

INDÚSTRIA E COMPLEXIDADE ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DAS MESORREGIÕES BRASILEIRAS

Beatriz Pereira de Almeida¹
Silvia Harumi Toyoshima²
Evandro Camargos Teixeira³

Resumo: Um dos temas mais discutidos na literatura econômica nacional atualmente é o da desindustrialização “precoce”. Este trabalho contribui para a discussão desse processo sob uma ótica inovadora, a abordagem do *Product Space*, com uma análise das regiões de forma desagregada. Os resultados apontam para uma mudança estrutural da economia brasileira, que beneficia os setores primários, como a mineração, e as indústrias tradicionais que surgem a partir da urbanização de localidades ligadas às atividades primárias em expansão. Isso mostra que o estoque de capacidades produtivas do país vem caindo, o que pode acarretar consequências negativas para o crescimento econômico.

Palavras-chave: Desindustrialização, *Product Space*, Análise Discriminante.

Abstract: One of the most discussed topics in the national literature in economics is the “premature” deindustrialization. This work aimed to contribute to the discussion of this process from an innovative perspective, the Product Space approach, with an analysis of the regions in a disaggregated way. The results point to a structural change in the Brazilian economy, which benefits the primary sectors and the traditional industries linked to the recent urbanization of regions that have had expanded primary sector activities, such as mining. This shows that the stock of productive capabilities of the country is decreasing, which can possibly have negative consequences for the economic growth.

Keywords: Desindustrialization, Product Space, Discriminant Analysis.

Área temática: 2. Teoria Econômica e Economia Aplicada

¹ Doutoranda em Economia PPGE/UFJF, beatriz.p.almeida1@gmail.com.

² Professora do Departamento de Economia – UFV, htsilvia@ufv.br.

³ Professor do Departamento de Economia – UFV, evandro.teixeira@ufv.br.

1. Introdução

Muitos estudos enfatizam a importância da indústria como motor do crescimento econômico, relacionando o grau de industrialização dos países em desenvolvimento ao crescimento de sua renda per capita (FAGERBERG, 1988; KALDOR, 1989; PALMA, 2005; THIRLWALL, 2005; UNIDO, 2013a). As diferenças de crescimento e desenvolvimento econômico entre países e regiões permeia o debate econômico desde sempre (JONES, 2000; MEIER e STIGLITZ, 2001) e os efeitos da especialização no desenvolvimento dos países, dado pelo comércio entre eles, está entre os primeiros temas tratados na economia (MEIER e STIGLITZ, 2001).

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 capacidade que possuem os países de produzir bens de alta produtividade (Hausmann et al., 2005). Eles argumentam que essa dita 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) enfatiza o grau de sofisticação dos bens produzidos pela economia como determinante para o crescimento e desenvolvimento econômico, não em quais setores a economia é especializada. 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.

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 discutir 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 evidencia 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 *capabilities*, o que faz com que o potencial de crescimento econômico de longo prazo desses países seja comprometido.

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 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.

Visando contribuir com a literatura nacional, este trabalho busca evidenciar se há indícios de relação entre a desindustrialização e a perda de complexidade. A discussão tem como pano de fundo as diferenças regionais e setoriais do Brasil, ou seja, trata a questão evidenciando como os processos estão ocorrendo de forma diferente em cada região brasileira e entre os setores da indústria.

Além de uma extensa análise descritiva dos dados da participação da indústria e da Complexidade Econômica, foi empregada a técnica de Análise Discriminante com vistas a caracterizar os grupos de regiões em que os processos estão ocorrendo em diferentes intensidades. Estudos futuros permitirão testar mais à fundo a relação entre a perda de complexidade e desindustrialização.

2. Referencial teórico

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. 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*,⁴ 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 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. Estratégia empírica

Optou-se pela desagregação geográfica de mesorregiões em todas as análises, uma vez que a mesma permite maior 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

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: Elaboração própria.

⁴ Processo pelo qual países em desenvolvimento apresentam maiores taxas de crescimento que países desenvolvidos e os alcançam em nível de desenvolvimento.

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. Supõe-se que há uma clara distinção desse processo entre as regiões do centro-sul e as do norte do Brasil.

Seguindo a classificação da 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.

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 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:

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

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:

$$|M^{-1}A - I\lambda| = 0 \quad (3)$$

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 discussões

O PIB da indústria de transformação representava 34% do PIB em 1980, chegando a 36% em 1985, ano a partir do qual essa relação começou a cair constantemente. Em 2013, ela passou a ser de

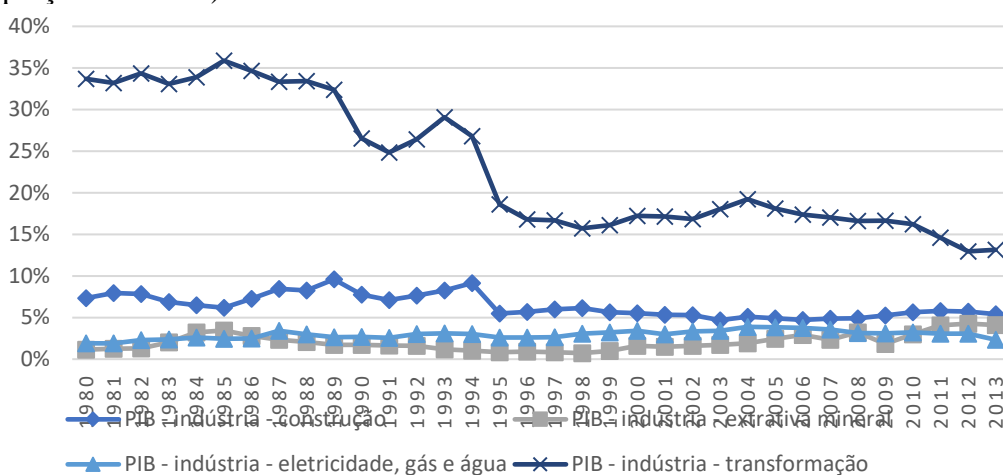
apenas 13%, uma perda de 21 p.p. em relação ao início da década de 1980. Essa trajetória de queda é evidenciada na Figura 1.

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 são 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.

Figura 1: Participação dos setores da indústria no PIB a preços básicos – 1980 a 2013 (% baseadas a preços correntes)



Fonte: IPEADATA. Elaboração própria.

4.1 Mesorregiões

O Índice de Desindustrialização para as 137 mesorregiões 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 são sumarizadas na Tabela 2.

Tabela 2: 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 2 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 3 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 2: Mapa das mesorregiões brasileiras classificadas por seu ID



Fonte: Contas Regionais e Datasus (IBGE). Elaboração própria.

Entretanto, os níveis de desindustrialização ou industrialização foram distintos. Na Tabela 3 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.

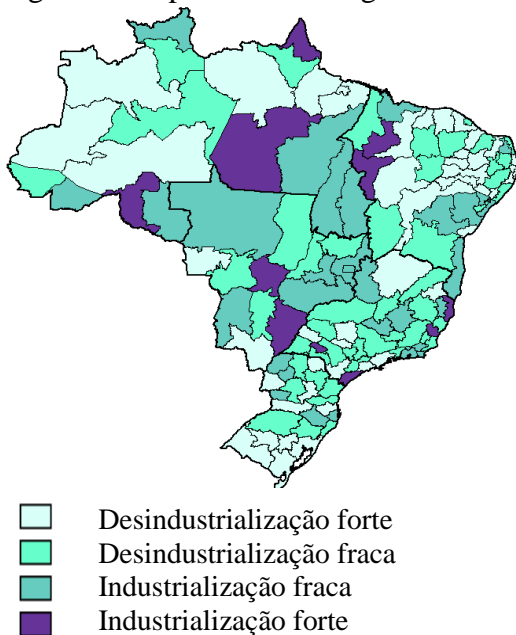
Das mesorregiões que se desindustrializaram, 43 apresentaram uma intensidade do processo mais forte que a média. Essas representam 31% das mesorregiões do país. As que se desindustrializaram, porém, de maneira mais branda, foram 51 mesorregiões, que representam 37% das mesorregiões brasileiras. 32 passaram por um processo de fraca industrialização (23% das mesorregiões brasileiras) e apenas 11, ou 8% das 137 mesorregiões, se industrializaram fortemente. A Figura 3 apresenta essa divisão em níveis.

Tabela 3: 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: Elaboração própria.

Figura 3: Mapa das mesorregiões brasileiras classificadas por seu ID segundo a intensidade



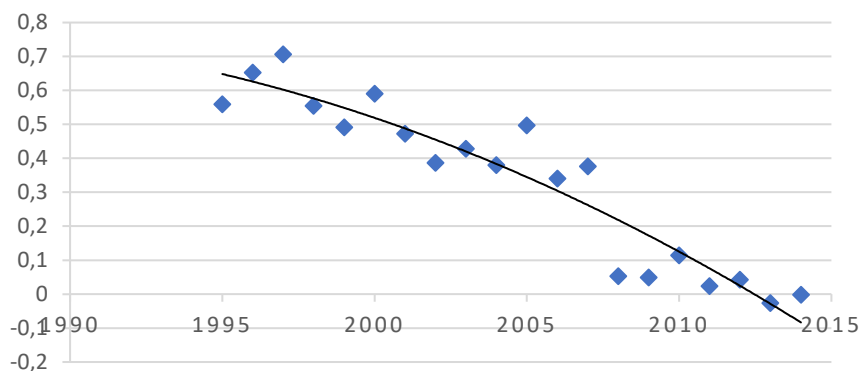
Fonte: Contas Regionais e Datasus (IBGE). Elaboração própria.

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 o gráfico na Figura 4, o que indicaria, portanto, que o país vem perdendo capacidade produtiva em setores mais sofisticados e também em diversidade, que são os determinantes da complexidade.

Figura 4: 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 tomando. 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 4, abaixo. 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 4: 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. Elaboração própria.

O índice de complexidade econômica (ICE) pôde ser obtido também para as mesorregiões, por meio do site DataViva. Nos anos de 2002 e 2015 eles estão disponíveis para 113 das 137 mesorregiões⁵.

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 5 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:

- 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.

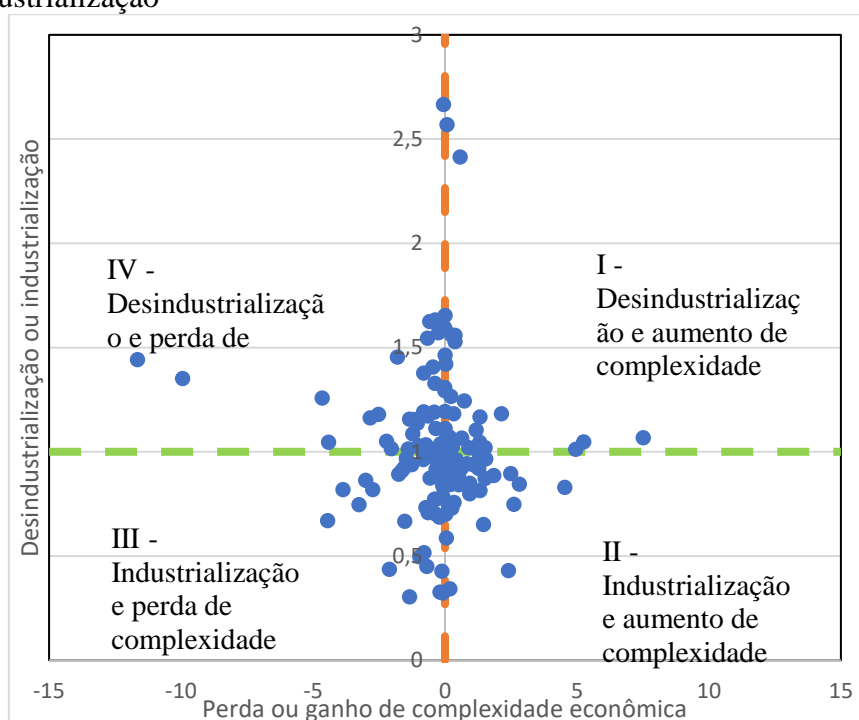
Da mesma forma que o Índice de Desindustrialização (ID), as perdas das 66 mesorregiões podem ser analisadas melhor ao dividi-las em dois grupos, a partir da média dos ICES destas: 1º) as

⁵ Algumas mesorregiões não são exportadoras, de modo que o cálculo do ICE não pode ser realizado.

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. 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.

Figura 5: Mesorregiões divididas por quadrantes de perda de complexidade e desindustrialização



Fonte: Contas Regionais (IBGE) e DataViva. Elaboração própria.

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 18) 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.

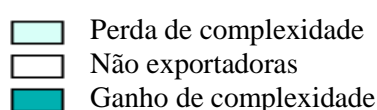
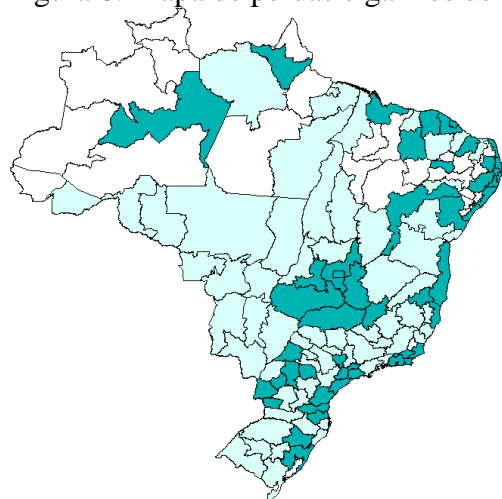
Além dessas, nas primeiras colocações também estão a mesorregião Centro Amazonense, que abarca a Zona Franca de Manaus; a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre; o Vale do Itajaí, polo da indústria naval; e a Macro Metropolitana Paulista. Essas são as regiões mais modernas e industriais do Brasil. 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.

O mapa (Figura 6) 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 6: Mapa de perdas e ganhos de ICE por mesorregião



Fonte: DataViva. Elaboração própria.

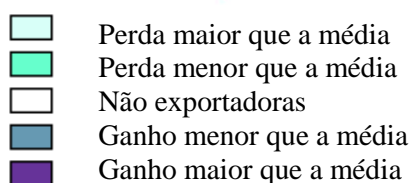
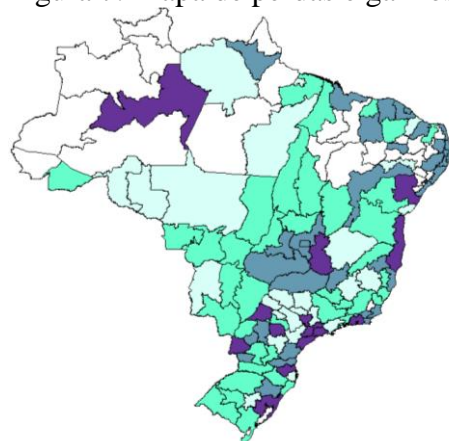
Na Figura 7 a segunda classificação proposta, por intensidade do processo, é apresentada. Quanto mais escuras as cores, mais as mesorregiões tiveram sua complexidade elevada e vice-versa. Para essa classificação, seguiu-se o mesmo procedimento do Índice de Desindustrialização, a partir da média das que 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, observa-se que as Regiões Norte e Centro-Oeste, que 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.

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.

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



Fonte: DataViva. Elaboração própria.

O gráfico mostrado na Figura 8 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.

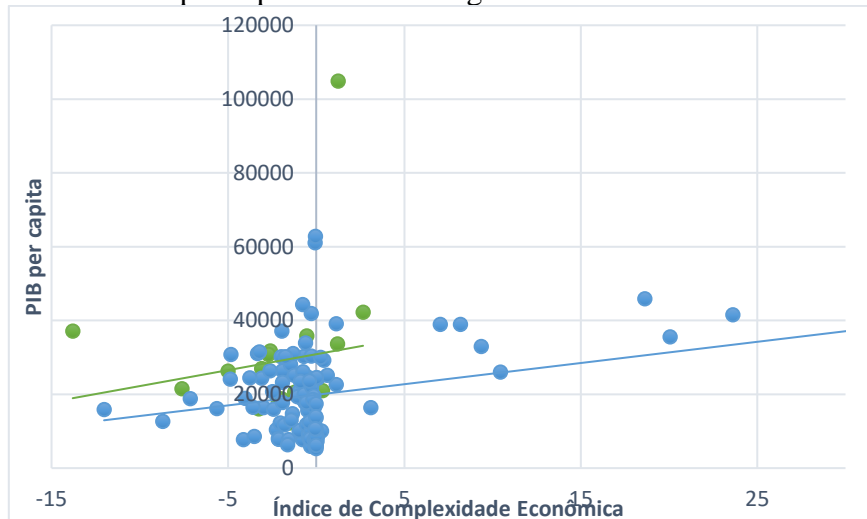
Conclusivamente, observa-se que mesmo com o aumento da participação da indústria nas mesorregiões, poucas foram as que tiveram também a sua complexidade aumentada. Portanto, poucas aumentaram sua competitividade em setores mais sofisticados, capazes de gerar um estoque de capacidades produtivas, que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

As mesorregiões de economia mais dinâmica 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.

Figura 8: ICE x PIB per capita das mesorregiões



Fonte: DataViva e IBGE. Elaborado pela autora.

4.2 Análise Discriminante

A técnica da Análise Discriminante permite distinguir claramente quais as variáveis mais contribuem para a distinção entre os grupos pré-estabelecidos, o que é interessante quando se deseja tipificar determinados indivíduos.

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, obtida no DataViva.

O teste de igualdade de médias dos grupos (Tabela 7) 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 boa discriminadora e também inclui as exportações de *commodities* sobre o PIB e o grau de desindustrialização das mesorregiões como possíveis boas discriminadoras.

Tabela 7: 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: Resultados da pesquisa.

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

Tabela 8: 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: Resultados da pesquisa.

Na Tabela 9, são 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. Conforme o número de funções aumenta, menor é essa capacidade de explicação (JABA *et al.*, 2006).

Nesse caso, a primeira função obtida explica 88,3% da variância, 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 que as 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 9: 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: Resultados da pesquisa.

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

Tabela 10: 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: Resultados da pesquisa.

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 11. 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 11: Tabela de reclassificação da análise discriminante

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

Fonte: Resultados da pesquisa.

5. Conclusões

Neste trabalho buscou-se trazer à discussão sobre a desindustrialização do Brasil a abordagem do *Product Space*. Analisou-se indicadores de desindustrialização de uma forma geral, de modo a construir um panorama geral do processo no Brasil, e de forma desagregada. Também foi analisado o indicador de complexidade econômica, de forma geral e nas mesorregiões. Desse modo, a relação entre esses dois processos foi discutida ao longo do texto.

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.

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).

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.

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 de 2014.

6. Referências bibliográficas

- AGHION, P.; HOWIT, P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60, p. 323-351, 1992.
- ARAÚJO, S. C.; VERÍSSIMO, M. P. Perfil industrial de Minas Gerais e a hipótese de desindustrialização estadual. *Revista Brasileira de Inovação*. Campinas, 2016.
- 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.
- 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.
- BRUNINI, Á.; FLEITAS, S.; OURENS, G. Espacio del producto y cambio estructural: un enfoque latinoamericano y una aplicación al caso uruguayo. *Economía 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.
- 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.

DA CRUZ, M. J. V.; NAKABASHI, L. É possível falarmos em “desindustrialização” no Paraná?. *ECONOMIA & TECNOLOGIA*, 2006.

CRUZ, B. O.; SANTOS, I. R. S. Dinâmica do emprego industrial no Brasil entre 1990 e 2009: Uma visão regional da desindustrialização. 2011.

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.

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.

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

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.

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

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.

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.

- 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.
- RODRIG, 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.
- 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.