIB da mesorregião, o grau de desindustrialização da mesorregião e uma *proxy* para a complexidade econômica, a diversidade efetiva dos produtos.

O teste de igualdade de médias dos grupos (Tabela 14) identifica quais variáveis são melhores discriminantes. Os λ de Wilks se situam entre 0 e 1 e, quanto mais próximos de 0, mais as médias são fortemente diferentes, e a variável é considerada uma boa discriminadora entre os grupos. Nesse caso, a *proxy* para complexidade econômica, a diversidade efetiva das mesorregiões, é a que mais diferencia os grupos. Entretanto, como todas as variáveis se mostraram altamente significativas no teste, utilizando um intervalo de confiança de 95%, o que indica que há diferença significativa entre os grupos, o teste confirma a complexidade como variável que diferencia os grupos e também inclui as

exportações de *commodities* sobre o PIB e o grau de desindustrialização das mesorregiões como variáveis possivelmente discriminantes.

Tabela 14: Teste de igualdade de médias dos grupos

Variáveis	λ de Wilks	Teste F	Significância
Exportações de <i>commodities</i> sobre o PIB	0,916	4,000	0,000
Diversidade Efetiva	0,762	13,628	0,000
Grau de desindustrialização	0,837	8,498	0,000

Fonte: Elaborado pela autora.

Com a utilização do método *spwise*, todas as variáveis entraram no modelo e sua capacidade de explicação, estatística F e teste U, foram apresentados na Tabela 15.

Tabela 15: Variáveis que entraram no modelo

Variáveis	λ de Wilks	Teste F	Significância
Exportações de <i>commodities</i> sobre o PIB	0,562	9,324	0,000
Diversidade Efetiva	0,762	13,628	0,000
Grau de desindustrialização	0,627	11,637	0,000

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 16, foram mostrados os coeficientes padronizados da função discriminante. Eles são utilizados para refletir a respeito da contribuição de cada variável escolhida para a função, o que também permite concluir quais variáveis mais contribuem para a discriminação entre os grupos.

A primeira função obtida é a responsável por explicar a maior parcela da variabilidade total dos dados (88,3%), enquanto que a segunda explica 10,2%, totalizando 98,6% da variância e, por fim, a terceira explica 1,4%, o que perfaz os 100% da variância.

Na primeira função, a principal, a intensidade das exportações de *commodities* da mesorregião e sua diversidade efetiva possuem coeficientes positivos, o que indica que se a mesorregião é uma grande exportadora de produtos primários, provavelmente terá alta renda *per capita* e, quanto maior sua complexidade econômica, também maior será seu PIB *per capita*. Mas, é importante notar que a contribuição das exportações de *commodities* é menor que a da complexidade. Por outro lado, quanto mais a mesorregião perde participação da indústria em sua economia, menor será sua renda *per capita*.

Esses resultados confirmam as teorias e relações discutidas nos itens anteriores. O fato de a mesorregião ser dependente das exportações de produtos primários não a coloca

necessariamente numa situação inferior em relação às demais, entretanto, o grau de importância da complexidade indica que mesmo essas mesorregiões precisam diversificar sua produção, ganhando competitividade também em produtos sofisticados, para atingir patamares mais altos de renda.

Tabela 16: Coeficientes padronizados das funções discriminantes

Variáveis	Função 1	Função 2	Função 3
Exportações de <i>commodities</i> sobre o PIB	0,492	-0,355	0,832
Diversidade Efetiva	0,846	0,600	0,058
Grau de desindustrialização	-0,589	0,552	0,605
Auto Valor	0,639	0,074	0,010
Variância explicada (%)	88,3	10,2	1,4

Fonte: Elaborado pela autora.

A classificação feita pelo programa das mesorregiões entre os grupos depende dos seguintes coeficientes dados pelas funções lineares de Fischer:

Tabela 17: Funções Lineares de Fischer

	Classificação			
	Baixa renda	Média-baixa	Média-alta	Alta renda
Desindustrialização	19,247	12,275	12,576	10,276
Diversidade Efetiva	-0,0464	4,603	6,687	16,249
Exportação de <i>commodities</i> sobre o PIB	1,870	6,120	8,485	9,390
Constante	-5,010	-3,398	-3,789	-5,810

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise desses coeficientes indica que mesorregiões que perderam mais participação da indústria em seu PIB serão classificadas como de baixa renda, o que ocorre por que o processo de desindustrialização brasileiro é precoce, e afeta o dinamismo das mesorregiões. Outro indicativo que fica muito claro é que as mesorregiões que possuem maior complexidade serão classificadas no grupo de alta renda. Mesmo que a mesorregião se desindustrialize, se ela for complexa, esse processo pode refletir especialização em produtos sofisticados, assim como ocorre nos países desenvolvidos. As mesorregiões mais ricas também exportam mais produtos primários, ou seja, aquelas mesorregiões que sabem aproveitar suas vantagens comparativas, buscando também

diversificar sua produção e ganhar competitividade em produtos sofisticados, serão mais ricas.

A reclassificação das mesorregiões é apresentada na Tabela 18. 53,3% das mesorregiões foram corretamente classificadas previamente dentro dos grupos de renda. Com a nova classificação, as consideradas de baixa renda passaram de 41 para 62, enquanto as de alta renda passaram de 19 para apenas 9. Essa conclusão aponta para as consequências negativas da perda de capacidades produtivas pela qual o Brasil vem passando.

Tabela 18: Tabela de reclassificação da análise discriminante

Grupos de renda	Originais	Reclassificados
0	41	62
1	35	36
2	40	28
3	19	9

Fonte: Elaborado pela autora.

As mesorregiões Distrito Federal, Leste de Mato Grosso do Sul, Sul Espírito-Santense e Baixadas foram reclassificadas do grupo mais alto de renda, o 3, para o mais baixo, o 0, segundo suas características. Ou seja, essas mesorregiões, apesar de apresentarem alta renda *per capita*, possuem características semelhantes às mesorregiões de renda *per capita* abaixo de R\$ 12.932,00 por ano. Como a principal variável discriminante é a ligada à complexidade das mesorregiões, essa reclassificação pode indicar a insustentabilidade do crescimento econômico dessas mesorregiões.

As mesorregiões Metropolitana de Recife, Litoral Norte Espírito-Santense, Noroeste de Minas, Centro Fluminense, Litoral Sul Paulista, São José do Rio Preto, Centro Ocidental Paranaense, Sudoeste Paranaense e Centro-Oriental Rio-Grandense passaram do grupo 2 para o grupo 0. Ou seja, passaram do grupo de renda média-alta para baixa com a reclassificação.

As que foram reclassificadas em grupos mais altos de renda foram 12. O Vale do Acre, Madeira-Guaporé, Extremo Oeste Baiano, Metropolitana de Salvador, Metropolitana de Fortaleza, Sertões Cearenses, Sul Maranhense, Noroeste Goiano, Norte Goiano, Pantanal Sul Mato-Grossense, Bauru e Metropolitana de Porto Alegre. Dentre elas, somente uma saiu do grupo de baixa renda para ser classificada em um grupo de renda maior, a mesorregião dos Sertões Cearenses, que foi classificada como de renda média-baixa. Essas mesorregiões possuem um prognóstico positivo de acordo com suas características. Provavelmente, elas possuem um estoque de *capabilities* que lhes permite crescer mais fortemente no futuro.

5. CONCLUSÕES

O processo de desindustrialização no Brasil teve início ainda na década de 1980 e a perda de complexidade na década de 1990. Isso indica que o país vem perdendo capacidade produtiva em setores mais sofisticados e também perdendo em termos de diversidade produtiva. Os produtos mais complexos são os pertencentes a alguns grupos da indústria de transformação, que teve sua importância diminuída em todos os grupos de setores exceto no de baixa intensidade tecnológica.

Das 137 mesorregiões brasileiras, 69% se desindustrializaram. Sendo as regiões Nordeste, Sul e Sudeste as que mais se desindustrializaram, nessa ordem, quando se analisa a perda de participação de seu valor adicionado da indústria no total. As regiões Norte e Centro-Oeste tiveram sua participação da indústria um pouco aumentada. Os dados agregados do país refletem o que ocorre nas regiões que se desindustrializaram, que possuem economias maiores. O trabalho de Spíndola (2015) confirma esses resultados.

A Região Norte apresentou pequena industrialização, movida principalmente pelas mesorregiões Sudoeste Paraense, Madeira Guaporé e Norte do Amapá, que se dinamizaram em função de projetos de infraestrutura devidos à descoberta de recursos naturais ou exploração de outros recursos, como a construção de usinas hidroelétricas. A mesorregião do Sudoeste Paraense passou a abrigar o Complexo de Tapajós e a Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Madeira Guaporé, além de abrigar Porto Velho, a capital do estado de Rondônia, também contou com a implantação de hidroelétricas no Rio Madeira. Na mesorregião do Norte do Amapá, foi a atividade madeireira que impulsionou a economia. Essas mesorregiões ganharam importância de sua indústria tradicional, movida pela demanda interna.

A região Centro-Oeste também se industrializou, tendo vivido um momento de aceleração econômica. As mesorregiões que se destacaram na região foram as Leste de Mato Grosso do Sul, que contou com a expansão das atividades de fabricação de artigos de papel, e Sudeste Mato-grossense, que juntamente com o crescimento das exportações de soja teve sua fabricação de produtos alimentícios impulsionada - principalmente com a fabricação de farelo de soja.

A Região Nordeste, apesar dos esforços realizados nos últimos anos pelo governo, com objetivo de industrializar e estimular a economia da região, foi a que mais se desindustrializou. Entre as que se desindustrializaram, o Nordeste é a região de menor

renda e, por isso, se encaixa mais que as regiões Sul e Sudeste no perfil de desindustrialização precoce.

Sudeste e Sul, por serem as mais industrializadas do país, tiveram um comportamento previsível de maior perda de participação da indústria. Desse modo, o padrão do processo de desindustrialização brasileira seria semelhante ao processo de descentralização econômica, não fosse pela grande desindustrialização também da região Nordeste.

Os setores tradicionais de baixa intensidade tecnológica foram os que mais cresceram em termos absolutos no país - 32% entre 2007 e 2014 - crescimento mais expressivo do que o de todos os outros setores. Os de alta tecnologia cresceram 12%, os de média alta 9% e os de média baixa, 10%. Os setores de baixa intensidade tecnológica também foram os que mais ganharam participação no valor da transformação industrial (38,11% para 42,08%). Isso ocorreu tanto observando dados do Brasil de forma agregada quanto em todas as macrorregiões. Ou seja, mesmo as macrorregiões que apresentaram ganhos na participação da indústria, tiveram maior ganho de importância das indústrias de baixa intensidade tecnológica, muito voltadas a atender a demanda interna. Além disso, dentro dos setores de maior intensidade tecnológica, houve queda de importância para a transformação industrial de grupos de produtos do centro do espaço de produtos (veículos automotores, metalurgia e produtos químicos).

Em todas as macrorregiões, exceto a Nordeste, ocorreu a mesma dinâmica vista nos dados agregados do Brasil. Os setores de alta, média-alta e média-baixa intensidade tecnológica perderam participação, enquanto que os de baixa intensidade tecnológica aumentaram sua participação. Na Região Nordeste todos os grupos de setores diminuíram sua participação, exceto os de média-baixa tecnologia.

Isso também é refletido na complexidade econômica do país, que perdeu complexidade de um modo geral e em todas as regiões, exceto na Sudeste. As regiões Centro-Oeste e Norte foram as que mais se destacaram nessa perda. Em relação às mesorregiões, 66 delas perderam complexidade.

Comparando os indicadores de desindustrialização e perda de complexidade, vê-se que a maioria das mesorregiões ou se industrializaram com perda de complexidade ou se desindustrializaram com perda de complexidade. Ou seja, a complexidade parece ser um indicativo mais abrangente do que ocorre na economia brasileira. Ela reflete melhor a chamada reprimarização brasileira. A abordagem de *Big Data*, que analisa cada um dos produtos e sua base de recursos em comum, parece ser mais completa.

A desindustrialização aponta para um problema que deve ser analisado de forma mais abrangente. A análise setorial não permite perceber as nuances do problema. O que ocorre é uma mudança estrutural da economia brasileira, que parece estar se movendo para a periferia do espaço de produtos.

Por outro lado, as mesorregiões mais avançadas economicamente e com indústrias consolidadas, se desindustrializaram, mas ganharam complexidade, o que indica que se especializaram em setores ainda mais sofisticados, rumo ao centro do espaço de produtos. A análise a nível de produto possibilita essa conclusão, diferente do que se poderia concluir tomando como base uma análise a nível de setores, em que se concluiria que essas mesorregiões estariam perdendo capacidade de crescimento, por estarem perdendo participação da indústria.

Por fim, verificou-se que a complexidade e a renda per capita das mesorregiões estão correlacionadas positivamente e mesmo aquelas especializadas em produtos primários dependem de aumentos de complexidade para maiores ganhos de *renda per capita*. As mais intensivas em produtos primários parecem não depender tanto da complexidade econômica para obterem níveis maiores de renda, mesmo assim também apresentaram relação positiva entre seu ICE e seu PIB per capita. Portanto, as mesorregiões devem buscar se mover no espaço de produtos rumo à produção de produtos mais sofisticados e menos ubíquos para alcançar maiores níveis de renda.

A análise discriminante mostrou que a variável que mais discrimina as mesorregiões em grupos de renda de diferentes níveis é a complexidade econômica. A intensidade das mesorregiões nas exportações de produtos primários também discrimina e classifica as mesorregiões nos grupos de alta renda. As mesorregiões que mais sofreram desindustrialização, foram classificadas nos grupos de menor renda.

Na reclassificação das mesorregiões pelo discriminante, a distribuição final agrupou mais mesorregiões nos grupos de renda per capita baixa e de média-baixa, e retirou mesorregiões dos grupos de renda alta. Esse resultado corrobora com a argumentação de que o Brasil vive uma perda de *capabilities* com consequências negativas para seu crescimento econômico.

Nos últimos anos, o crescimento econômico foi baseado no crescimento da demanda interna, que foi capaz de impulsionar vários setores da indústria de transformação, apesar da generalizada desindustrialização por que passa o país. Esses setores são aqueles tradicionais, de baixa intensidade tecnológica, como os setores de

fabricação de alimentos e bebidas. Enquanto isso, o país perdeu competitividade nos setores mais sofisticados e sua complexidade econômica se reduziu drasticamente.

Essa redução de complexidade reflete perda do estoque de *capabilities* e, por consequência, da capacidade de crescimento econômico. Acontece que o crescimento movido pelo mercado interno e também o puxado pelas exportações de *commodities* não é sustentável e o fim desse ciclo pôde ser verificado juntamente com a crise fiscal que aflige o país desde o segundo semestre de 2014. Não por acaso, a maior crise econômica vivida pelo Brasil.

Desse modo, a principal conclusão deste trabalho é a de que as controvérsias a respeito do processo de desindustrialização brasileiro, principalmente as que pretendem discutir as consequências do processo, devem levar em conta a ocorrência de um processo ainda mais abrangente – o da perda de complexidade econômica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGHION, P.; HOWIT, P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60, p. 323-351, 1992.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association-LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, p. 93- 115, 1995

ANSELIN, L., BERA, A. Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. In: ULLAH, A., GILES, D. E. A. (Eds.), *Handbook of Applied Economic Statistics*. Nova York: Marcel Dekker, p. 237-289, 1998.

ARAÚJO, S. C.; VERÍSSIMO, M. P. Perfil industrial de Minas Gerais e a hipótese de desindustrialização estadual. *Revista Brasileira de Inovação*. Campinas, 2016.

BAER, W.; GEIGER, P. P.; HADDAD, P. R. *Dimensões do desenvolvimento brasileiro*. Campus, 1978.

BALASSA, B. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage. *The Manchester School*, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.

BLANKENBURG, S.; PALMA, J. G.; TREGENNA, F. Structuralism. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, v. 8, p. 69-74, 2008.

BONELLI, R. Industrialização e desenvolvimento. Seminário " Industrialização, desindustrialização e desenvolvimento". São Paulo, 2005.

BONELLI, R.; PESSOA, S. A. *Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência*. 2010.

BOTELHO, M. R. A.; SOUSA, G. F.; AVELLAR, A. P. M. A incidência desigual do processo de desindustrialização nos estados brasileiros. In: XVI Seminário de Diamantina, 2014, Diamantina, MG. *Anais do XVI Seminário de Diamantina*, 2014.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N. Existe Doença Holandesa no Brasil? IV Fórum de Economia da Fundação Getúlio Vargas. 2008.

BRUNINI, Á; FLEITAS, S.; OURENS, G. Espacio del producto y cambio estructural: un enfoque latinoamericano y una aplicación al caso uruguayo. *Economia e Sociedade*, v. 22, n. 1, p. 197-235, 2015.

CAÇADOR, S. B. A Economia do Espírito Santo está sofrendo um processo de desindustrialização? *Redes*, v. 20, n. 3, p. 341-362, 2016.

CANO, W. *Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil, 1930-1970*. Unesp, 2007.

CANO, W.; PACHECO, C. A. O processo de urbanização do Estado de São Paulo e suas implicações sobre a dinâmica demográfica regional. *Anais: Encontros Nacionais da ANPUR*, v. 3, 2012.

- CEPAL. Progreso técnico y cambio estructural en América Latina. Santiago de Chile: Naciones Unidas-IDRC, 2007.
- CHENERY, H. B. The structuralist approach to development policy. *The American Economic Review*, p. 310-316, 1975.
- CIMOLI, M. Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina. 2005.
- CLARK, C. *The Conditions of Economic Progress*. London: Macmillan, 1957.
- CRUZ, B. O.; SANTOS, I. R. S. Dinâmica do emprego industrial no Brasil entre 1990 e 2009: Uma visão regional da desindustrialização. 2011.
- DA CRUZ, M. J. V.; NAKABASHI, L. É possível falarmos em “desindustrialização” no Paraná?. *ECONOMIA & TECNOLOGIA*, 2006.
- DINIZ, C. C.; CROCCO, M. A. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. *Nova economia*, v. 6, n. 1, p. 77-103, 1996.
- DOSI, G. Technical paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants of technical change. *Research Policy*, v. II, n. 3, p. 147-162, 1982.
- FAGERBERG, J. Why Growth rates differ. In: DOSI, G. et al. (Ed.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publisher, p. 432-457, 1988.
- FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. GM; ALMEIDA, J. SG. Ocorreu uma desindustrialização no Brasil. São Paulo: IEDI, 2005.
- FELIPE, J. ; KUMAR, U. ; ABDON, A. Using capabilities to project growth 2010-2030. *Journal of Japanese and International Economies*, v. 26, p. 153-166, 2012.
- FREITAS, E. E.; PAIVA, E. A. Diversificação e Sofisticação das Exportações: Uma aplicação do Product Space aos dados do Brasil. Banco do Nordeste. 2015.
- FURTADO, C. *Teoria e política do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural. 1983.
- GROSSMAN, G.; HELPMAN, E. *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge: MIT Press, 1991.
- HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, p. 1251-1271, 1978.
- HAUSMANN R, HIDALGO CA, BUSTOS S, COSCIA M, SIMOES A, YILDIRIM MA. *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press; 2014.
- HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 106(26), p. 10570–10575, 2009.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, v. 16 (4), p. 309–342, 2011.

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. *Journal of Economic Growth*, vol. 12(1), p. 1-25, 2007.

HIDALGO, C. A.; KLINGER, B.; BARABASI, A. L.; HAUSMANN, R. The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482–487, 2007.

HIDALGO, C.; KLINGER, B.; BARABASI, A.; HAUSMANN, R. The product space conditions the development of nations. *Science*, p. 482-487, 2007.

HIRSCHMAN, A. O. *The strategy of economic development*. 1958.

HSIAO, C. *Panel Data Analysis - Advantages and Challenges*. IEPR Working Papers, Institute of Economic Policy Research (IEPR), 2006.

JABA, E.; JEMNA, D.; VIORICĂ, D.; LACATUȘU, T. *Discriminant Analysis in the Study of Romanian Regional Economic Development in View of European Integration*. Available at SSRN, p. 1–9, 2006.

JONES, C. *Introdução à teoria do crescimento econômico*. Rio de Janeiro: Campus, 178 p., 2000.

KALDOR, N. The role of increasing returns, technical progress and cumulative causation in the theory of international trade and economic growth. In: TARGETTI, F.; THIRLLWALL, A. P. (Ed.). *The essential Kaldor*. New York: Holmes and Meier, 1989.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.

LIBÂNIO, G. Quem tem medo da China? Análise e implicações para os principais estados brasileiros. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 259-286, 2012.

LIBÂNIO, G. O Crescimento da China e seus Impactos sobre a Economia Mineira. *Revista Economia & Tecnologia*, v. 4, n. 2, 2008.

MARCONI, N.; ROCHA, M. *Insumos importados e evolução do setor manufatureiro no Brasil*. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2012.

MARQUETTI, A. “Progresso Técnico, Distribuição e Crescimento na Economia Brasileira: 1955-1998”. *Estudos Econômicos*, Vol. 32, N.1, 2002.

MARSHALL, A. *Principles of Economics*. Macmillan, London, 1890.

MEIER, G. M.; STIGLITZ, J. E. (Ed.). *Frontiers of development economics: the future in perspective*. New York: Oxford University, 575 p., 2001.

MONTEIRO, F. D. S. C. Dois ensaios de economia industrial e regional: desindustrialização regional no Brasil; um novo momento para a indústria de transformação do nordeste?. 2015.

MURSHED, S. M.; SERINO, L. A. The pattern of specialization and economic growth: The resource curse hypothesis revisited. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 22, p. 151–161, 2011.

NASSIF, A. Há evidência de desindustrialização no Brasil? *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 28, n. 1 (109), p. 72-96, 2008.

NELSON, R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic growth*. Cambridge University Press, 1982.

NURKSE, R. *Problems of capital formation in developing countries*. New York: Columbia UP, 1953.

OLIVEIRA, F. *Elegia para uma re(li)gião: Sudene, Nordeste, planejamento e conflito de classes*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 30, n. 2, jun. 2010.

PALMA, G. Gansos voadores e patos vulneráveis: a diferença da liderança do Japão e dos Estados Unidos, no desenvolvimento do Sudeste Asiático e da América Latina. In: FIORI, J. L. (Org.). *O Poder Americano*. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 393-454.

PESARAN, M. H. *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*. University of Cambridge, Faculty of Economics, Cambridge Working Papers. 2004.

PORCILE, G., PRIMI, A., CIMOLI, M., HOLLAND, M., VERGARA, S. Growth, structural change and technological capabilities: Latin America in a comparative perspective. *LEM (Laboratory of Economics and Management) Working Paper Series*, v. 11, 2006.

PREBISCH, R. Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación del proceso de desarrollo económico. En: *Estudio económico de América Latina, 1949-E/CN.12/164/Rev. 1-1950-p. 3-89*, 1950.

RODRIK, D. *Premature Deindustrialization*. NBER Working Paper No. 20935, February 2015.

ROMER, P. *Increasing returns and long-run growth*. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. *Problems of industrialisation of eastern and south-eastern Europe*. *The economic journal*, v. 53, n. 210/211, p. 202-211, 1943.

SAMPAIO, D. P. *Desindustrialização e estruturas produtivas regionais no Brasil*. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia. Campinas, 2015.

SCATOLIN, F. D. et al. Desindustrialização? Uma análise comparativa entre Brasil e Paraná. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 35, n. 1, p. 105-120, 2007.

SILVA, A. N. Análise da desindustrialização no Rio Grande do Sul: 1995-10. 2013.

SONAGLIO, C. M. et al. Evidências de desindustrialização no Brasil: uma análise com dados em painel. *Econ. Apl.*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 4, p. 347-372, Dez. 2010.

STOJKOSKI, V.; UTKOVSKI, Z.; KOCAREV, L. The Impact of Services on Economic Complexity: Service Sophistication as Route for Economic Growth. arXiv preprint arXiv:1604.06284, 2016.

THIRLWALL, A. P. A natureza do crescimento econômico: um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações. Brasília, DF: IPEA, 2005.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION (UNIDO). The Industrial Competitiveness of Nations: Looking back, forging ahead: Competitive Industrial Performance Report 2012/2013. Viena, 2013a.

VASCONCELOS, T. C. et al. O índice de complexidade econômica: uma revisão teórica e aplicações ao caso brasileiro. 2013.

WASQUES, R. N. O fenômeno da desindustrialização: uma análise do caso paranaense no período 1990-2010. *Revista Economia & Tecnologia*, v. 8, n. 1, 2012.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press, Cambridge, MA, 2002.