

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA E  
DESENVOLVIMENTO

**Igor de Menezes Larruscaim**

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA E PADRÃO DE EXPORTAÇÕES NO  
BRASIL: UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 1995-2016**

Santa Maria, RS  
2020

**Igor de Menezes Larruscaim**

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA E PADRÃO DE EXPORTAÇÕES NO BRASIL:  
UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 1995-2016**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Economia & Desenvolvimento (PPGE&D), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Economia & Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Adriano José Pereira  
Coorientador: Prof. Dr. Thales Zamberlan Pereira

Santa Maria, RS  
2020

Larruscaim, Igor

COMPLEXIDADE ECONÔMICA E PADRÃO DE EXPORTAÇÕES NO  
BRASIL: UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 1995-2016 / Igor  
Larruscaim.- 2020.

98 p.; 30 cm

Orientador: Adriano José Pereira

Coorientador: Thales Zamberlan Pereira

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de  
Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, RS, 2020

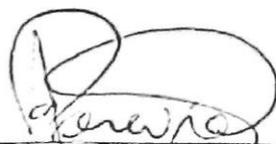
1. Complexidade Econômica 2. Economia Brasileira 3.  
Economia Internacional I. José Pereira, Adriano II.  
Zamberlan Pereira, Thales III. Título.

**Igor de Menezes Larruscaim**

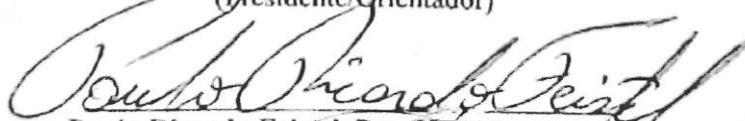
**COMPLEXIDADE ECONÔMICA E PADRÃO DE EXPORTAÇÕES NO BRASIL:  
UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 1995-2016**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Economia & Desenvolvimento (PPGE&D), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção de título de **Mestre em Economia & Desenvolvimento**.

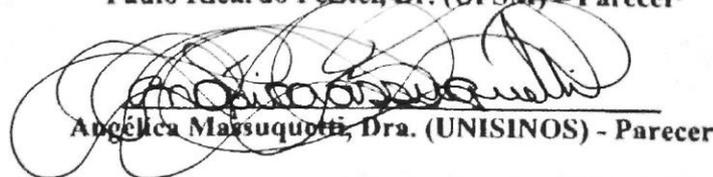
**Aprovado em 10 de novembro de 2020:**



**Adriano José Pereira, Dr. (UFSM) - Parecer**  
(Presidente/Orientador)



**Paulo Ricardo Feistel, Dr. (UFSM) - Parecer**



**Angélica Matsuquetti, Dra. (UNISINOS) - Parecer**

Santa Maria, RS  
2020

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais Soeli e Antonio, por todo apoio e dedicação, se hoje consigo desfrutar dessa oportunidade é pelo esforço de vocês. Assim como sou grato à minha namorada Isadora, que esteve presente ao longo desse percurso, sempre me motivando e auxiliando em todos os momentos. Também agradeço aos meus avós Alvaro e Diva, e meus sogros Ricardo e Izabel, por todo o apoio, assim como meus tios Almir e Sonia, pelo auxílio na estadia em Santa Maria. Ao meu orientador, professor Adriano, pela paciência e suporte e o professor Thales por sua contribuição neste trabalho. A todos colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGE&D), esse convívio foi gratificante e de grande aprendizado. Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

## RESUMO

### COMPLEXIDADE ECONÔMICA E PADRÃO DE EXPORTAÇÕES NO BRASIL: UMA ANÁLISE PARA O PERÍODO 1995-2016

AUTOR: Igor de Menezes Larruscaim

ORIENTADOR: Adriano José Pereira

COORIENTADOR: Thales Zamberlan Pereira

A teoria da complexidade econômica surge como uma nova alternativa para explicar o desenvolvimento econômico dos países. Nessa concepção os bens produzidos por uma economia representam o conhecimento acumulado nessa estrutura produtiva que se configura em capacidades produtivas. As economias que possuem um conjunto amplo e diverso dessas capacidades produtivas apresentam, em sua maioria, maiores níveis de desenvolvimento. Autores como Ricardo Hausmann e Cesar Hidalgo realizaram uma grande contribuição para a construção dessa nova abordagem. A partir de conceitos provenientes da física os autores desenvolveram uma metodologia de mensuração do nível de sofisticação das economias através dos conceitos de Espaço Produto, que utiliza a análise em redes para identificar os tipos de conexões entre os bens exportados pelos países e principalmente o Índice de Complexidade Econômica que considera as exportações dos países uma representação da estrutura produtiva dessas economias e indica um maior nível de complexidade para as estruturas mais diversificadas e especializadas em bens que poucos países produzem. Este estudo tem como objetivo identificar se o comportamento do índice de complexidade econômica para o Brasil consegue representar a existência de mudanças na estrutura produtiva brasileira ao longo do período 1995-2016. O caso brasileiro é emblemático, o país vem passando por diversas e impactantes mudanças em sua economia desde os anos 1990, como a estabilização do processo inflacionário, abertura comercial, modificações no sistema de taxas de câmbio, além das mudanças no cenário externo como o aumento da demanda externa por *commodities* e a crise financeira internacional. Mesmo após a estabilização e o retorno do crescimento econômico durante os anos 1990 e 2000, o país não conseguiu se manter em uma trajetória de crescimento sustentada, voltando a entrar em ressecção em meados dos anos 2010. Todas essas mudanças causaram modificações no padrão de exportações do Brasil e a intenção é verificar se o índice captou essas mudanças e se elas representam uma modificação da sofisticação de nossa pauta produtiva ou se apenas refletem mudanças no fluxo de comércio internacional. Além disso, o estudo busca descrever os principais conceitos da abordagem da complexidade e quais suas contribuições para a teoria econômica e limitações; identificar a existência de um padrão de especialização nas exportações brasileiras ao longo deste período e analisar o cenário nacional a partir dos anos 1990 em relação as mudanças econômicas que ocorreram no país. Para tanto, foram utilizados dados sobre as exportações brasileiras desse período, a análise pode identificar que eventos como a abertura comercial não surtiram efeito imediato sobre as exportações brasileiras e que a partir do chamado *boom* das *commodities* e a mudança nos termos de troca o país passa a aumentar seu padrão de especialização. O índice de complexidade capturou, em algum grau, as mudanças na pauta de exportações brasileira, mas mostrou ter limitações em fazer uma representação acurada dessas mudanças, pois apresenta uma grande sensibilidade em relação a variações nos preços das exportações causando alterações acentuadas no índice que não necessariamente correspondem a mudanças na estrutura produtiva.

**Palavras-chave:** Complexidade Econômica, Brasil, Exportações.

## ABSTRACT

### ECONOMIC COMPLEXITY AND EXPORT PATTERN IN BRAZIL: AN ANALYSIS FOR THE PERIOD 1995-2016

AUTHOR: Igor de Menezes Larruscaim  
ADVISOR: Adriano José Pereira  
COADVISOR: Thales Zamberlan Pereira

The theory of economic complexity comes up as a new approach to explain the economic development of countries. In this conception, the goods produced by an economy represent the knowledge accumulated in this productive structure, also represents the productive capacities. The economies that have a wide and diverse set of these productive capacities have, for the most part, higher levels of development. Authors such as Ricardo Hausmann and Cesar Hidalgo made a great contribution to the construction of this new approach. Based on concepts from physics, the authors developed a methodology for measuring the level of sophistication of economies. Through the concepts of Product Space, which uses network analysis to identify the types of connections between goods exported by countries and especially the Index of Economic Complexity, which considers the countries' exports to represent the productive structure of these economies and indicates a higher level of complexity for the more diversified and specialized structures in goods that few countries produce. This study aims to identify whether the behavior of the economic complexity index for Brazil can represent the existence of changes in the Brazilian productive structure over the period 1995-2016. The Brazilian case is emblematic; the country has been going through several and impactful changes in its economy since the 1990s, such as the stabilization of the inflationary process, trade opening, changes in the exchange rate system, in addition to changes in the external scenario such as the increase external demand for commodities and the international financial crisis. Even after the stabilization and the return of economic growth during the 1990s and 2000s, the country was not able to maintain itself on a sustained growth trajectory, returning to recession in the mid-2010s. All these events caused changes in the pattern of exports in Brazil and the intention is to verify whether the index captured these changes and whether they represent a change in the sophistication of our production structure or if they only reflect changes in the international trade flow. Although, the study aims to describe the main concepts of the complexity approach and what their contributions to economic theory and limitations are; to identify the existence of a pattern of specialization in Brazilian exports throughout this period and to analyze the national scenario from the 1990s on concerning the economic changes that occurred in the country. For this purpose, were used data on Brazilian exports from that period, the analysis can identify that events such as the opening of trade did not have an immediate effect on Brazilian exports and that from the so-called commodity boom and the change in terms of trade, the country passes to increase your pattern of specialization. The complexity index captured, to some degree, the changes in the Brazilian export basket, but it showed limitations in making an accurate representation of these changes, as it presents a great sensitivity with variations in export prices causing marked changes in the index that do not correspond in fact to changes in productive structure.

**Key-words:** Economic complexity; Brazil; Exports.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Índice de Complexidade Econômica do Brasil 1995-2016.....	72
Gráfico 2 - Diversidade das exportações do Brasil 1995-2016.....	76
Gráfico 3 - ICE x Diversidade .....	77
Gráfico 4 – Diversidade x Ubiquidade média .....	79
Gráfico 5 - Termos de troca e Índice de complexidade econômica .....	81

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais produtos exportados no período 1995-2016.....	61
Tabela 2 - 20 produtos mais exportados – anos 1995 e 2016.....	63
Tabela 3 - 20 produtos mais exportados – anos 1995 e 2005.....	65
Tabela 4 - 20 produtos mais exportados – anos 2006 e 2016.....	66
Tabela 5 – Correlação entre Termos de troca, ICE, Diversidade e Ubiquidade.....	82
Tabela 6 – Índice de Complexidade Econômica do Brasil 1995-2016 .....	95
Tabela 7 - Ranking ICE 1995 .....	95
Tabela 8 - Ranking ICE 2016 .....	96
Tabela 9 - Posição no Ranking de Complexidade a cada ano .....	97
Tabela 10 – Diversidade e Ubiquidade média das exportações brasileiras.....	98

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espaço Produto do Brasil no ano de 1995 .....	70
Figura 2 - Espaço Produto do Brasil no ano de 2016 .....	71

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. COMPLEXIDADE ECONÔMICA E ESTRUTURA PRODUTIVA COMO FATORES DO DESENVOLVIMENTO</b> .....	16
2.1 ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA .....	21
2.2 POR QUE A COMPLEXIDADE IMPORTA?.....	23
<b>3. O PANORAMA BRASILEIRO DO INÍCIO DOS ANOS 1990 A 2016: MUDANÇAS ECONÔMICAS E POLÍTICAS</b> .....	31
3.1 O BRASIL A PARTIR DOS ANOS 1990: O CENÁRIO ECONÔMICO .....	32
3.2 ESTRUTURA PRODUTIVA, INSERÇÃO COMERCIAL E O DEBATE SOBRE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL .....	43
<b>4. A COMPLEXIDADE NO BRASIL: UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS DO ICE</b> ...	56
4.1 DADOS UTILIZADOS E FONTES.....	56
4.2 EXPORTAÇÕES NACIONAIS E O SEU PADRÃO DE ESPECIALIZAÇÃO .....	61
<b>4.2.1 Especialização e espaço produto</b> .....	69
4.3 O ÍNDICE DE COMPLEXIDADE PARA O BRASIL ENTRE 1995-2016.....	72
<b>4.3.1 Os componentes do índice de complexidade</b> .....	75
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	87
REFERÊNCIAS .....	90
ANEXO .....	95

## 1. INTRODUÇÃO

As teorias do desenvolvimento econômico, em seus diversos escopos de pesquisa, buscam explicar como as sociedades atingem determinado grau de bem-estar e o porquê de existir uma grande disparidade nos padrões de desenvolvimento das nações. Os autores clássicos do desenvolvimento como Nurkse (1951), Hirschman (1958), Myrdal (1960) e Kaldor e Mirrlees (1962) e autores da escola estruturalista latino-americana como Prebisch (1949) e Furtado (1961), entre outros, destacaram o papel fundamental da estrutura produtiva e da mudança estrutural na determinação do nível de desenvolvimento atingido por uma economia. As características principais de uma economia como a infraestrutura, capital físico e humano acumulado, instituições, etc., são elementos fundamentais para definir seu padrão de desenvolvimento. Quanto mais elevada for a capacidade desses fatores em proporcionar um nível maior de diversificação e sofisticação dos bens e serviços produzidos maior tende a ser o nível de desenvolvimento econômico apresentado.

Os trabalhos recentes sobre complexidade econômica introduzidos, principalmente, por Hidalgo et al. (2007) e Hidalgo e Hausmann (2009) apresentam um novo arcabouço teórico e ferramentas que buscam criar uma medida do nível de sofisticação do que é produzido e exportado por uma economia. A complexidade econômica funciona como uma *proxy* do conhecimento acumulado e aplicado nos bens que uma economia é capaz de produzir. Quanto maior for a dificuldade de produção e replicação de um bem maior é o seu grau de complexidade. Países capazes de produzir bens complexos e que possuem uma produção diversificada tendem a apresentar um maior grau de desenvolvimento. Para que as economias atinjam esse nível de sofisticação produtiva é necessário que exista um conjunto de capacidades que envolvem todo o conhecimento produtivo presente em sua estrutura. Assim os países acumulam conhecimento na produção de bens que sejam próximos àqueles que eles já são especializados, já a produção de novos bens requer um conjunto de capacidades diferentes. (HIDALGO, HAUSMANN, 2009; HAUSMANN et al., 2014)

A grande adversidade na difusão dessas capacitações entre diferentes países do globo ocorre pelo fato de que esse conjunto de conhecimentos é de difícil transmissão. Países especializados na produção de bens complexos e que exportam uma gama diversificada de produtos possuem um conjunto de fatores como capital físico e humano, instituições e *know-how* que são muito característicos desse tipo de estrutura e possibilitam que os fatores se direcionem para diferentes tipos de produto, já que o acúmulo de conhecimento é maior. Se um conjunto de capacitações permite a produção de computadores, por exemplo, provavelmente

esse país será capaz de produzir celulares e outros tipos de eletrônicos. Enquanto que países especializados em bens menos complexos não conseguem diversificar sua pauta para outros bens, se um país é especializado na produção de grãos, por exemplo, provavelmente suas capacitações permitem que seja produzido outros bens primários e não bens mais sofisticados, visto que o grau de conhecimento existente é mais simples. Nesse sentido, o tipo de produção que prevalece em uma economia tem um caráter de dependência da trajetória. O desafio dos países em realizar a mudança estrutural e atingir o desenvolvimento passa pelo processo de descoberta e aquisição desse conhecimento (HIDALGO, HAUSMANN, 2009; HIDALGO, 2015).

Gala (2017), um dos principais divulgadores desta abordagem no Brasil, argumenta que o país, assim como a grande maioria dos países da América Latina, se insere nesse contexto de baixa complexidade. A produção nacional é baseada principalmente em *commodities*, bens em que o país é bastante competitivo no comércio internacional. O autor destaca que a estrutura produtiva brasileira vem aumentando o grau de especialização nesses bens e reduzindo a sua complexidade econômica desde os anos 1990, com a intensificação desse processo ao longo dos anos 2000 ocasionado pelo aumento da demanda externa por esses bens, evento conhecido como *boom* das *commodities*.

Os anos 1990 foram, de fato, um período de mudanças significativas, marcado pela estabilização econômica e pelas diversas reformas que foram implementadas. A década foi marcada no âmbito econômico pelo processo de abertura comercial, estabilização da inflação através do plano Real, além das crises nos países emergentes e as mudanças no regime cambial. Apesar do início conturbado da década de 2000, os anos seguintes foram de volta do crescimento econômico, inflação controlada, melhoria nas contas públicas e contas externas. O aumento das taxas de crescimento foi puxado pelo aumento da demanda chinesa e dos preços das *commodities* no mercado internacional e também pelo aumento do consumo interno. Com a crise financeira internacional de 2008/2009 o cenário global se modifica e a partir dos anos 2010 a trajetória do crescimento passa a declinar, com as taxas de crescimento se reduzindo principalmente após 2011 e o país entra em ressecção em 2015 e 2016. (DE CASTRO, 2011; KUME et al. 2003; GALA, 2017; WERNECK, 2014; BARBOSA FILHO, 2017).

Todos os eventos ocorridos a partir dos anos 1990, internos e externos, representam mudanças expressivas para a economia brasileira. Desde a abertura econômica, mudanças no regime cambial, *boom* das *commodities* à crise financeira internacional, esses acontecimentos tiveram o potencial de impactar a estrutura produtiva nacional. Evidentemente existe um grande debate sobre as causas e efeitos da perda da participação dos bens considerados complexos, que

são os bens relacionados em grande maioria a manufatura e indústria, na pauta produtiva e exportadora do Brasil. Deste modo, o período entre a década de 1990 e a década de 2010 compreendem o corte temporal do objeto desse estudo, mais especificamente o período entre 1995 e 2016. A escolha do ano de 1995, se dá pelo fato de ser o ano de início da estabilização econômica, e o ano em que se consolida o processo de abertura econômica, já o ano de 2016 era o último ano com dados completos para o índice de complexidade econômica durante a realização da pesquisa.

Este estudo tem como objetivo principal analisar a capacidade do índice de complexidade econômica em representar o nível de sofisticação da estrutura produtiva brasileira através do padrão de especialização das exportações. A escolha desse quadro analítico ocorre pelas diversas mudanças econômicas que vêm ocorrendo no país desde os anos 1990 e que tem um potencial de ocasionar alterações em sua estrutura produtiva e pelo intenso debate que existe na literatura sobre a importância da estrutura produtiva para a economia nacional. Para tanto foram utilizados os dados sobre exportações disponibilizados pelo *Observatory of Economic Complexity* para identificar na base do índice as mudanças nos padrões de exportações que alteram a complexidade do país, visto que o índice busca representar a sofisticação da estrutura produtiva através dos dados sobre exportações. Logo, essa análise pode identificar se as mudanças nos níveis do índice representam em algum grau uma mudança estrutural ou apenas modificações na dinâmica de inserção do país no comércio internacional, ao longo do período de 1995 a 2016. Essa análise além de tentar identificar a eficiência do índice em demonstrar o nível de sofisticação da estrutura produtiva brasileira busca ampliar o debate sobre mudança estrutural, com o foco na pauta exportadora do país através da discussão sobre complexidade econômica.

Para concretizar o objetivo central, os objetivos específicos envolvem: (i) descrever os principais conceitos da abordagem da complexidade e quais suas contribuições e limitações; (ii) identificar a existência de um padrão de especialização nas exportações brasileiras ao longo deste período através das bases de dados sobre exportações que são utilizadas para construir o índice de complexidade econômica; (iii) analisar o cenário nacional a partir dos anos 1990 em relação as mudanças ocorridas na economia do país.

A abordagem da complexidade econômica ainda é um campo relativamente novo nas ciências econômicas, suas contribuições parecem promissoras na tentativa de explicar a relação entre mudança estrutural e desenvolvimento econômico. Como quase toda abordagem possui méritos e limitações, a relevância do objetivo proposto nesta pesquisa é identificar não apenas a eficiência da parte instrumental dessa teoria, com ênfase no caso brasileiro, mas também

identificar se as mudanças no padrão de exportações do país podem demonstrar mudança estrutural e se realmente o país vem perdendo complexidade. Logo, a análise que este trabalho realiza traz como contribuição a possibilidade de identificar os méritos e limitações do índice de complexidade econômica em representar o comportamento do padrão de exportações do Brasil ao longo das duas últimas décadas.

Além desta introdução, o trabalho está estruturado da seguinte forma: o segundo capítulo traz o debate sobre a economia da complexidade, os conceitos teóricos, o índice de complexidade e a importância do tema no debate econômico; o terceiro capítulo descreve, de forma panorâmica, o cenário econômico e político brasileiro e o debate sobre mudança estrutural e desindustrialização a partir dos anos 1990; o quarto capítulo corresponde a análise do índice de complexidade para o Brasil. Por fim são apresentadas as considerações finais.

## **2. COMPLEXIDADE ECONÔMICA E ESTRUTURA PRODUTIVA COMO FATORES DO DESENVOLVIMENTO**

Uma das questões balizares para o estudo das Ciências Econômicas desde seu surgimento é tentar explicar a riqueza das nações. Essa foi uma questão crucial para Adam Smith, para quem a riqueza das nações estava relacionada à divisão do trabalho. A eficiência da produção é maior quanto maior for o nível de especialização dos trabalhadores e das firmas em diferentes atividades. O desenvolvimento econômico seria então um resultado da complexidade decorrente do número crescente de interações entre as atividades individuais de uma economia. O grau de complexidade que estas atividades individuais e suas interações apresentam reflete o nível de conhecimento presente na produção. O montante de conhecimento presente em uma estrutura social não depende apenas de quanto conhecimento cada indivíduo possui, mas da diversidade de habilidades que estes indivíduos desenvolvem e como elas são combinadas nas formas de produção (HIDALGO, HAUSMANN, 2009; HAUSMANN et al. 2014).

A introdução da teoria da complexidade na análise econômica insere a “informação” como elemento central do processo de desenvolvimento econômico. Em um contexto de crescente transmissão de informações, em que cada indivíduo absorve uma determinada quantidade destas através da especialização proveniente da divisão do trabalho, a constituição de redes e mecanismos onde estas informações possam ser adquiridas e compartilhadas é um indicativo de qual caminho o desenvolvimento pode seguir. Mais precisamente, a informação em si é um elemento chave, mas não é condição suficiente, o tipo de produção que resulta do acúmulo de informações depende da integração que pode ser alcançada. Quanto mais extensa é a rede de informações e mais integrada é toda a gama de conhecimentos individuais, maior será a complexidade da produção (GALA, 2017).

Por tanto, o nível de complexidade econômica de um país é evidenciado através da pauta de produção pois os objetos são formas de transmissão de informação. Os objetos servem como ferramenta de transmissão de ideais dentro de organizações sociais desde antes dos hominídeos até os dias de hoje, de flechas até celulares, a solidificação da informação está no cerne da estrutura social moderna. A produção humana tem a capacidade de transmitir ideias e informações do ambiente em forma de bens materiais. A codificação das informações em objetos permite que os indivíduos se comuniquem e coordenem atividades sociais e econômicas e possibilita que a transmissão de ideias se propague e o mais importante, isso cria uma rede em

que o conhecimento produtivo é repassado e da continuidade a produção ou ainda novos produtos e procedimentos (HIDALGO, 2015).

Esse é um ponto relevante para esta abordagem, segundo Hausmann et al (2014) o conhecimento pode ser *explícito* ou *tácito*. O conhecimento explícito está codificado em textos ou linguagem falada e é de fácil transmissão, são informações com baixo custo de aquisição. O conhecimento tácito está ligado a todo aprendizado adquirido pelo exercício de uma atividade específica, é de difícil transmissão e tem um alto custo de aquisição. Como é muito custoso e praticamente inviável aprender todas as atividades que são úteis ao convívio social os indivíduos e organizações se especializam. Como se trata de uma forma de conhecimento de difícil transmissão o montante de conhecimento tácito que um país possui é o que diferencia o seu processo de desenvolvimento. A forma como esse conhecimento é alocado individualmente ou entre as firmas através da especialização é que define as *capacidades* produtivas.

Ainda de acordo com Hausmann et al (2014) as capacidades podem estar estabelecidas em nível de indivíduos, organizações ou nas redes de ligação entre os agentes. Os autores propõem o conceito de *personbyte*, que é o equivalente a capacidade de armazenamento de conhecimento tácito que uma pessoa possui, sendo que cada pessoa possui capacidades distintas. Como muitos bens necessitam de uma quantidade de conhecimento que vai além da capacidade de aprendizado de um único indivíduo a produção necessita da interação de diferentes capacidades individuais. Seguindo o exemplo utilizado pelos autores, para fabricar uma camiseta são necessários vários conhecimentos como *design*, corte, costura, embalagem, venda, etc. Esses são conhecimentos específicos que precisam ser agregados para a produção de um bem final, dessa forma o conhecimento e o *know-how* vão sendo estabelecidos através de redes organizacionais que geram capacitações coletivas, por tanto, a complexidade de uma economia se expressa através do conhecimento útil presente nesta.

Hidalgo (2015) destaca que o motivo pela qual nem todos países conseguem acumular o montante de conhecimento necessário para produzir bens complexos decorre do fato de o aprendizado ser um processo experimental e social, adquirir determinado tipo de conhecimento é custoso e logo é um processo “geograficamente enviesado”. Como o conhecimento e o *know-how* estão vinculados a determinada estrutura social e envolvem conhecimento tácito é difícil que estes sejam replicados. Dessa forma, o montante de conhecimento que um indivíduo pode adquirir através da experiência e interação social é limitado pela natureza e pela quantidade de conhecimento presente na estrutura social onde ele se encontra. Isso se torna um problema para adquirir conhecimento em nível coletivo também, visto que as informações precisam ser compartilhadas além do nível individual e isto implica em fracionar o conhecimento inicial, o que

gera alguma perda de conteúdo. Isso dificulta a formação de redes que permitam a transmissão e uso produtivo do conhecimento e do *know-how*.

O conceito de *Espaço Produto* introduzido em Hidalgo et al. (2007) mostra como a produção de bens mais sofisticados se encontram em estruturas produtivas onde essas redes de capacitações são mais complexas. A definição de uma estrutura produtiva depende de vários elementos como fatores de produção, tecnologia, infraestrutura, capital humano, instituições ou a combinação de todos esses fatores. Se dois produtos necessitam desses mesmos fatores para serem produzidos, ou em um grau muito próximo disso, eles possuem uma *proximidade*, isso significa que se um país possui as habilidades para a produção de um bem provavelmente seja capaz de produzir um bem similar. O espaço produto compreende a relação entre os produtos que se conectam através dos elos produtivos. A principal questão que surge para o desenvolvimento econômico dos países é que esses situam e direcionam sua produção para bens próximos as capacitações necessárias para a produção corrente. Países que se situam em uma região de produção de bens pouco sofisticados enfrentam dificuldades em alterar essa trajetória (HIDALDO et al. 2007).

Países que exportam bens com alto grau de proximidade com muitos outros bens possuem um acúmulo maior de capacidades produtivas, o que permite que a produção de novos bens que exigem capacidades similares seja facilitada. Logo os países que produzem esses bens com alto grau de conectividades com outros diversos bens se situam nas áreas mais “densas” do espaço produto. A “densidade” é a distância proporcional entre os produtos relacionados (que se enquadram no mesmo modo de produção ou categoria de classificação) aos bens que um país exporta com vantagem comparativa. Como a aquisição de novas capacidades envolve custos maiores a produção de novos bens se direciona majoritariamente para a produção de bens que sejam próximos. O que implica que a mudança estrutural ocorre de maneira mais rápida em países com produção corrente situada em áreas mais densas do espaço produto. A produção de bens que exigem um nível maior de capital humano propícia uma gama maior de oportunidades produtivas já que o conjunto de capacidades produtivas necessárias é mais extenso do que na produção de bens menos sofisticados (HAUSMANN, KLINGER, 2007).

Uma das principais implicações dessa abordagem é que o tipo de produção em que um país se especializa importa para o seu desempenho econômico. Como argumentam Hausmann, Hwang e Rodrik (2006) a produção e exportação de bens com maior nível de produtividade<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Produtos de “alta produtividade” é um termo utilizado pelos autores e está relacionado a bens mais sofisticados como produto relacionados a produção industrial. Em geral os países que apresentavam esses bens como principais

está associada a um padrão de crescimento econômico sustentado. Para os autores o processo de convergência passa pela mudança estrutural que ocorre com a passagem da especialização em atividades de baixa produtividade para atividades com maior produtividade. Esse tipo de produção é capaz de gerar um transbordamento de capacidades produtivas e ocasionar oportunidades de investimento em novas atividades. Logo os países que exportam produtos na qual os países ricos se especializam conseguem capturar as externalidades positivas provenientes dessas atividades.

A análise empírica utilizada por Hidalgo et al (2007) busca identificar como ocorre esse processo dentro do espaço produto. Os autores utilizam uma base de dados relativa ao comércio internacional para os produtos exportados por 132 países, desagregados em 775 classes de produto entre os anos de 1998-2000, para identificar a proximidade de cada par de produtos exportados por um país para os demais países na amostra. As conclusões do estudo remetem as teorias dos autores clássicos do desenvolvimento que sugeriam que a produção de manufaturas pode criar *spillovers* que permitem o avanço de atividades que geram maior valor agregado. Os autores constatam que ocorre uma formação de *clusters* dentro do espaço produto, onde os países industrializados possuem vantagem em setores que apresentam maior capacidade de conexões com os demais, como metalurgia, maquinário e químicos, enquanto os países pobres se situam em uma posição periférica se especializando em produtos com poucas possibilidades de conexão como têxteis, agricultura e produtos madeireiros. A principal implicação que surge é o fato de que se o espaço produto é desconectado, dificilmente o país conseguirá alcançar as regiões de maior valor agregado do espaço produto.

A localização dos países dentro do espaço produto é uma importante forma de previsão da mudança estrutural. Hausmann e Klinger (2006) e Hausmann, Rodriguez e Wagner (2008) utilizam uma analogia para desenvolver a concepção de *open forest*. Esse conceito é usado como uma variável que representa as possibilidades de um país migrar sua produção para novos bens, de acordo com a sua localização atual dentro do espaço produto. Pela analogia, os produtos são como árvores em uma floresta, nas áreas mais densas da floresta existe uma proximidade maior entre os produtos, então a possibilidade de pular para outras árvores seria maior. Pela analogia isso significa mudar para a produção de novos bens, enquanto que nas mais esparsas é mais difícil modificar a produção. Esse conceito serve como uma forma de

---

produtos exportados apresentavam também taxas de crescimento mais elevado. Então Hausmann, Hwang e Rodrik (2006) associam a produção de determinados bens ao padrão de desenvolvimento dos países.

identificar a flexibilidade da pauta produtiva de uma economia e como ela reage a choques adversos.

Essa dificuldade enfrentada por alguns países em realizar a mudança estrutural para uma produção mais sofisticada também ocorre porque o conhecimento constituído em capacidades é de difícil transmissão. Os bens que exigem um grande montante de conhecimento em sua produção se restringem a poucos países produtores, justamente onde essas capacidades estão disponíveis. De acordo com a quantidade de países que produzem um bem, este pode ser definido como *ubíquo* ou *não-ubíquo*. Os bens que podem ser produzidos por um grande número de países são bens ubíquos, eles não necessitam um grande montante de conhecimento em sua produção. Enquanto que os bens que poucos países produzem são bens não-ubíquos, esses, em geral, necessitam uma gama maior de capacidades para serem produzidos. No entanto, economias que produzem e exportam matérias raras como, por exemplo, urânio e diamantes não são necessariamente economias complexas. Essas são bens não-ubíquos por sua escassez e não pela quantidade de conhecimento necessário para sua produção. Então apenas produzir bens não-ubíquos não é condição suficiente para uma economia ser complexa, é o conjunto de capacidades que define uma estrutura diversificada e capaz de produzir bens não-ubíquos, isso representa uma economia complexa (HAUSMANN et al, 2014).

Outro conceito central relativo à ideia de complexidade econômica é o de *diversidade*. A diversidade está relacionada ao número de bens que um país pode produzir e exportar com vantagem comparativa. Quanto mais bens um país é capaz de produzir e exportar de forma competitiva, mas diversificada é sua economia. A métrica do conceito de complexidade econômica passa por esses dois conceitos, ubiquidade e diversidade. A mensuração do conceito de complexidade na forma de índice é proposta inicialmente por Hidalgo e Hausmann (2009), e utiliza as noções de ubiquidade e diversidade como *proxies* das capacidades de produzir determinados bens que os países possuem. A formulação inicial foi denominada *método de reflexões* e busca “refletir” as conexões existentes entre bens produzidos e a estrutura de produção dos países, a partir dos dados sobre exportação.

Segundo Hidalgo e Hausmann (2009) o método de reflexões é uma forma de calcular de maneira simultânea o valor dos dois tipos de conexões: países e produtos. O cálculo é realizado através da construção de uma matriz com informações sobre quais produtos um país exporta (com vantagem comparativa), o que está relacionado com a diversidade, assim como quantos países exportam (com vantagem comparativa) esse mesmo produto, que é a ubiquidade. Esse método é uma forma inicial de mensuração da complexidade e da localização dos países

no espaço produto e se consolida posteriormente como o *Índice de Complexidade Econômica* definido em Hausmann et al. (2014) que será discutido a seguir.

## 2.1 ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA

Segundo Hausmann et al. (2014) o objetivo do índice é servir como uma ferramenta de mensuração das capacidades produtivas dos países, para isso ele é construído a partir das informações sobre diversidade e ubiquidade dos produtos, utilizando essas duas variáveis para corrigir uma a outra. A diversidade corresponde a quantidade de bens que um país consegue produzir e a ubiquidade representa a possibilidade desses bens serem produzidos por outros países. Logo, o índice de complexidade econômica busca representar o nível de capacidades existentes nos países através dessas duas informações principais, utilizando bases de dados sobre exportações para representar a produção corrente de uma economia.

A construção das bases conceituais da teoria da complexidade econômica como uma forma de se entender o desenvolvimento econômico e de suas ferramentas quantitativas, que se consolidam na construção do índice de complexidade econômica, passam pelos trabalhos de Hausmann, Hwang e Rodrik (2006); Hausmann e Klinger (2006, 2007) e principalmente em Hidalgo et al. (2007) e Hausmann e Hidalgo (2009). O artigo de Hidalgo et al. (2007) consolida a análise quantitativa do espaço produto, apresentando uma estrutura em redes das ligações entre produtos e países. A construção da análise quantitativa do espaço produto passa pela definição matemática de proximidade e densidade apresentada em Hausmann e Kingler (2007). No trabalho de Hausmann, Hwang e Rodrik (2006), os autores propõe a construção de um índice que busca identificar um nível de produtividade dos bens exportados por um país e sua relação com o nível de renda, que é uma das bases para a construção posterior do índice de complexidade econômica.

Nas formulações iniciais realizadas em Hausmann e Rodrik (2003) e Hausmann, Hwang e Rodrik (2006) o desenvolvimento econômico é visto como um processo de *autodescobrimento (self-discovery)*, uma denominação feita pelos autores. No artigo de 2003 os autores desenvolvem um modelo em equilíbrio geral com transbordamento de conhecimento. O modelo considera inicialmente uma pequena economia aberta e especializada em atividades primárias. Conforme a formulação, à medida que os empresários vão *descobrendo os custos (cost discovery)* de produção das atividades de maior produtividade os demais conseguem replicar esse processo e ocorre o efeito de transbordamento. Uma das principais conclusões da

análise empírica é que a especialização em bens que os países desenvolvidos produzem, produtos de alta produtividade, está relacionada ao crescimento econômico.

No modelo proposto em Hausmann, Hwang e Rodrik (2006) que segue os mesmos pressupostos assumidos em Hausmann e Rodrik (2003) são construídos dois índices a partir de dados sobre exportações do Sistema Harmonizado no nível de 6 dígitos, entre os anos de 1992 e 2003, para 113 países. Primeiramente é construído um índice chamado PRODY, que serve como *proxy* para o nível de produtividade dos bens exportados em relação a renda do país. Este índice é construído a partir da média ponderada do PIB *per capita* de todos os países que exportam um determinado produto, a ponderação é feita pela vantagem comparativa revelada do produto para cada país. A partir desse índice é construído o índice EXPY, que serve como *proxy* da produtividade associada ao padrão de exportação de um país. Este índice é obtido simplesmente pela média ponderada do índice PRODY, que é o valor deste índice vezes a parcela do valor de exportação de determinado produto em relação as exportações totais de um país.

O índice EXPY busca demonstrar como o padrão de especialização em determinados produtos pode contribuir para níveis mais elevados de renda. Os resultados encontrados mostram uma forte correlação entre o índice e o nível de renda dos países, mas com algumas discrepâncias. Países como China, Índia e outros menores como Polinésia Francesa apresentavam um valor do índice muito acima do esperado, considerando o valor apresentado pelos outros países com o mesmo nível de renda. Essa discrepância ocorria porque esses países detinham uma parcela bastante significativa de determinados produtos. Apesar das limitações o índice se mostrou um bom previsor do nível de renda em relação ao padrão de especialização das economias analisadas, os países que exportavam produtos de alta produtividade apresentavam um crescimento mais rápido (HAUSMANN, HWANG, RODRIK, 2006).

O índice EXPY serviu como uma proposição inicial para o Índice de Complexidade Econômica (ICE). A versão inicial do índice de complexidade é apresentada em Hidalgo e Hausmann (2009) através do método de reflexões que busca captar a diversidade dos países e ubiquidade dos bens exportados. Como essa análise utiliza uma base de dados sobre exportações dos países o indicador tem como base o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR) proposto por Balassa (1965). Esse índice mostra se um país exporta determinado produto com vantagem comparativa no mercado mundial. A partir do IVCR é possível identificar quais produtos têm maior “significância” na pauta de exportação.

Seguindo a definição de vantagens comparativas apresentada em Balassa (1965), um país possui vantagem comparativa na produção de um bem quando o volume (valor em milhões

de dólares) de exportação desse produto representa uma porcentagem maior no total das exportações de um país do que a porcentagem do volume total de exportações desse bem para todo o comércio mundial. O índice aponta se o país possui vantagem comparativa revelada na comercialização de um produto quando o valor do índice é maior ou igual a 1, caso seja menor o país não possui. Ele é utilizado para identificar quais produtos são mais competitivos na pauta de exportação dos países e definir a matriz  $M_{cp}$ , sendo que para a construção da matriz assume valor 1 quando o IVCR for maior ou igual a 1 e assume valor 0, caso contrário. Essa matriz conecta os países com os bens produzidos e permite a mensuração da diversidade e ubiquidade e posteriormente a complexidade econômica (HIDALGO e HAUSMANN, 2009; HAUSMANN et al., 2014).

O cálculo do IVCR serve como base para a construção dos índices de complexidade. A partir de sua mensuração para diversos países, é construída a matriz  $M_{cp}$ , que contém as informações sobre a diversidade e ubiquidade. Da mesma forma que o ICE busca evidenciar as mudanças na estrutura produtiva, ou seja, da complexidade econômica dos países, o ICP busca mensurar a quantidade de capacidades produtivas necessárias para a produção de determinados bens. A complexidade dos produtos também se altera ao longo dos anos, visto que os métodos produtivos se alteram durante o tempo e tecnologias ficam obsoletas, assim como ocorre a difusão das formas de produção e os bens podem se tornar menos ubíquos. E esse é um dos fatores que define as capacidades produtivas presentes nos países (HAUSMANN et al., 2014).

## 2.2 POR QUE A COMPLEXIDADE IMPORTA?

A partir da exposição dos principais conceitos que estruturam a teoria da complexidade, pode-se destacar que a abordagem surge como uma nova forma de interpretação do processo de desenvolvimento, chegando a conclusões próximas aos dos autores clássicos do desenvolvimento como Hirschman (1958), Myrdal (1953) e Kaldor e Mirrlees (1962), por exemplo. A análise proposta, principalmente por Ricardo Hausmann e Cesar Hidalgo, constrói um arcabouço teórico e quantitativo que dá robustez à abordagem e também para as conclusões dos autores clássicos. Os resultados a que os autores chegam reafirmam a importância da produção de bens que geram um efeito *spillover*, tornam a rede de produção mais densa e propagam o conhecimento. A produção de bens manufaturados toma papel de destaque como forma de gerar esse adensamento da rede de produção. Então, uma das principais conclusões é que o tipo de produção de um país é um fator determinante para seu nível de desenvolvimento. Um dos desafios que surgem com uma nova abordagem é sustentar teoricamente e

empiricamente a relevância e importância da complexidade econômica para o desenvolvimento econômico.

Hidalgo e Hausmann (2009) encontram uma forte correlação entre os níveis de diversificação e ubiquidade e os níveis de renda dos países. Os autores utilizam uma base de dados sobre exportações dos países para construir a matriz  $M_{cp}$  e calcular a diversidade e ubiquidade através do método das reflexões. Um dos resultados encontrados foi a existência de uma correlação negativa entre os dois fatores, o que quer dizer que países mais diversificados exportam bens menos ubíquos, assim como o caso contrário também se confirma. Com relação ao crescimento, foi estimada uma regressão para o período entre 1985-2005 com a taxa de crescimento *per capita* como variável dependente e o índice de complexidade e PIB *per capita* inicial como regressores. Os resultados encontrados demonstram que os países tendem a convergir o seu nível de renda para um padrão esperado conforme o seu resultado para o índice de complexidade. Ou seja, países com a estrutura produtiva mais complexa tendem a apresentar um nível crescente de renda.

Hausmann et al (2014) apresentam uma série de regressões que demonstram o efeito do ICE sobre o crescimento. Para analisar esse impacto a taxa anual de crescimento do PIB *per capita* é utilizada como variável dependente, para as décadas 1978-1988, 1988-1998 e 1998-2008. Como variáveis explicativas, além do índice de complexidade econômica, são inseridas as variáveis PIB *per capita* inicial e aumento das exportações de recursos naturais em proporção ao PIB, além da variável de efeito fixo para cada década. De forma adicional também é inserida uma variável de interação entre PIB *per capita* inicial e o ICE, para testar a ideia de que a contribuição da complexidade econômica para o crescimento depende do nível de renda do país. As regressões onde foram consideradas as variáveis relativas ao ICE apresentaram um maior poder de explicação da variável dependente e o coeficiente da variável ICE apresentou o maior valor, sendo significativo estatisticamente. A variável de interação apresentou um valor negativo, o que indica que um aumento no nível de complexidade apresenta efeitos maiores em países que já possuem um nível de renda mais alto.

Para testar a robustez do impacto do índice sobre o crescimento, visto que o índice é construído a partir de dados sobre exportações, foram inseridas outras variáveis relacionadas as exportações dos países como aumento das exportações, a participação das exportações sobre o PIB e o Índice Herfindahl-Hirschman de concentração das exportações. O coeficiente se manteve significativo e com pouca variação em todas as regressões. Também são inseridas variáveis relacionadas ao desempenho institucional, sendo todos os indicadores de governança relatados no *World Wide Indicators (WGI)*, para os períodos entre 1996-2002 e 2002-2008. O

coeficiente para o ICE se manteve positivo e significativo e com o maior valor, ou seja, com maior porcentagem de participação na variação do PIB *per capita*. A inserção de outras variáveis não afeta a capacidade do ICE ser um preditor do crescimento econômico (HAUSMANN et al. 2014).

Seguindo os conceitos propostos em Hausmann, Hwang e Rodrik (2006) e Hidalgo et al. (2007), o trabalho de Felipe, Kumar e Abdon (2010) busca criar projeções de crescimento para uma série de países conforme seu nível de sofisticação da produção entre os anos 2010-2013. Para tanto os autores utilizam uma regressão *cross-country* e a métrica de capacidades produtivas, sendo utilizadas como fundamentos de longo prazo. Essas variáveis são: a sofisticação da pauta de exportação medida pelo índice EXPY; a diversificação das exportações e as oportunidades de mudança estrutural existentes medidas pela variável *open forest*. Além dessas variáveis são utilizadas outras variáveis de controle como PIB *per capita* inicial, expectativa de vida e uma variável *dummy* para países que possuem costa. As variáveis relacionadas a complexidade da estrutura produtiva indicam que diversidade e sofisticação tem uma relação positiva com o crescimento econômico. As oportunidades de acúmulo de capacidades medido pelo *open forest* podem indicar uma queda (ou aumento) na taxa de crescimento futuro, países com maior potencial de direcionar sua produção para novos bens apresentam uma elevação na taxa de crescimento.

Felipe et al. (2012) reforçam essa argumentação e utilizam o método de reflexões proposto em Hausmann e Hidalgo (2009) para verificar isso. Os autores constroem o índice de complexidade para 5107 produtos utilizando dados sobre exportação com classificação do Sistema Harmonizado ao nível de 6 dígitos, e para 124 países. Os produtos com maior nível de complexidade são das categorias de maquinário, químicos e produtos de metal, enquanto que os produtos menos complexos são das categorias de material bruto, madeira, produtos agrícolas e têxteis. Os países com maior nível de complexidade são os países de renda alta, existe uma correlação positiva entre renda e complexidade econômica. Os autores também identificam que, em grande maioria, os países de alta renda possuem uma grande parcela de mercado das exportações de bens mais complexos, enquanto que as exportações dos países de baixa renda são predominantemente de bens pouco complexos.

A relação entre complexidade econômica e crescimento econômico também é testada empiricamente por Albeaik et al (2017). O artigo apresenta uma nova métrica para o índice de complexidade econômica chamada ICE+. Essa nova formulação é uma forma de corrigir o valor

total das exportações pela dificuldade de exportar cada produto<sup>2</sup>, considerando que produtos que são intensivos em conhecimento são mais difíceis de se produzir. Para testar a robustez do novo índice e do tradicional em relação ao crescimento econômico, os autores utilizam regressões em dados em painel para o período entre 1973-2013, com 121 países. Ainda são incluídas no modelo variáveis de controle sendo: população; capital físico; capital humano e instituições medidas pelos indicadores de governança do *WGI*. Considerando as regressões *pooled*, de efeitos fixos e aleatórios, mudanças de um desvio padrão no ICE ou ICE+ tem efeito médio de 4% a 5% no crescimento anual da renda. Tanto ICE quanto ICE+ continuaram positivos e significantes estatisticamente com a inserção das variáveis de controle.

Ferrarini e Scaramozzino (2016) desenvolvem um modelo de crescimento endógeno para testar o impacto da complexidade da estrutura produtiva e sua adaptabilidade sobre o nível de produto e as taxas de crescimento econômico. Nesse modelo a complexidade econômica possui um efeito ambíguo, tem um efeito sempre positivo sobre a taxa de crescimento de longo prazo, enquanto que sobre o produto ela pode ter efeito positivo ou negativo, variando se os ganhos de especialização superarem o risco de falha da produção pela falta de capacidades necessárias. A análise empírica é realizada através de regressão de dados em painel para o período 1990-2009, com PIB *per capita* e taxa de crescimento como variáveis dependentes e utilizando como variáveis explicativas: a densidade, que é uma métrica para complexidade e adaptabilidade; população em idade ativa; taxa de participação da força de trabalho e anos de estudo. Os resultados das duas estimativas demonstram o esperado, demonstrando que o nível de capital humano afeta positivamente o crescimento. A densidade, que era uma *proxy* da adaptabilidade da estrutura produtiva, mostrou um efeito ambíguo como esperado. Apresentou sinal negativo sobre o produto *per capita*, mas países com maior densidade no espaço produto apresentaram crescimento acelerado ao longo do período.

Para além das análises acerca do crescimento econômico, Hartmann et al (2017) buscam relacionar complexidade econômica com desigualdade de renda e instituições. Os autores argumentam que a sofisticação da estrutura produtiva tem uma correlação positiva com o nível de renda dos países. A necessidade de difusão do conhecimento através das capacidades produtivas está intrinsicamente ligada a estrutura social dos países, o que se relaciona diretamente com as instituições<sup>3</sup>. A análise empírica proposta em Hartmann et al (2017) utiliza

---

2 Para informações detalhadas sobre a metodologia de cálculo e definição de dificuldade de exportação do produto do índice ver Albeaik et al (2017).

3 Citando Acemoglu e Robson (2012) e Engerman e Sokoloff (1997), os autores argumentam que a complexidade de uma estrutura produtiva evolui de acordo com o quanto as instituições são inclusivas. Por exemplo, algumas

regressões em dados em painel *pooled*, para o período entre 1996 e 2008, e de efeitos fixos, no período 1963-2008, para verificar a relação entre desigualdade, complexidade e instituições. O índice de GINI é utilizado como forma de definição de desigualdade e é a variável dependente do modelo. As variáveis explicativas são o ICE, PIB *per capita*, escolaridade, população e as variáveis relacionadas a instituições, que estão apenas no modelo *pooled*, são os índices de governança do WGI, sendo: estado de direito, controle de corrupção, eficiência governamental, estabilidade política, qualidade regulatória e voz e responsabilidade.

Em ambos modelos o ICE tem o sinal negativo e é significativo estatisticamente. Para um desvio padrão ele representa uma redução média entre 2,5% a 4,5% no índice de GINI, e em todos os modelos representa a maior parte da variância, acima das variáveis relacionadas as instituições. Além da análise a partir dos modelos de regressão, os autores propõem um indicador chamado Índice de Gini do Produto (IGP). Esse indicador decompõe a desigualdade econômica ao nível do produto, e é definido pela média do índice de GINI do país exportador ponderado pela importância do produto sobre a pauta de exportação. A exportação de produtos mais complexos está relacionada a menores níveis de desigualdade e o contrário também é verificado. Produtos como maquinário e manufaturas estão associadas com menores níveis de IGP e os produtos relacionados a níveis altos de desigualdade são basicamente commodities como cacau, carne e peixes (HARTMANN et al, 2017).

A construção da teoria da complexidade e os resultados encontrados a partir dela são um avanço importante para a estruturação teórica e quantitativa da teoria do desenvolvimento, visto que ela chega a conclusões já exploradas na literatura clássica sobre desenvolvimento, mas amplia a possibilidade de análises empíricas. No entanto, a teoria da complexidade busca evidenciar o conhecimento acumulado em uma economia, o que não é um aspecto de fácil mensuração, e é definido a partir dos dados sobre comércio internacional dos países. De fato, os países não exportam tudo que produzem, mas as bases sobre comércio internacional possuem uma classificação padronizada de produtos e são o meio mais factível de mensurar e diversidade

---

economias pós-coloniais, baseadas no tipo de colonização extrativa se especializarão na produção de uma gama limitada de bens primários e suas instituições não proviam uma distribuição igualitária de poder político e capital humano. Enquanto que países com instituições mais inclusivas permitem que um montante maior de conhecimento seja incorporado na sociedade, permitindo que sua estrutura produtiva consiga ser diversificada e prover bens sofisticados. Esse é um ponto que também é destacado por Hausmann et al (2014, p. 33): “Clearly, more complex economies have better institutions, more educated workers and more competitive environments, so these approaches are not completely at odds with each other or with ours. In fact, institutions, education, competitiveness and economic complexity emphasize different aspects of the same intricate reality.”

e sofisticação de uma estrutura produtiva comparativamente. Mas ainda assim ela funciona como uma aproximação, o que também gera alguma limitação para explicar o desenvolvimento.

Tacchella et al (2012, 2013) levantam uma série de problemas conceituais e matemáticos quanto a métrica do índice de complexidade e propõe uma nova abordagem para medir o nível de sofisticação produtiva. A principal crítica feita pelos autores sobre a metodologia proposta por Hidalgo e Hausmann (2009) é a relação linear entre a competitividade do país, medida pelo índice de complexidade, e a complexidade dos produtos. Tacchella et al (2012, 2013) argumentam que as discrepâncias de medição do índice de complexidade derivam do fato de a diversidade e a ubiquidade serem representados por valores médios. Como na primeira ordem da iteração da equação é medido o valor médio da ubiquidade dos produtos que o país exporta com vantagem comparativa revelada, o valor do índice de complexidade do país é determinado apenas pela ubiquidade média, independentemente da diversidade. Logo exportar bens com baixa complexidade reduz a complexidade do país, mesmo que isso represente maior diversidade produtiva.

Nesse sentido a métrica de complexidade dos países pode ser prejudicada, o que Tacchella et al. (2012, 2013) destacam é que as principais falhas no método de reflexões são: (i) o fato das variáveis mudarem seus valores médios; (ii) o valor do índice final do país não se correlaciona, de fato, com suas capacidades produtivas; (iii) em relação ao processo de convergência, as informações se tornam insuficientes e (iv) como já destacado, o fato de a complexidade ser medida por um valor médio faz com que a medição não possa abranger toda pauta de produção e a diversidade não se mostra uma vantagem significativa. O mesmo vale para a complexidade dos produtos, definir seu nível de sofisticação pela média da complexidade dos países que exportam um produto com vantagem comparativa não fornece um indicador confiável. Isto porque países pouco diversificados provavelmente exportam bens na qual a maioria dos países conseguem produzir, enquanto que países mais diversificados e com acúmulo maior de capacidade podem exportar desde bens mais complexos até bens pouco sofisticados.

Como solução para os problemas apontados na teoria da complexidade, Tacchella et al (2012, 2013) e Caldarelli et al (2012) propõem uma nova métrica, alternativa ao índice de complexidade, para medir a sofisticação produtiva, o *Fitness Index*. Apesar do criticismo, os autores mantêm as bases conceituais da teoria da complexidade e consideram o acúmulo de capacidades produtivas como determinantes para o desempenho econômico. O grande diferencial é a proposição de uma análise que considera a relação entre complexidade da produção e de produtos como não linear. Os autores argumentam que os países exportam todos

os produtos que conseguem exportar, dado o seu nível tecnológico, então a matriz  $M_{cp}$  teria um formato triangular. O *Fitness Index* também considera valores não monetários em sua construção, os resultados, de fato, apresentam algumas diferenças significativas em relação ao índice de complexidade e se mostra uma forma alternativa interessante de explicar o desenvolvimento a partir da sofisticação produtiva.

Outro ponto da teoria da complexidade que é alvo de críticas é a importância dada aos produtos como fatores de desenvolvimento. Dairuch, Easterly e Reshef (2016) destacam que o padrão de especialização das exportações dos países apresenta um comportamento instável ao longo do tempo. O que significa que não necessariamente os produtos que um país exporta, com vantagem comparativa, condicionam o país ao crescimento ou estagnação. Os autores contestam as conclusões apresentadas em Hausmann e Rodrik (2003) e Hausmann, Hwang e Rodrik (2006) a favor das políticas de incentivo a atividades que conseguem internalizar as externalidades positivas de determinado tipo de produção, de maneira geral a produção industrial. Essas políticas seriam ineficientes porque o padrão de exportações é volátil e seria difícil definir uma indústria chave que consiga manter os efeitos das externalidades positivas ao longo do tempo.

Outro ponto de discussão é se os produtos exportados é que definem o crescimento ou esse determinante são os processos de produção. Segundo Reis e Farole (2012) citando Lederman e Malony (2009), por causa da fragmentação da produção a nível mundial produtos com maior grau de tecnologia podem ser produzidos em países menos desenvolvidos. Alguns países apenas realizam a montagem final desses bens, enquanto que os bens intermediários com alto grau de conhecimento e tecnologia são produzidos em países de maior renda. Por isso considerar apenas o produto final exportado não seja muito informativo sobre o acúmulo de capacidades produtivas que os países obtêm através de sua pauta de exportação, é preciso considerar toda a cadeia de valor para identificar em que elos produtivos há maior concentração de conhecimento e geração de valor.

Lederman e Malony (2012) reforçam o argumento da importância das etapas de produção em detrimento ao produto final quanto ao impacto sobre o desempenho econômico. Produtos básicos de tal maneira que produtos intensivos em tecnologia podem ser produzidos de formas diferentes, então o que gera os efeitos de transbordamentos não é o fato de produzir determinado bem, mas sim a maneira como ele é produzido. Os autores ainda levantam questões sobre os conceitos propostos em Hidalgo e Hausmann (2009, 2011) como o fato não ser clara a ligação entre a produção corrente, as capacidades e o acúmulo de capacidades. Novamente, devido a fragmentação da produção nem sempre o fato de exportar um bem sofisticado indicada

que as capacidades exigidas por este bem estão sendo absorvidas nesse elo da cadeia. Lederman e Malony (2012) ainda destacam que o argumento do efeito de transbordamento que determinados bens podem causar para além desse setor ainda é um argumento não sustentado empiricamente.

Como toda abordagem que se propõe a entender e explicar as causas do desenvolvimento econômico, a teoria da complexidade possui limitações de natureza teórica e instrumental. Um dos principais fatores do surgimento dessa abordagem é a crescente disponibilidade de dados sobre produção e comércio, o que permite o confronto de extensas bases de dados. Evidentemente, um dos objetivos principais dessa metodologia que é mensurar as capacidades produtivas dos países é uma tarefa complexa. No entanto, os conceitos relacionados ao espaço produto e o índice de complexidade econômica são boas aproximações e se mostram ferramentas úteis para tentar explicar a mudança estrutural e o processo de convergência. E como descrito nessa seção, diversos autores se propuseram a testar os resultados obtidos a partir dessa abordagem e obtiveram resultados robustos. Mas falhas e discrepâncias ainda estão presentes, e esta teoria ainda requer uma discussão mais ampla sobre o seu poder de explicação dos fenômenos da mudança estrutural e do desenvolvimento econômico.

### 3. O PANORAMA BRASILEIRO DO INÍCIO DOS ANOS 1990 A 2016: MUDANÇAS ECONÔMICAS E POLÍTICAS

O Brasil apesar de ser uma das maiores economias do mundo, assim como grande parte dos países da América Latina apresenta uma economia especializada na produção de bens primários e semimanufaturados. Como destacado por Hidalgo et al (2007) os países latino americanos, incluindo o Brasil, possuem uma produção especializada em produtos que possuem pouca proximidade com outros bens, logo são bens ubíquos e também não possibilitam uma maior conexão com outras redes produtivas. Pela visão da teoria da complexidade isso representa um *gap* em relação ao processo de desenvolvimento e pode representar taxas de crescimento mais baixas no futuro.

Seguindo essa linha conceitual, de acordo com Gala (2017) o setor produtivo brasileiro vem apresentando uma redução da participação de produtos complexos e acirramento da especialização em *commodities*. O índice de complexidade econômica apresentou uma queda na primeira década deste século. Segundo o autor, nos anos 2000 o chamado *boom* das *commodities* e a apreciação do câmbio favoreceram as importações, e a produção manufatureira passou a apresentar menor rentabilidade e participação na pauta de produção nacional. O crescimento pautado em expansão do crédito e puxado pela demanda externa por *commodities* gerou empregos principalmente em setores de baixa produtividade como construção civil, serviços não sofisticados e de transporte, inversamente os setores que envolvem processos mais complexos perderam importância (GALA, 2017).

De fato, o Brasil historicamente apresenta uma especialização produtiva em *commodities*, o que ocorre é que nos últimos anos esses produtos vêm ganhando ainda mais espaço em detrimento aos bens manufaturados. De acordo com os dados do *Observatory of Economic Complexity* em 2016 o Brasil foi o vigésimo segundo maior exportador do mundo e é a trigésima quarta economia mais complexa do mundo, os principais produtos exportados pelo país foram a soja que corresponde a 11% das exportações, seguido pelo minério de ferro que correspondeu a 6,3%, o petróleo cru com 5,5%, cana de açúcar, 4,6% e carne de aves que correspondeu a 3,4%. O índice de complexidade econômica apresentou uma queda até o ano de 2014, onde o Brasil foi a quinquagésima quinta economia mais complexa do mundo, o pior nível observado para o país desde o início da amostra em 1960, ainda que venha apresentando uma trajetória de crescimento desde então. Em relação aos países da América Latina, o Brasil foi a segunda economia mais complexa, ficando atrás apenas do México, o que diz mais sobre a complexidade da região como um todo.

Neste capítulo é apresentada a discussão sobre as mudanças no contexto econômico e político-institucional no Brasil, a partir da década de 1990. Esse é um período marcado pelo combate a crise decorrente do processo de hiperinflação e mudanças significativas nas políticas econômicas adotadas pelo país. Mudanças que continuam a ocorrer no âmbito político econômico nacional a partir dos anos 2000, que também é marcado por eventos impactantes no cenário externo. Todos esses fatores causaram alguma repercussão sobre a inserção externa do país, por isso são discutidos neste capítulo para contextualizar a situação da complexidade econômica da estrutura produtiva brasileira.

### 3.1 O BRASIL A PARTIR DOS ANOS 1990: O CENÁRIO ECONÔMICO

O início da década de 1990 é marcado por profundas mudanças no Brasil, tanto no âmbito econômico quanto político. No âmbito político, o início do período é marcado pela posse do primeiro presidente eleito por voto direto, após um longo período de regime militar. O presidente eleito Fernando Collor de Mello assume o governo com as promessas de mudanças na gestão administrativa e política. Com destaque para a modificação das políticas econômicas, principalmente nas políticas de combate ao processo de hiperinflação, um problema crônico que assolava o país desde os anos 1980. Outra política econômica com bastante destaque foi o processo de abertura comercial. Esta foi uma das principais mudanças realizadas durante o governo Collor, esse processo representou uma ruptura com os modelos de desenvolvimento anteriores. Quanto ao combate à inflação os planos de estabilização adotados em sua gestão não só fracassaram, mas também levaram a economia à um estado de recessão e resultaram em perda de credibilidade do sistema financeiro (DE CASTRO, 2011).

Fernando Collor é destituído do cargo de presidente em 1992, depois do envolvimento em casos de corrupção, além dos maus resultados dos planos econômicos adotados. O vice-presidente Itamar Franco assume o cargo e da continuidade as reformas econômicas que vinham sendo adotadas, reforma administrativa e abertura comercial. Esse governo representa uma fase de transição em relação ao combate do processo inflacionário, o Plano Real é concebido e implementado ainda nessa gestão, com Fernando Henrique Cardoso de Mello (FHC) como ministro da fazenda, conjuntamente com uma equipe de economistas ligados à PUC-Rio. Em 1994 ocorrem novas eleições diretas e FHC é eleito presidente da república, assumindo o cargo no ano seguinte. Em seu governo ocorre a consolidação do Plano Real e a continuidade nas reformas econômicas e administrativas e ao processo de abertura comercial (DE CASTRO, 2011; LACERDA et al 2010).

A grande preocupação no primeiro mandato de FHC era o controle da inflação, devido ao insucesso dos planos anteriores. O plano Real, ao contrário dos planos anteriores, obteve grande sucesso na estabilização dos preços. Apesar do receio de a inflação retornar, como ocorrerá nos planos anteriores, o plano se mostrou muito efetivo no controle do processo inflacionário, e as taxas de inflação anual se reduziram continuamente entre 1995 e 1998. Os resultados iniciais do programa já se mostraram bastante positivos, ainda em 1994 a taxa mensal de inflação passou de 50,7% em junho para 0,96% em setembro. As taxas de inflação anuais passaram de 22% em 1995 para 9,6% em 1996, mantendo um nível de estabilidade nesse patamar mais baixo, chegando ao valor mínimo de 3,6% em 1998 (BAER, 2002, p.222; LEITE, 2011, p.180).

A concretização do plano se deu através de dois pilares: o sistema de bandas cambiais, com a nova moeda variando sempre entre um piso e um teto muito próximo ao valor equivalente de um dólar. O outro fator foram as elevadas taxas de juros que atraíam a entrada de capital externo. No entanto, a gestão macroeconômica baseada nesses dois pilares trazia problemas como o desequilíbrio externo e deterioração das contas públicas. A valorização cambial incentivava as importações e reduzia as exportações, gerando sucessivos déficits em conta corrente. Os déficits geraram um efeito de retroalimentação dos desequilíbrios já que o financiamento destes implicava em novo endividamento externo, a entrada de investimento direto externo resultou em um passivo externo com as remessas de juros, lucros e dividendos ao exterior. A política fiscal também não conseguiu ser totalmente efetiva quanto a redução dos déficits públicos, estes se elevaram consideravelmente no período, elevando a Necessidade de Financiamento do Setor Público (NFSP) (GIAMBIAGI, 2011a).

Outra reforma importante que ocorre no período é a abertura comercial, ela se inicia no final dos anos 1980 e se consolida durante o primeiro governo FHC. Ainda em 1988, ocorre a redução de algumas tarifas nominais e a extinção de parte de barreiras não-tarifárias. Durante o governo Collor ocorre um aprofundamento dessas reformas, praticamente todas as barreiras não-tarifárias são extintas. As tarifas médias para importação tiveram uma redução de aproximadamente 30% entre 1988 e 1994. Com a introdução do Plano Real em 1994 é necessária uma ampliação do processo de abertura comercial, para que a entrada de bens importados mais baratos reduzisse a pressão sobre os preços, então também ocorre uma redução das alíquotas de imposto sobre importações. Durante o período entre 1995 e 1998 as tarifas se mantiveram relativamente estáveis nesse patamar (MENEZES FILHO, KANNEBLEY JÚNIOR, 2013; KUME et al 2003).

Segundo Kume et al (2003), o processo de abertura comercial trouxe mudanças significativas na política comercial brasileira. Ainda durante a segunda metade da década de 1980 as tarifas nominal e efetiva médias foram reduzidas drasticamente, a primeira caiu do patamar de 54,7% para 29,4% e a segunda de 67,8% para 38,8% respectivamente. Já durante os anos 1990, o aprofundamento dessa política levou as tarifas médias a chegarem a níveis mais baixos, com a tarifa nominal no patamar de 12,5% e a tarifa efetiva média em 15,2%. Em um primeiro momento, apesar da redução das tarifas, a manutenção de algumas barreiras não tarifárias e de regimes especiais de tributação fizeram com que o impacto sobre o aumento do volume de importações fosse pouco significativo. Cenário que muda durante os anos 1990, já em 1994 ocorre mais uma redução das tarifas médias e a eliminação de outras barreiras não tarifárias impacta positivamente o volume de importações. Entre os anos 1995-1998, apesar da relativa estabilidade, o cenário externo com a crise mexicana em 1994 e a crise no mercado financeiro internacional fizeram com o país voltasse a adotar barreiras não tarifárias em determinados setores e a tarifa nominal média chegou ao patamar de 14,9% e a tarifa efetiva média a 18,6% em 1997.

Em um contexto de crises internacionais, FHC é reeleito em 1998, assumindo no ano seguinte com a necessidade de realizar profundas alterações na política macroeconômica. A âncora cambial e as altas taxas de juros, apesar do sucesso na contenção da inflação, começaram a trazer outros problemas, como a deterioração das contas públicas e contas externas, além de contribuírem para os baixos níveis de atividade econômica. O período foi marcado pelas crises no mercado financeiro internacional: a do México em 1994, dos países asiáticos em 1997 e da Rússia em 1998. Essas crises reduziram o financiamento externo aos países emergentes e a rolagem da dívida passou a ser feita a taxas de juros proibitivas. Já no final do primeiro mandato o governo começou a negociar um acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI), com um pacote de ajuda para enfrentar os desequilíbrios externos. Como consequência desse contexto de pressão do mercado a taxa de câmbio foi desvalorizada em 1999. Nesse período começa a ser implementado o chamado tripé macroeconômico que era baseado nas taxas de câmbio flutuante, metas de inflação e esforço para realizar superávits primários (GIAMBIAGI, 2011a; CARDOSO, 2013).

A adoção do tripé macroeconômico surge como uma forma de estabilização econômica, agora não apenas da inflação, mas das contas públicas e externas. A mudança do regime cambial do sistema em bandas para o câmbio flutuante já se mostrava necessária dado o cenário econômico internacional, os déficits em conta corrente traziam uma perda contínua das reservas internacionais. A âncora cambial se tornou insustentável, em 1999 a taxa de câmbio passou a

ser fluante e as taxas eram definidas conforme a movimentação do mercado. O regime de metas de inflação também é adotado em 1999, com Arminio Fraga à frente do Banco Central. O regime de metas consiste em estabelecer um limite para a flutuação das taxas de inflação medido pelo Índice de preços ao consumidor amplo (IPCA), os limites foram sendo reduzidos gradativamente. No primeiro ano a meta foi fixada em 8% sendo reduzida para 6% em 2000 e 4% em 2001, sempre com o limite de tolerância de 2% acima ou abaixo da meta. O controle da inflação seria realizado através das políticas fiscal e monetária, sendo que a política de metas também passa a balizar a política monetária, servindo como um indicador para a definição da taxa Selic, que é elevada em casos de aumento da inflação (GIAMBIAGI, 2011a).

O outro pilar do tripé, o superávit primário, exigiu o esforço do governo em diversas frentes. Uma delas foi a renegociação das dívidas dos estados, realizada entre 1997 e 1998, que fez com que os Estados contribuíssem com os resultados dos superávits e facilitasse o processo de privatização das empresas públicas estaduais. O processo de privatizações também colaborou para o resultado fiscal, com a flexibilização dos monopólios, empresas de extração mineral, telecomunicações, energia elétrica, transporte, aeronáutica, entre outros setores, foram levados a leilão. Houve também mudanças na previdência, com aumento do tempo de contribuição e idade mínima no regime dos servidores e a inserção do Fator Previdenciário, que visava reduzir o valor do benefício de aposentadorias precoces. A Lei de Responsabilidade Fiscal, sancionada no ano 2000, também ajudou a controlar as contas dos estados e municípios estabelecendo limites aos gastos com folha de pagamento e exigência de maior transparência das contas públicas, com punições em caso de não cumprimento. Esse conjunto de medidas contribuiu para que o déficit primário da união fosse de 0,2% do PIB entre 1995 e 1998, para um superávit de 3,3% entre 1999 e 2002 (CARDOSO, 2013, p.201).

O conjunto de medidas adotados a partir da implementação do tripé macroeconômico já demonstrou efeitos, quanto ao crescimento e as contas externas, durante o quadriênio 1999-2002, período da segunda gestão de FHC. As taxas de crescimento do PIB que apresentavam valores modestos ao final do quadriênio anterior voltaram a ter uma trajetória ascendente até o valor aproximado de 4,4% no ano de 2000. A balança comercial também começou a reduzir os resultados de déficits com a redução das importações pela desvalorização cambial. A desvalorização também não causou grandes impactos nos níveis de preços, mas isso ocorreu também pelo excesso de capacidade industrial, pelas taxas elevadas de desemprego e pela desindexação da economia realizada durante o Plano Real. Os déficits em transações correntes eram compensados pelo grande volume de entrada de capitais, facilitado pela flexibilização desse tipo de operação e pelo processo de privatizações. Por outro lado, a desvalorização

cambial elevou o nível da dívida externa, exigindo um esforço maior na obtenção de superávits primários (BAER, 2002).

O segundo mandato de FHC também foi marcado pela implantação ou ampliação de programas sociais como Bolsa Escola, Bolsa Alimentação, Vale-gás, entre outros, e o aumento do gasto social que viria a ser consolidado no governo seguinte. O nível de desemprego foi um dos fatores que contribuíram para a não reeleição do PSDB, apesar do aumento do emprego no segundo mandato em relação ao primeiro, esse era um ponto que na visão da população teria sido falho na condução da política econômica. Junta-se a isso as crises ocorridas durante o ano de 2001, como a crise energética, desaceleração do PIB e a crise argentina, que não apenas reduziu as exportações para aquele país, um dos principais parceiros comerciais do Brasil, como reduziu o investimento externo direto pelo “efeito contágio”. Já em 2002, o receio do mercado com uma possível eleição de um governo de esquerda, realizando o rompimento da continuidade das políticas econômicas adotadas fez com que a inflação chegasse ao seu patamar mais elevado desde a adoção das metas e ocorresse forte depreciação cambial (GIAMBIAGI, 2011a; BAER, 2002; LACERDA et al, 2010).

O ano de 2002 é marcado pela eleição de Luís Inácio Lula da Silva (Lula). O novo governo carregava consigo o compromisso de defender a estabilidade econômica e a austeridade fiscal, interesses considerados nacionais e não partidários após o Plano Real. Lula toma posse em 2003, em meio a um cenário econômico instável, expectativas sobre a economia doméstica eram pessimistas: o mercado financeiro não enxergava credibilidade no Brasil, taxas de juros básica estavam elevadas e a dívida pública apresentava uma trajetória crescente, causando distorções que influenciaram as metas de superávit primário. Ao contrário das expectativas, as decisões do governo indicavam continuidade das políticas adotadas durante o governo FHC. Foi mantida a Diretoria econômica do Banco Central, somente sendo modificado o presidente com a nomeação de Henrique Meirelles. A meta nas taxas de inflação foi reduzida entre 2003 e 2004 e a meta de superávit primário em 2003 foi estabelecida em 4,25%, onde antes era 3,75%. A política fiscal seria restritiva inicialmente, através de cortes de gasto público (GIAMBIAGI, 2011b, p. 206-207).

A continuidade do formato da política econômica de estabilização adotada no governo anterior, representou uma quebra da perspectiva política do Partido dos Trabalhadores. As condições do cenário econômico do início dos anos 2000 e a desconfiança do mercado neste governo inviabilizavam mudanças contundentes no rumo das políticas econômicas. O aumento da dívida pública, sendo parte delas financiamentos provindos de organizações como o Banco Mundial e o FMI, aumentava a responsabilidade do governo em honrar estes compromissos, o

não cumprimento acarretaria em um aumento da instabilidade dos mercados e dificultaria a governabilidade da nova gestão. Os primeiros dois anos de governo foram marcados por algumas reformas macro e microeconômicas, o contexto favorável do comércio internacional a partir de 2004 também colaborou para a mudança da situação das contas externas (CARDOSO, 2013).

O cenário externo positivo favoreceu o ajuste da balança comercial e possibilitou a retomada da confiança e a melhora dos indicadores econômicos. A desvalorização cambial ocorrida a partir de 2002 e a mudança nos termos de troca, puxado pelo *boom* do preço das *commodities*, elevou a demanda das exportações do país. O volume de exportações aumentou consideravelmente entre 2002 e 2004, o saldo da balança comercial mais que dobrou e a conta corrente passou de um déficit na ordem de 1,7% do PIB em 2002 para um superávit de aproximadamente 2% do PIB no ano de 2004. Nesta conjuntura, o país voltou a apresentar um crescimento maior do produto, com as taxas de inflação se mantendo controladas e havendo redução da taxa de câmbio. Os resultados econômicos mostraram uma projeção promissora quanto a condução da política econômica e afastaram os temores quanto à possível mudança radical nos rumos desta (WERNEK, 2014).

Os indicadores econômicos tiveram uma melhora significativa a partir de 2004, as taxas de crescimento do PIB passaram a apresentar uma trajetória de crescimento expressivo até o ano de 2008, sendo interrompida pelos efeitos da crise financeira mundial. Em 2003, no primeiro ano de governo Lula, a economia ainda enfrentava os efeitos da conjuntura pré-eleição e o PIB apresentou um crescimento pouco expressivo de 1,1%. Já no ano seguinte o crescimento foi de 5,7% e no período entre 2004 e 2008 a economia brasileira teve o momento de maior crescimento após a abertura comercial, com uma taxa média de 4,8%. A taxa de inflação se manteve dentro do intervalo limite do sistema de metas entre 2004 e 2010. O sistema de metas também foi alterado com a redução do centro para 4,5% durante 2005 e 2010, consolidando essa política (GIAMBIAGI, 2011b, BALTAR, 2015).

O primeiro mandato de Lula vinha sendo marcado pela recuperação do crescimento econômico e pela “conversão” do seu partido enquanto governo, as políticas ortodoxas adotadas se mostravam uma situação consolidada. No entanto, com a eclosão dos casos de corrupção envolvendo parte da cúpula do governo, caso que ficou conhecido como “mensalão”, se instaurou uma crise política. O então Ministro da Fazenda Antonio Palloci é afastado do cargo, abrindo espaço para representantes de outras alas do partido, críticos as políticas adotadas durante a primeira gestão Lula. Esse ponto é considerado como uma cisão na política econômica adotada até então, representando um afrouxamento da política baseada no tripé

macroeconômico. Posteriormente, com a deflagração da crise financeira internacional de 2008/2009, a adoção de políticas que visavam conter seus efeitos consolidou o novo “modelo” econômico (WERNECK, 2014; GIAMBIAGI, SCHWARTSMAN, 2014).

A condução de Guido Mantega, presidente do BNDES à época, ao cargo de ministro da fazenda marcou a mudança de algumas diretrizes da política econômica. Essas mudanças passam a se tornar evidentes, principalmente a partir do segundo mandato de Lula, reeleito em 2006. A redução na rigidez da obtenção de superávits primários, o aumento em termos reais do gasto público e o aumento da participação do BNDES como investidor e fornecedor de crédito, foram algumas das principais alterações. Os superávits primários deixaram de ser perseguidos através de uma meta fiscal e passaram a ser considerados através de uma faixa de tolerância. Somadas a essa flexibilização das metas de superávit, os efeitos da crise financeira internacional fizeram com que houvesse uma redução do superávit primário e um aumento da dívida interna, tanto pela redução das receitas em decorrência do cenário de desaceleração da economia, como pelo aumento de incentivos concedidos pelo governo como forma de políticas anticíclicas (GIAMBIAGI, 2011b).

Como destacam Giambiagi e Schwartzman (2014) o conjunto de medidas adotadas que refletem esses resultados do lado fiscal visavam estimular o consumo. A redução de impostos através da redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) foi uma das principais medidas de estímulo, que foi positiva nesse sentido principalmente sobre o setor automobilístico. Além das medidas pelo lado fiscal, a taxa Selic passou a ser reduzida e houve uma expansão da oferta de crédito através dos bancos públicos, o BNDES chegou a ter um aporte de crédito maior que R\$ 100 bilhões pelo Tesouro Nacional. Após um período de retração no ano de 2009, pelos efeitos negativos da crise internacional, o conjunto de ações de estímulo ao consumo ajudaram o país a atingir um nível de crescimento de 7,5% no ano de 2010. Esse resultado leva o governo a consolidar a política de estímulo à demanda, para além dos períodos recessivos, como forma de condução da política econômica nas gestões seguintes.

Barbosa e De Souza (2010)<sup>4</sup> argumentam que foram essas mudanças na condução da política econômica que possibilitaram a elevação das taxas de crescimento a partir de 2006. Não apenas a taxa de crescimento médio do triênio 2006-2008 foi maior que o do triênio 2003-

---

4 Nelson Barbosa e José Antonio Pereira de Souza foram secretários de Política Econômica do Ministério da Fazenda durante o governo Lula, os autores defendem a implantação das políticas de estímulo ao consumo e investimento, que ocorreu a partir de 2006, como um novo modelo econômico “desenvolvimentista”, que possibilitaria atingir um nível de crescimento mais elevado, em contrastante as políticas “neoliberais” que configuravam o tripé macroeconômica e vinham sendo adotadas desde o governo FHC e restringiriam as possibilidades de crescimento do país.

2005, como houve a manutenção do controle da inflação e queda da taxa de juros, e a diminuição dos superávits primários não comprometeu a redução da dívida pública em proporção ao PIB. Os autores destacam três medidas de estímulo fiscal como um ponto de ruptura com a política anterior: elevação do salário mínimo real; mudanças no serviço público e aporte de investimentos pelo setor público. O aumento real do salário mínimo foi uma das principais ferramentas de redistribuição da renda durante o governo Lula, além de fomentar o estímulo da demanda interna, o valor acumulado desse aumento foi de 24,7 % no triênio 2006-2008. Em relação ao funcionalismo, ocorreu um aumento salarial em carreiras da administração pública, maior número de concursos públicos realizados e troca de funcionários terceirizados por servidores públicos.

Com relação ao aumento do investimento público, o primeiro programa de ação direta do governo teria sido uma operação de melhoria das condições do transporte viário chamada “tapa-buracos”, adotado em 2006. A partir desse ano os programas de investimento passaram a ser um ponto prioritário na agenda econômica. Após a posse do segundo mandato do governo Lula ocorre a criação e implementação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), para abarcar tais medidas de investimento. O programa visava não apenas aumentar o investimento público em infraestrutura, mas também estimular a formação de capital pelo setor privado. O investimento do PAC era direcionado a três grandes áreas: transporte e logística, setor energético e infraestrutura social, com um orçamento de aproximadamente R\$ 500 bilhões e a possibilidade de ampliação nos anos seguintes. Além do aumento do gasto, o programa também incluía desonerações fiscais em determinados setores produtivos como: construção pesada e produção de bens intensivos em tecnologia como eletrônicos. Além da correção da tabela de imposto de renda da pessoa física e a extinção da Contribuição Provisória sobre Movimentações Financeiras (CPMF) (BARBOSA, DE SOUZA, 2010).

Por outro lado, segundo Werneck (2014) a adoção de políticas definidas como anticíclicas durante a crise de 2008/2009 serviram como pretexto para a consolidação das mudanças na condução da política econômica, que já estavam em andamento. Para o autor o significativo aumento das reservas internacionais, a atuação do Banco Central e algumas medidas iniciais de estímulo fiscal foram fatores importantes, mas o impacto não tão significativo dos efeitos recessivos que a crise financeira apresentou sobre a economia nacional se deve a consolidação do conjunto de regras e instituições que pautaram a política econômica desde o governo FHC e durante o governo Lula, principalmente no primeiro mandato. O impacto recessivo foi muito maior em outros países, a maioria das economias desenvolvidas passaram a adotar medidas de estímulo monetário e fiscal, nesse contexto as políticas de

expansão fiscal adotadas pelo governo foram legitimadas se tornando padrão até na gestão posterior.

Outro indicador econômico com resultados importantes durante os governos Lula foi a redução da pobreza e a consolidação dos programas de redistribuição de renda. Com destaque para a política de aumento real do salário mínimo, que além da função de estimular a demanda interna, serviu como forma de redistribuição de renda, contribuindo para o aumento do rendimento dos mais pobres. Soma-se a isso a consolidação e ampliação dos programas de transferência de renda, principalmente o Programa Bolsa Família, criado em 2004. O programa não apenas unificou os programas já existentes como Bolsa Escola, Auxílio-gás e Bolsa Alimentação, como ampliou o número de beneficiários. Entre 2001 e 2009 a renda dos mais pobres cresceu em média aproximadamente 6,8% e o Índice de Gini das pessoas ocupadas passou de 0,57 no início do período para 0,51 no último ano. Além disso, houve uma evolução no mercado de trabalho, com a crescente evolução do emprego entre 2003 e 2010, esses resultados colaboraram com os resultados expressivos de redução da pobreza, e da redução da desigualdade de renda em menor grau (GIAMBIAGI, 2011b).

De forma geral, considerando o período entre 2003 e 2010, a avaliação da gestão Lula apresentou indicadores favoráveis, ainda que tenham ocorrido mudanças consideráveis na política econômica entre as duas gestões. Os bons resultados das taxas de crescimento econômico, inflação baixa e redução da pobreza garantiram o alto grau de popularidade que o governo apresentava ao final do segundo mandato. Apesar da redução da rigidez fiscal a partir de 2006, os superávits primários se mantiveram, assim como as metas de inflação. A conjuntura externa colaborou não apenas com as taxas de crescimento do país, mas também possibilitou que as reservas internacionais atingissem o maior patamar da história, mudando a posição do país de devedor a credor internacional (GIAMBIAGI, 2011b).

Essa conjuntura de fatores e a popularidade alcançada levaram a manutenção do Partido dos Trabalhadores no poder, com a eleição de Dilma Roussef no pleito de 2010. A gestão econômica no governo Dilma ficou marcada pela manutenção das políticas de estímulo à demanda, que se consolidaram durante o período de crise financeira internacional, até mesmo com a continuidade de Guido Mantega à frente do Ministério da Fazenda. As definições que constituem o tripé macroeconômico se mantiveram, mas com algumas discrepâncias ao que vinha ocorrendo nas gestões anteriores. Esse período de governo é marcado por uma tendência de maior intervenção estatal, tanto pelas condições do contexto externo, como por decisões políticas (MESQUITA, 2014).

No primeiro semestre de 2011, início da gestão Dilma, ocorreu um pequeno ajuste econômico visando conter o aumento da inflação que terminou com o IPCA em 5,8% no ano anterior. No âmbito da política monetária, a taxa básica de juros foi elevada para 11,25% ao ano. Além disso, algumas medidas de restrição ao crédito foram adotadas, como a elevação da alíquota do Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) e aumento da rigidez nas regras de compras parceladas. As medidas relacionadas à política cambial visavam conter a apreciação da taxa de câmbio, sendo inseridos alguns tributos para controlar a entrada de capitais. A política fiscal também foi reajustada para possibilitar um superávit primário maior, revertendo o caráter expansionista adotado no ano anterior. Ainda em 2011 ocorre uma inflexão dessa trajetória, com uma flexibilização da política monetária, mesmo com a inflação esperada acima do centro da meta. A taxa de juros poderia não ser mais vista como um instrumento de política econômica, mas como um objetivo de política de governo (MESQUITA, 2014).

Essa inflexão ocorrida no final de 2011 e reforçada a partir de 2012 é o que se denominou de Nova Matriz Econômica, termo muitas vezes cunhado de forma pejorativa. Nesse período as condições do cenário internacional mantiveram o crescimento econômico mundial lento, com a crise da Zona do Euro, a recuperação branda da economia americana e a redução do crescimento chinês. A opção feita pelo governo foi pela retomada da política fiscal expansionista, com o aumento da taxa de despesas do governo central. Dentre as rubricas de despesa, a transferência de renda tem uma trajetória positiva em porcentagem do PIB até 2014, os subsídios e o investimento também aumentam com a implantação do Programa Minha Casa Minha Vida, em 2013. Entre 2011 e 2014, os investimentos primários realizados pelo governo federal para o PAC foram intensificados, principalmente no setor de infraestrutura (DWECK, TEIXEIRA, 2017).

Dessa forma, a política econômica claramente revertia a restrição fiscal adotada no início de 2011. As metas de superávit foram reduzidas durante o período e também havia a possibilidade de ser menor o patamar estipulado pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO). Foi criada a possibilidade de abatimento de algumas despesas do governo central a serem direcionadas para o investimento relativo ao PAC, além da exclusão do resultado primário das duas principais empresas estatais do país, Petrobras e Eletrobras, da meta total. No âmbito do consumo e investimento do governo, a criação de programas voltados a saúde e educação, e a preparação para eventos esportivos é que trouxeram maiores modificações. A implementação dos programas Saúde da Família e Mais Médicos, na área da saúde e do Ciências sem Fronteiras na educação, a partir de 2013, correspondeu a maior fatia do aumento do custeio. Quanto ao investimento, o comportamento é dual, no período 2011-2014 a taxa de investimento público

tem uma queda para a média de 0,7% ao ano, com média de 1% do PIB, havendo um aumento expressivo de 16,6%, apenas em 2014, ano eleitoral, e pelas obras referentes a realização da Copa do Mundo de Futebol em 2014 e aos Jogos Olímpicos em 2016 (GENTIL, HERMANN, 2017; GOBETI, 2015).

O controle da inflação foi um problema enfrentado neste governo, as taxas do IPCA ficaram acima da meta para todos os anos. Apesar do pequeno ajuste fiscal e monetário realizado em 2011, o resultado ficou acima da meta nesse ano e no ano seguinte. A expectativa do governo de que as condições do cenário externo recessivo fossem suficientes para a convergência da inflação para a meta foram frustradas. O que se viu a partir de 2012 foram intervenções diretas, através do controle de preços no setor energético e nos combustíveis como forma de controle da inflação. Mesmo com a pressão inflacionária, a taxa Selic continuou a ter uma tendência de queda, até abril de 2013 onde o Copom decidiu começar a elevar a taxa novamente. A política cambial também sofreu forte intervenção, ainda que o sistema de câmbio flutuante continuasse vigente, entre meados de 2011 e 2014 o Banco Central atuava de forma sucessiva na cotação do câmbio através de ofertas diárias de *hedges* cambiais, mantendo o governo numa posição ativa de comprador de dólares, a contenção da depreciação do câmbio também era utilizada como forma de conter a inflação (MESQUITA, 2014).

Segundo Contri (2014), o desempenho do mercado de trabalho possivelmente seja um dos principais fatores com efeito direto sobre a inflação. O desemprego se manteve em níveis baixos durante o período, a taxa de desemprego ficou em um nível médio abaixo de 6,0% durante o primeiro mandato do governo Dilma. O autor argumenta que esse nível de emprego acabou pressionando os preços. Uma das causas foi a falta de mão de obra qualificada frente ao aumento do emprego, tendo os salários da indústria se elevado acima da produtividade, pressionando os preços. Outra consequência do aumento do emprego sobre a inflação foi o aumento dos preços dos serviços acima dos demais bens, no período o crescimento dos preços dos serviços sempre apresentou uma taxa de variação acima da taxa média de inflação.

Barbosa Filho e Pessoa (2014) destacam que o período entre os dois governos Dilma, 2011-2016, foi marcado também pela redução do crescimento econômico. Entre 2011 e 2014, a taxa de crescimento médio ficou abaixo dos 2%, com o país entrando tecnicamente em recessão em 2014 e apresentando taxas negativas de crescimento do PIB em 2015 e 2016. Comparativamente, a redução da taxa de crescimento foi aproximadamente o triplo do valor de redução média da economia mundial, e aproximadamente três vezes a redução média da América Latina e Caribe. Até 2010 o Brasil apresentava o mesmo ritmo de crescimento dessa região, passando a crescer menos depois desse ano. Barbosa Filho (2017), ao contrário dos

autores que consideram a crise decorrente da conjuntura internacional, defende que a adoção do conjunto de políticas denominado como Nova Matriz Econômica contribui para esses resultados e para a crise que se estabeleceu a partir de 2014, ocasionando uma série de choques de oferta e de demanda.

Parte das medidas de estímulo propostas dentro da Nova Matriz não surtiram o efeito esperado sobre o crescimento econômico. Como a política das “campeãs nacionais”, que teve início ainda no governo Lula, e era financiada através da expansão do crédito do BNDES, além de definir setores como estratégicos. A Petrobras passou a ser um veículo de investimento da exploração do pré-sal, dentre esses setores definidos. Mas a tentativa de estímulo ao setor petrolífero não trouxe os resultados almejados e mesmo com o grande aporte de recursos públicos, o que ocorreu foi uma redução da produtividade. Com o esgotamento das políticas da Nova matriz pela falta de possibilidade de um financiamento sustentável e a exacerbação do risco país em 2015, ocorre uma retração significativa do investimento e do consumo. Agora com Joaquim Levy a frente do Ministério da Fazenda, é feita uma tentativa de ajuste fiscal, com o objetivo de conter a elevação dos gastos do governo. A deterioração das contas públicas levou o governo a uma situação de superávit primário de aproximadamente 2% do PIB em 2012 para um déficit primário maior que 3% do PIB ao final de 2016. Já no governo de Michel Temer, a partir de 2016, as tentativas do governo em conter a tendência crescente da dívida pública passam pela “PEC do teto de gastos”, que visa retornar à situação dos superávits primários, além da proposta de reforma da previdência (BARBOSA FILHO, 2017).

### 3.2 ESTRUTURA PRODUTIVA, INSERÇÃO COMERCIAL E O DEBATE SOBRE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL

Esse contexto de mudanças econômicas e políticas que se estabeleceu a partir dos anos 1990 apresentaram efeitos significativos na forma de inserção comercial do país, que já vinha enfrentando a instabilidade econômica desde a década anterior. A abertura comercial e o processo de estabilização da inflação a partir do Plano Real são acontecimentos de destaque, que trouxeram consequências em relação a competitividade, investimento e desempenho de diversos setores da economia brasileira. Evidentemente, toda essa transformação ocorrida no cenário econômico suscita um intenso debate sobre a existência, causas e consequências de mudança estrutural e perda de participação de determinados setores, principalmente a indústria, considerada um setor de maior complexidade. A abertura comercial passa a expor setores que historicamente apresentavam alguma forma de proteção à competição internacional, assim

como também a ancora cambial durante o Plano Real permitiu uma entrada maior de produtos importados. Além de outros acontecimentos relevantes que mudaram a forma de competição e de organização da estrutura produtiva nacional.

Franco (1998) destaca a importância da inserção externa da economia brasileira a partir da abertura econômica e como esta modificou a relação dos ganhos de produtividade no país. Em decorrência dos choques externos e principalmente da crise econômica interna que se prolonga durante a década de 1980, a taxa de investimento externo direto declina consideravelmente até parte dos anos 1990. Não apenas isso, a falta de integração comercial da economia nacional impossibilitou o país de alcançar maiores níveis de ganho de produtividade, sendo que as empresas estrangeiras geralmente apresentavam taxas de produtividade mais elevadas que as nacionais. Segundo o autor, a política comercial protecionista adotada durante o PSI parecia reduzir a competitividade da indústria nacional e proporcionar maior ineficiência durante aquela década. A taxa declinante da produtividade, medida pela produtividade total dos fatores (PTF), durante a vigência do programa era causada pelo pouco incentivo a competição e ao “dinamismo tecnológico” em mercados menos contestáveis.

Em contrapartida, no período concomitante a abertura comercial, entre 1990 e 1995, a taxa de crescimento anual da produtividade do trabalho se elevou consideravelmente, apresentando taxas não apenas maiores que as da década passada, mas também maiores que as taxas dos países da OCDE no período. Essa é uma relação característica do processo de globalização, o aumento da propensão ao comércio internacional e aumento do investimento externo mudam de forma qualitativa a produção industrial. A instabilidade econômica vivida nos anos 1980 deixava o Brasil a margem do processo de globalização e reduziu significativamente a entrada de investimento externo direto, restringindo a propensão a importar e exportar, enquanto que para outros países havia um aumento expressivo na entrada desses fluxos. O coeficiente de exportações e importações era baixo, mesmo para as filiais de empresas estrangeiras em relação ao padrão internacional (FRANCO, 1998).

De acordo com Castro (2001) a abertura comercial e a exposição das empresas nacionais a competição internacional eram vistas como um risco para estas, dado ao cenário de proteção que desfrutavam anteriormente. O novo contexto exigiu uma reestruturação produtiva relacionada às tecnologias e técnicas organizacionais do setor industrial nacional, visando manter seu *market share*. O autor destaca que a ampliação do mercado doméstico, com a estabilização da inflação e a valorização cambial, durante o período de ancora cambial, também exigiram a adaptação das empresas. As respostas a este contexto ocorrem principalmente no âmbito de reestruturação dos processos de gestão e organização das empresas, diversificação

das linhas de produtos e realocação geográfica das plantas produtivas. Nesse sentido a valorização cambial exercia uma função ambígua, apesar de incentivar a entrada de produtos concorrentes a menores preços, possibilitava uma redução no custo de aquisição de insumos e bens de capital.

Evidentemente, nem todas as empresas e setores conseguiram se readequar e manter suas posições ou até mesmo atividade. As empresas de setores tradicionais, como o têxtil, enfrentaram dificuldades inicialmente com a concorrência dos produtos oriundos da Ásia. Apesar do desaparecimento ou absorção de algumas empresas, as que sobreviveram se afirmaram competitivamente no mercado. Em setores de maior conteúdo tecnológico a resposta foi pouco positiva. A falta de domínio técnico e a fragmentação da cadeia produtiva do setor levaram ao desaparecimento de diversas firmas, com exceção do caso de sucesso da Embraer. Já no caso da indústria de baixo e médio nível tecnológico ocorreu uma afirmação, principalmente do setor automobilístico, com modernização produtiva e aumento da capacidade produtiva. De forma geral, durante os anos 1990 a indústria apresentou um ganho na produtividade média elevado (CASTRO, 2001).

Durante os anos 1990 ocorrem algumas modificações na participação percentual dos setores em relação ao PIB. A agropecuária apresenta uma participação relativamente constante desde os anos 1970, ficando em torno de 11%, variação apresentada até o final da década de 1990. O setor de serviços ganha maior parcela de participação, passando de uma fatia de 55,9% nos anos 1980 para 61,2% no ano de 2000. A participação da indústria já é declinante desde os anos 1980 e se mantém estável durante os anos 1990, passa de 34,3% naquela década para 27,7% ao final desta última. Com exceção da construção civil, a grande maioria das atividades industriais tiveram participação reduzida. A indústria de transformação teve uma redução de participação considerável, até 2005 a sua participação era menor que 25% do PIB, valor equivalente ao apresentado antes dos anos 1960. Essa taxa declinante pode ser interpretada através dos diversos fatores adversos que ocorrem desde o final dos anos 1970, como a crise do petróleo, crise da dívida externa, hiperinflação e crises dos países emergentes nos anos 1990. Soma-se a isso o aumento do preço relativo dos bens industrializados até meados dos anos 1980 (BONELLI, 2005).

A participação dos setores na pauta exportadora tem se modificado a partir dos anos 1990. O volume de exportações aumenta de forma significativa para todos os setores a partir do ano de 1999, com a desvalorização cambial ocasionada pelo fim da âncora cambial. Entre 1999 e 2005, o volume de exportações dos manufaturados foi o que mais cresceu, depois foram os bens não industrializados e os semimanufaturados. Ao analisar as subcategorias é possível

destacar o desempenho dos produtos relacionados ao setor automobilístico, como peças e veículos, que explica também o aumento expressivo da participação das manufaturas. De modo geral entre 1990 e 2005, as exportações de setores ligados a agricultura, pecuária e extração mineral, que já possuíam uma grande importância relativa, também apresentaram um crescimento do volume de exportações. Mas em uma medida menor do que o crescimento da participação percentual dos produtos como maquinário, equipamentos e tratores, equipamentos eletrônicos e óleos refinados e petroquímicos. Em 2005, o setor de peças e outros veículos representou a maior parcela de participação das exportações, seguido pela extração mineral, aço, produção animal (abate) e carros (BONELLI, PINHEIRO, 2008).

Outro evento de grande relevância para a política comercial brasileira a partir dos anos 1990 foi a criação do bloco do Mercado Comum do Sul, o Mercosul, aumentando a exportação de bens manufaturados pelo país. O bloco foi criado através do Tratado de Assunção, assinado em 1991, com a intenção de aumentar o comércio entre os países membros, através de uma redução de barreiras tarifárias. Sendo os países membros inicialmente o Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai. Durante os primeiros anos da década de 1990 o comércio intrabloco cresceu consideravelmente, e a participação das exportações brasileiras para os demais países membros aumentou relativamente, sendo que em 1994 as exportações relativas do Brasil representam cerca de 15% do total, três vezes mais que nos anos 1980. As exportações de produtos manufaturados foram a categoria de maior impacto, em 1994, cerca de 63% das exportações do bloco consistiam em bens manufaturados, e aproximadamente 81% das exportações brasileiras para os demais membros consistia nessa categoria de bens (YEATS, 1997).

Durante a segunda metade da década de 1990, a importância relativa de todas as exportações brasileiras para o Mercosul continuou crescendo até 1998, quando esse percentual começa a se reduzir e só volta a crescer a partir de 2003. Dentre as categorias de produtos, as que tiveram maior redução no percentual relativo, durante os anos 2000, foram alimentos e animais vivos, bebidas e fumo, combustíveis minerais e maquinaria e materiais de transporte. A participação das exportações de bens relacionados as categorias de manufatura em geral e produtos químicos tiveram uma redução pouco significativa ou se mantiveram com a mesma média. Quanto aos bens de produção, a participação relativa desses das exportações desse bem para o Mercosul é significativa, sendo que do total das exportações desse bem feitas pelo Brasil, cerca de 64%, em média entre 1992-2000, se direcionarão para o bloco, enquanto que entre 2001 e 2008 a média foi de aproximadamente 62%. O Brasil foi o país com maior participação nas exportações desses bens no comércio intrabloco (BAUMANN, 2011).

A partir de 2005, o aumento da demanda externa por *commodities*, principalmente pela China e maior entrada de capitais estrangeiros elevou os preços das exportações nacionais, gerando uma mudança nos termos de troca até por volta do ano de 2011. Esse foi um fator crucial para as alterações que ocorreram na participação da indústria no produto do país. Com a demanda externa elevada, o gasto interno cresceu em um valor acima do crescimento do produto. Estando a economia brasileira próxima ao pleno emprego ocorre uma tendência de queda da participação percentual da indústria de transformação no PIB. A participação desse setor caiu de 18,1% para 16% entre 2005 e 2011, a grande demanda externa teria deslocado parte da mão de obra industrial para o setor de serviços gerando esse resultado (BACHA, 2013).

Baumann (2014) também ressalta a importância do aumento da demanda chinesa por bens primários como fator de modificação da composição das exportações brasileiras. O autor destaca que entre 2000 e 2013 o preço das exportações de *commodities* brasileiras apresentou um aumento de aproximadamente 196% e duplicaram seu volume de exportação, enquanto que o aumento dos preços das exportações de manufaturados foi de 77%. O que resultou em uma alteração significativa na composição das exportações. No ano 2000 os produtos básicos representavam 23% do valor exportado pelo Brasil, os manufaturados 59% e os semimanufaturados 15%, já em 2013 os produtos básicos representavam 47%, os manufaturados 39% e os semimanufaturados 13%. Soma-se a isso a perda de competitividade do setor industrial para outros países que conseguem exportar esses bens a preços menores como a própria China. Nesse mesmo período, só para o Brasil a entrada de produtos manufaturados oriundos da China aumentou em 33 vezes, além de as exportações industriais brasileiras perderam espaço em detrimento aos produtos chineses em importantes parceiros comerciais do Brasil como Argentina, México e Estados Unidos.

Araújo Jr. (2013) discute a integração das cadeias produtivas e como vem ocorrendo um aumento da participação dos serviços nos elos de produção em detrimento de alguns processos da produção industrial. Além disso empresas em diferentes países vem buscando criar vínculos com empresas estrangeiras que são mais competitivas, logo integração em âmbito global se tornou um fator essencial. Analisando o período entre 2005 e 2009, as exportações de bens industriais ainda representam uma baixa integração do país, apresentando uma parcela pequena de conteúdo estrangeiro de suas exportações, abaixo da média mundial. Apesar da pouca integração e a apreciação do câmbio, as exportações de alguns ramos de atividade se mantiveram competitivas como a produção de alimentos e bebidas, madeira e papel, metais básicos e produtos de metal e material de transporte. Nesses ramos houve uma elevação de patamar dos países entre os maiores produtores globais. O que o autor destaca é que a indústria

nacional continuou destrufando, de formas distintas, suas vantagens comparativas, mas a perda de participação da indústria no produto do país não ocorre pelo deslocamento da mão de obra desse setor para o setor industrial, como acontece nos Estados Unidos ou outros países da OCDE, mas pela modernização das atividades mineradas e pelo *boom* das *commodities*.

Segundo Baumann (2014) e Rebelo (2014) o Brasil se insere apenas como um fornecedor de matérias primas nas cadeias globais de valor, tendo uma participação pouco expressiva nas etapas de montagem e do produto final, o que agrega menos valor ao que é produzido e exportado. Apesar de o Brasil possuir empresas que figuram entre as líderes de seus ramos de atividade como na mineração, aeronáutica, produção de carne e alimentos, entre outros. O número de empresas nacionais que conseguem se inserir de forma significativa no mercado internacional é pequeno. E essa dificuldade de inserção ocorre até mesmo nesses setores onde o país possui vantagens comparativas como no agronegócio, relegando a produção nacional apenas a fornecer insumos para o resto da cadeia. A dificuldade de migrar a produção para etapas produtivas que gerem maior valor agregado também impossibilita que a produção nacional se direcione para processos produtivos e bens mais complexos.

Nessa mesma linha Thorstensen, Ferraz e Gutierrez (2014) também argumentam que o Brasil é pouco integrado às cadeias de valor e suas exportações apresentam pouco conteúdo estrangeiro. O país também apresenta um baixo percentual de bens intermediários, em relação às manufaturas o índice de importações de bens intermediários em relação ao PIB do setor fica em torno de aproximadamente 20% em 2011, e para as exportações essa relação é menor ainda neste mesmo ano, ficando abaixo de 20%. A participação de insumos domésticos no setor manufatureiro no consumo total dos insumos chegou a quase 90% em 2011, um valor muito acima do padrão de outros países em desenvolvimento. Isso mostra que o país ainda possui um comércio muito fechado e pouco integrado às cadeias globais de valor, além disso a produção de bens intermediários no Brasil desde os anos 1990 tem sido direcionada para setores onde o país possui vantagens comparativas, que seriam os insumos de menor intensidade tecnológica como agricultura e indústria extrativa.

Rios e Vieira (2018) enfatizam o baixo crescimento da produtividade durante os anos 2000, como fator de perda de competitividade do setor industrial. Apesar da indústria ser um setor dinâmico e geralmente apresentar níveis de produtividade maiores que os demais setores, as taxas de produtividade do setor industrial apresentam um declínio desde 1997, enquanto que a agricultura vem aumentando sua produtividade e os serviços se mantêm estagnado. Citando Bonelli e Pinheiro (2017) os autores destacam que durante o período entre 2007 e 2013 a diminuição da taxa de produtividade na indústria de transformação aconteceu de forma

generalizada entre as diversas atividades, com poucas exceções e principalmente nas empresas de grande porte. E essa perda ocorre principalmente na forma de alocação dos fatores pelas empresas, com queda da produtividade total dos fatores. Essa queda ocorre de forma simultânea à adoção de políticas de estímulo à indústria que segundo os autores gerou mais distorções e acentuou o processo de desindustrialização.

Cano (2012) também destacou a redução do crescimento da produtividade da indústria de transformação até 2010. A queda na produtividade do setor é demonstrada através da relação entre o valor de transformação industrial (VTI) e o valor da produção industrial (VBP). Esse nível vem caindo desde 1996, mas se intensifica a partir dos anos 2000, com uma pequena recuperação e posteriormente volta a aumentar de forma surpreendente em 2009, o que pode ter ocorrido pela melhoria do desempenho de setores oligopolizados como o automobilístico e de eletrodomésticos através das políticas anticíclicas adotadas pelo governo durante a crise. Entre as mudanças internas no setor, a produção de bens de consumo não duráveis passa a ter maior participação na composição do VTI, a produção de bens intermediários também aumenta sua parcela de participação, enquanto que a produção dos bens de consumo durável e bens de capital vem perdendo espaço durante a década, mostrando um predomínio dos bens não duráveis no setor industrial.

Apesar do aumento da participação da indústria em 2009, já a partir de 2010 o setor volta a reduzir o seu crescimento, o que continuou ocorrendo nos anos posteriores. A redução ocorre tanto na participação do PIB, quanto na formação bruta de capital fixo. São várias as razões para a reação negativa do setor, o efeito recessivo do cenário externo é uma das causas, mas a resposta do governo frente a esse quadro também contribuiu para isso. A continuidade de políticas voltadas ao estímulo do consumo, adotadas durante a crise em uma situação de quase pleno emprego da mão de obra não, surtiu o efeito esperado. A elevação do salário acima da produtividade e a desaceleração da atividade no setor tornaram a mão de obra mais cara. A pressão gerada pelo estímulo ao consumo foi direcionada para a oferta externa aumentando o volume líquido de importações, em boa parte de bens industrializados (PASTORE, GAZZANO, PINOTTI, 2013).

De acordo com estimativas do Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial - IEDE (2018) a produtividade da indústria de transformação cresceu à uma taxa média anual de apenas 1,3% entre 2010 e 2017. Também houve redução do emprego neste setor e o valor adicionado ficou estagnado. Entre 2010 e 2015, o valor adicionado da indústria ficou concentrado principalmente nas atividades intensivas em recursos naturais, sendo principalmente produtos alimentícios e produtos derivados de petróleo e biocombustíveis,

chegando a representar 26,7% do valor adicionado em 2015. Já os demais ramos de atividades apresentaram alguma redução ou estagnação. A indústria intensiva em trabalho, onde se enquadram principalmente a fabricação de produtos têxteis, teve um leve recuo no valor adicionado e reduziu sua participação no emprego. Já a indústria intensiva em escala reduziu principalmente sua participação no valor adicionado e também em relação ao emprego, destacando-se a redução da atividade do setor automobilístico. O ramo intensivo em engenharia e P&D se manteve praticamente estagnado, sendo o que apresenta menor participação no valor adicionado da indústria. De forma geral, a indústria de transformação perdeu uma parcela percentual significativa e representou 11,7% do PIB em 2016 (IEDI, 2018).

Rios e Veiga (2018) argumentam que os problemas enfrentados pela indústria desde meados dos anos 2000, principalmente a queda do crescimento da produtividade é um fator sistêmico. Por isso o conjunto de medidas adotadas como forma de política industrial a partir da crise de 2008 não surtiu o efeito projetado, como também acabou gerando distorções. Dentro do rol de políticas adotadas estavam benefícios tributários para determinados setores, preferência por conteúdo nacional, aumento do crédito com discriminação, além da seleção de empresas que receberiam incentivos, tidas como “campeãs nacionais”. E após isso o aprofundamento dessas políticas com o “Plano Brasil Maior” em 2011. Para os autores os resultados obtidos principalmente depois de 2011, como a queda de produtividade e participação da indústria ocorreram em grande parte pelas distorções alocativas que essas políticas geraram.

A perda de participação do setor industrial no PIB do Brasil é um fato já estabelecido e pode ser verificado através dos dados e da literatura. O grande debate sobre o tema gira em torno das causas, magnitude e efeitos desse processo e se isso pode se caracterizar como desindustrialização. A complexidade de uma estrutura produtiva está amplamente relacionada a produção industrial, que é um setor dinâmico por natureza. A produção de manufaturas, em maior ou menor grau, exige um montante de conhecimento agregado maior e possui uma quantia mais ampla de elos de produção. Logo, a perda da participação de bens complexos, seja no produto total do país ou das exportações, em detrimento ao crescimento da participação da produção primária, conseqüentemente remontam ao debate sobre desindustrialização. Esse é um debate que ganha força a partir do início dos anos 1990 e se intensifica durante os anos 2000, principalmente ao se considerar todas as mudanças pela qual o Brasil passa desde aquela década. Mesmo que atualmente exista algum consenso sobre a existência desse processo, as suas nuances são tema de debate constante entre economistas ortodoxos e heterodoxos, principalmente no que se refere as suas causas e o tratamento.

Para Silva (2014) essas divergências de análise sobre tal processo recaem principalmente sobre a discussão sobre a sua natureza: se a desindustrialização consiste em um problema crônico da economia brasileira ou um processo natural para todas as economias; como também sobre os fatores causadores da redução do produto industrial no produto total. O tema tem gerando intenso debate, tanto em âmbito acadêmico, quanto político. Os autores ligados a correntes heterodoxas, consideram que o processo de desindustrialização é decorrente da ausência ou má coordenação de uma política industrial, assim como também da taxa de câmbio sobreapreciada e a política de abertura adota nos anos 1990. Enquanto que para os autores ortodoxos a redução da participação da indústria no produto total é um processo natural do desenvolvimento econômico e que ocorre em âmbito global, ou também decorre da convergência da produção nacional ao padrão de vantagens comparativas.

Feijó, Carvalho e Almeida (2005) sustentam o argumento de que o Brasil passou e vem passando por um processo de desindustrialização, mas essa pode ser entendida como “relativa”. Isso implica que mesmo com a perda da importância da indústria de transformação no PIB, durante os anos 1990, a estrutura industrial manteve um certo grau de dinamismo, se considera que a desindustrialização ocorre em determinadas atividades e não no setor industrial como um todo. O que ocorreu foi uma concentração da participação industrial em determinados setores, principalmente nos setores intensivos em recursos naturais. Os autores argumentam que isso ocorreu devido ao fato de o processo de abertura econômica não ter sido acompanhado de uma política industrial que possibilitasse a manutenção da produtividade dessas atividades que perderam importância.

Segundo Bonelli (2005) o setor industrial, de fato, perde importância relativa desde meados dos anos 1980 até os anos 2000. No entanto, esse é um resultado inerente a trajetória de crescimento industrial e mudança estrutural. São dois os fatores principais que podem explicar esse processo de desindustrialização no período, principalmente após a abertura comercial: os ganhos de produtividade da indústria e o aumento da informalidade. As mudanças estruturais na indústria ocasionadas pela abertura comercial propiciam uma elevação da produtividade com redução da utilização da mão de obra. As novas formas de gerenciamento, o aumento da contratação de serviços terceirizados, progresso tecnológico e as privatizações foram fundamentais para esse cenário. O aumento da informalidade na atividade econômica, de forma geral, também atingiu o setor industrial que perdeu postos de trabalho formais e reduziu a sua participação no emprego total.

Gala (2017) é um dos autores que defendem o argumento de que o país está perdendo complexidade devido a um processo de desindustrialização que vem ocorrendo desde os anos

1980. Para o autor isto ocorre principalmente porque o Brasil passaria por um processo de reprimarização da pauta produtiva e exportadora, principalmente a partir de meados dos anos 2000, onde ocorre um aumento da demanda externa por bens primários, o *boom* das *commodities*. Nesse sentido, a produção nacional direcionaria suas capacidades produtivas para essas atividades que são menos complexas e as atividades indústrias, que são mais complexas e possuem mais elos produtivos, acabam perdendo sua relevância. O que no curto prazo pode aumentar a renda, mas dificulta uma possível mudança estrutural e conseqüentemente taxas de crescimento sustentadas.

Cano (2012) também defende o argumento de que o Brasil passa por uma reprimarização de sua pauta exportadora. Analisando os dados do Ministério do Desenvolvimento, indústria e Comércio – MDIC desde 1980 até 2011, o autor aponta a queda de participação dos bens manufaturados na pauta de exportação brasileira, principalmente depois dos anos 2000. Durante os anos 1990, ocorre um crescimento da participação dos produtos semimanufaturados e manufaturados, sendo que estes últimos representavam mais de 50% do fator agregado. A partir do ano de 2000, passa a ocorrer uma inversão do crescimento e os bens básicos passam a representar maior parte da composição da pauta, estes representavam 23,4% das exportações de acordo com o fator agregado nos anos 2000 e passaram a representar 48,8% em 2011. Os produtos manufaturados passam de 60,7% no ano 2000 para 36,8% em 2011, já os semimanufaturados passam de 15,8% em 2000 para 14,3% em 2011. O autor aponta as relações de comércio com a China como um dos principais fatores para essa mudança na pauta exportadora, tendo se configurado uma forma de relação centro-periferia com aquele país, que exporta bens manufaturados para o Brasil e importa bens primários.

Em contrapartida, Lazzarini, Jank e Inoue (2013) argumentam que o aumento da participação das *commodities* na pauta exportadora não necessariamente indica um ponto negativo. Alguns setores da produção primária vêm apresentado um nível de valor adicionado mais elevado que a fabricação de manufaturas. Destacam-se principalmente atividades ligadas a mineração, mas também fabricação de celulose e papel, petroquímicos e cimento. Essas atividades apresentaram, entre 1996 e 2009, um VTI médio por trabalhador muito acima de atividades como fabricação de equipamentos de informática, que teve um decréscimo em seu VTI por trabalhador no período. Ainda que pese o fato de computadores valerem mais que minério e outras *commodities*, essas atividades adicionam mais valor por trabalhador. Além disso o preço das *commodities* apresentaram um crescimento real de 177% durante a década de 2000, melhorando os termos de troca a favor desses produtos. O risco significativo da

especialização em *commodities*, seria a volatilidade dos seus preços, a solução seria diversificar a pauta de exportação e não apenas passar a produzir mais bens acabados.

Oreiro e Feijó (2010) também destacam a relação entre o processo de desindustrialização com as relações de comércio internacional do país. Mas para esses autores a perda de participação da indústria no produto nacional e do emprego vem ocorrendo desde os anos 1980, se intensificando durante os anos 1990 por causa da grande valorização da taxa de câmbio. Segundo os autores, a perda de importância relativa da indústria, medida pelo saldo comercial relativo e pelo valor adicionado desse setor, é decorrente de um processo de “doença holandesa”<sup>5</sup>, que nesse caso provém da apreciação da taxa de câmbio real decorrente da elevação dos preços dos bens primários. Dentre os fatores que caracterizam esse fenômeno, entre 2004 e 2009, o saldo comercial industrial passou de uma situação superavitária no primeiro ano do período para uma situação de déficit em 2009, principalmente quando se considera os setores de média e alta intensidade tecnológica. Esses dois setores juntos apresentaram um déficit acumulado de 31,84 bilhões de dólares no ano de 2009, um aumento de 24,19 bilhões em relação ao início do período. Além do que essa redução coincide com a queda da participação do valor adicionada da indústria no produto total.

Bonelli, Pessoa e Matos (2013) citam dois fatores principais que contribuíram para a redução do peso da indústria no cenário internacional: o papel da reversão do setor externo e aumento dos preços dos bens primários com a integração da economia chinesa ao comércio internacional; a tendência a longo prazo de declínio da participação da indústria em detrimento ao setor de serviços, decorrente do processo de crescimento econômico. Os autores argumentam que ao se analisar a participação da indústria em relação ao PIB a preços constantes, a redução dessa participação parece menos drástica, mas ainda assim vem ocorrendo. A indústria vem perdendo peso em relação ao PIB desde meados dos anos 1970, sendo uma redução de 1 ponto percentual a cada cinco anos desde o período entre 1974 e 1976, e entre 2009 e 2011. Em relação a outros países, de forma geral, em todas as regiões do mundo há uma redução da participação da indústria ou ao menos a manutenção dessa. Ao se considerar as características como PIB per capita, população, densidade populacional, taxa de poupança e câmbio real, a

---

5 Bresser-Pereira, Marconi e Oreiro (2009, p.141) definem mais precisamente a doença holandesa como: “a sobreapreciação permanente da taxa de câmbio de um país resultante da existência de recursos naturais abundantes e baratos que garantem rendas ricardianas aos países que os possuem e exportam as *commodities* com eles produzidos”. A principal implicação desse efeito quando ele não é neutralizado pelo câmbio é que ela dificulta o crescimento da atividade industrial à medida que a entrada de rendas ricardianas decorrentes dos recursos naturais sobrevaloriza o câmbio, os preços dos demais setores se elevam e ficam menos competitivos no comércio internacional.

comparação com outros países demonstra que nos períodos de 1976-1981 e também entre 1982-1987 a participação da indústria esteve acima do padrão internacional. Esse fato configuraria a existência de uma “doença soviética”, que seria uma participação da indústria no produto acima do esperado para as características do país. Nesse sentido o país passa a entrar em uma fase de convergência ao padrão, ficando um pouco abaixo durante os anos 2000.

Ainda há o argumento de que o processo de perda da importância relativa da indústria no período entre o final dos anos 1980 e início dos anos 2000 não pode ser considerado desindustrialização. Nassif (2008) argumenta que a queda da participação do setor industrial no produto nacional, ocorre principalmente na segunda metade dos anos 1980 e dentro do contexto de taxas de inflação crescente, estagnação econômica e retração da produtividade do trabalho. Já no período entre 1990 e 1998, mesmo com o PIB nacional apresentando baixas taxas de crescimento, a indústria manteve uma média de participação de aproximadamente 22% ao ano no produto e com aumento da produtividade do trabalho. Os dados apresentados também não apontaram para a ocorrência de doença holandesa, pois não houve uma mudança significativa na produção industrial para um padrão de especialização ricardiano, ou seja, uma pauta de exportações majoritariamente dominada por produtos primários e intensivos em recursos naturais.

Ao se analisar a participação da indústria desde os anos 1990, seja pela perspectiva da participação no PIB, no emprego ou pelo valor adicionado, é possível perceber que o setor vem perdendo produtividade e seu peso relativo, o que caracteriza um processo de desindustrialização. A grande discussão subsequente reside no entendimento das causas e dos efeitos desse processo. Para os autores ligados a corrente heterodoxa, como o próprio Gala (2017); Cano (2012) e Oreiro e Feijó (2010) esse processo representa uma perda na capacidade de gerar crescimento de um país, pois a indústria é um setor de grande dinamismo, e isto ocorre pela má execução de políticas como a abertura comercial, o aumento da produção e exportação de *commodities* e sobrevalorização do câmbio. Enquanto que para autores ligados a corrente ortodoxa, como Lazzarini, Jank e Inoue (2013); Bonelli, Pessoa e Matos (2013) e Bacha (2013) esse processo pode ser entendido como um processo de convergência natural ou predominância de vantagens comparativas do país e não necessariamente representa um grande empecilho ao crescimento econômico.

O debate sobre a importância do setor industrial, o processo de desindustrialização e a consequente perda de complexidade gera diversas interpretações sobre o tema. Evidentemente o país, assim como a economia global, vem passando por diversas mudanças desde os anos 1990 e isso se reflete na nossa economia. Não é apenas a indústria que define a complexidade de uma

economia, mas ela acaba tendo um peso maior sobre essa variável, não apenas por sua capacidade de gerar bens menos ubíquos, mas também pela quantidade de elos produtivos que ela envolve. O aumento da especialização em *commodities* e perda da participação da produção industrial nas exportações é um indicativo dos fatores que explicam a redução da complexidade da economia brasileira, pois evidencia a diminuição da participação de setores mais dinâmicos que possuem mais elos produtivos e conseguem gerar bens mais sofisticados. A questão para este trabalho é identificar se esse processo, de fato, se configura em perda da complexidade econômica e se as medidas de complexidade conseguem descrever a existência de um processo de mudanças estrutural, este é o tema do próximo capítulo.

#### 4. A COMPLEXIDADE NO BRASIL: UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS DO ICE

Neste capítulo foi realizada a análise dos dados de acordo com o objetivo definido neste estudo, que é analisar a capacidade do índice de complexidade econômica de refletir possíveis modificações na estrutura produtiva nacional que é representada pelo comportamento das exportações brasileiras no período entre 1995 e 2016. A análise recai principalmente sobre os dados para as exportações brasileiras e sobre o índice de complexidade econômica para o Brasil, visando identificar a existência de possíveis mudanças no padrão de especialização das exportações e como isso pode afetar o comportamento do índice de complexidade econômica. Analisar o padrão de especialização da pauta exportadora permite identificar a dinâmica de inserção do país no comércio internacional ao longo do tempo, pois mostra que tipos de produtos o país consegue exportar de forma competitiva e isso está diretamente relacionado com o nível de complexidade de uma economia de acordo com a teoria. Para tanto se utilizou a própria metodologia de construção do índice de complexidade econômica para possibilitar a identificação dos produtos exportados que afetam o índice e caracterizam a estrutura produtiva brasileira. Essas mudanças nos padrões de exportações são captadas principalmente pelo índice base utilizado nesta metodologia, que é o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas, por isso este também tem suma importância dentro dessa análise.

##### 4.1 DADOS UTILIZADOS E FONTES

A principal base de dados utilizada é sobre as exportações brasileiras, a fonte de dados é basicamente o *Observatory of Economic Complexity*, de onde são extraídos esses dados e os índices de complexidade. Os dados utilizados seguem a classificação STIC Revisão 4 de 4 dígitos (*Standard Trade International Classification*). Além disso também são utilizados dados sobre exportações dos demais países, volume de exportações mundial total, o Índice de Complexidade Econômica dos países e Índice de Complexidade de Produtos. São utilizados também dados sobre termos de troca oriundos da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (Funcex) extraídos através do Ipeadata.

Para realizar a análise proposta foram utilizados os mesmos critérios definidos na construção dos índices de complexidade, conforme descrito no site *The Observatory of Economic Complexity*<sup>6</sup>. São considerados apenas produtos cujo o volume de comércio é maior

---

<sup>6</sup> Para mais informações sobre os critérios: <https://legacy.oec.world/pt/resources/methodology/>

ou igual a US\$ 10 milhões, países com população maior ou igual a 1,25 milhão e volume de comércio maior ou igual a 1 bilhão. As variáveis analisadas são construídas a partir desses dados e critérios, com exceção dos índices de complexidade de países e produtos, que já são disponibilizados pelo site. Essas variáveis são: o índice de complexidade de países (ICE)<sup>78</sup> e produtos (ICP); o índice de vantagens comparativas reveladas (IVCR) que é construído utilizando a variação percentual do volume das exportações brasileiras e variação percentual do volume de exportações mundiais dos produtos que o Brasil exporta; participação percentual de cada produto na pauta de exportação. Seguindo a definição de Balassa (1965), autor que formalizou a metodologia utilizada nesse índice o IVCR pode ser calculado da seguinte forma:

$$VCR_{cp} = \frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}} \bigg/ \frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}} \quad (8)$$

Onde  $c$  representa os países,  $p$  os produtos exportados,  $IVCR_{cp}$  é o índice de vantagem comparativa revelada do produto  $p$  do país  $c$ ,  $X_{cp}$  são as exportações do produto  $p$  do país  $c$ ,  $\sum_c X_{cp}$  representa o volume total de todas as exportações do país  $c$ ,  $\sum_c X_{cp}$  corresponde ao valor total de exportações do produto  $p$  e  $\sum_{c,p} X_{cp}$  é o valor total de exportações no comércio mundial. Um país possui vantagem comparativa revelada na produção de um bem quando o valor do índice é igual ou maior que 1 e não possui quando é menor que um (HIDALGO e HAUSMANN, 2009; HAUSMANN et al., 2014). A construção do índice de vantagens

---

7 É preciso ressaltar que existe uma diferença entre os valores do Índice de Complexidade Econômica apresentados na base de dados fornecida pelo MIT e a base de dados disponibilizada por Harvard. A metodologia utilizada para a construção dos índices apresentada em cada site é a mesma indicada no capítulo 3 deste estudo e está disponível em: <https://atlas.cid.harvard.edu/glossary>. No entanto, apesar do cálculo do índice utilizar a mesma equação que corrige a diversidade pela ubiquidade e vice-versa, o método desenvolvido pelo Harvard's Growth Lab aplica uma forma de "Data Cleaning" chamado método Bustos-Yildirim que visa corrigir as possíveis inconsistências de registro nos dados sobre comércio. Esse processo de "ajuste" dos dados consiste em corrigir os valores das importações a partir dos dados do país exportador pelo mesmo fluxo, a partir disso é construído um índice de confiabilidade dos países e os valores dos fluxos de comércio são dados pela relação entre os registros oficiais e o índice, o que pode ser visto mais detalhadamente em: <https://atlas.cid.harvard.edu/about-data/data-cleaning>. Essa é a diferença fundamental perceptível entre as duas bases, de resto a metodologia de construção do ICE é a mesma. A escolha da utilização da base proveniente do MIT para este estudo ocorre pelo fato de que essa é a base mais utilizada em estudos sobre o tema e a principal fonte dessas informações como é destacado em alguns dos trabalhos fundadores dessa abordagem como Simoes e Hidalgo (2011) e Hausmann et al. (2014).

<sup>8</sup> O *Observatory of Economic Complexity* do MIT lançou na metade deste ano, 2020, uma nova versão da plataforma. A que estava vigente desde 2015 até este ano era a versão OEC 3.0, a nova versão é o OEC 4.0. A nova plataforma também há uma nova versão do Índice de complexidade, a diferença deste para o que estava disponível na versão anterior é que os dados desse são construídos a partir dos dados com a classificação do *Harmonised System* (HS), enquanto que na versão anterior o índice era construído exclusivamente pelos dados na classificação STIC. É preciso destacar esse fato ainda que não se queira analisar esses novos dados, porque os novos índices possuem resultados distintos.

comparativas em relação as exportações brasileiras têm o objetivo de identificar quais produtos têm maior impacto nas mudanças no índice de complexidade.

A partir do IVCR é possível identificar quais produtos influenciam na diversidade da pauta produtiva e da ubiquidade dos bens exportados, considerando a metodologia do índice de complexidade. Nesse sentido, o próximo passo é identificar a diversidade e ubiquidade através dessas informações que podem explicar as alterações no índice de complexidade. A metodologia consiste em utilizar os dados da matriz  $M_{cp}$ , que assume valor um para produtos com IVCR com valor igual ou maior que um e valor zero para quando o IVCR tem valor menor que um. A partir do cálculo do IVCR para diversos países e produtos, é construída a matriz  $M_{cp}$ , e é mensurada a diversidade e ubiquidade somando as linhas ou colunas da matriz. Formalmente a definição desses dois conceitos fica:

$$Diversidad = k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (1)$$

$$Ubiquidade = k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (2)$$

Definidos matematicamente esses dois conceitos, estas informações são utilizadas para corrigir uma a outra. Para definir a complexidade dos países é calculada a média da ubiquidade dos bens exportados por um país e a média da diversidade produtiva dos países que exportam esse mesmo bem. E para medir o nível de complexidade dos produtos é calculada a diversidade média dos países que produzem esses produtos e a ubiquidade média dos demais bens produzidos por esse país (HAUSMANN et al., 2014). Formalmente fica da seguinte forma:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} \cdot k_{p,N-1} \quad (3)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} \cdot k_{c,N-1} \quad (4)$$

Inserindo a equação (5) na equação (6) e reescrevendo a equação fica da seguinte forma<sup>9</sup>:

---

<sup>9</sup> A definição completa da equação é apresentada em Hausmann et al (2014) e no site *Observatory of Economic Complexity*: <https://oec.world/en/resources/methods>

$$k_{c,N} = \sum_{c'} \tilde{M}_{cc'} k_{c',N-2} \quad (5)$$

Assim, a equação (7) é satisfeita quando  $k_{c,N} = k_{c,N-2} = 1$ . Esse é o autovetor, que é um vetor constituído apenas por valores um e está associado com o maior autovalor. Com este autovetor é composto só pelo número um a construção do índice considera o autovetor associado ao segundo maior autovalor, pois este representa a maior variância do sistema (HAUSMANN et al., 2014). Logo, o Índice de Complexidade Econômica é definido da seguinte forma:

$$ICE = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{dp(\vec{k})} \quad (6)$$

Onde  $\vec{K}$  é o autovetor associado ao segundo maior autovalor, a equação é dada pela subtração do autovetor da sua média, dividido por seu desvio padrão. Da mesma forma essa equação pode ser definida para mensurar a complexidade dos produtos. Para tanto, simplesmente é alterado na mesma configuração o índice de países (c) para calcular a sofisticação dos produtos (p) e o Índice de Complexidade dos Produtos (ICP) é dado:

$$ICP = \frac{\vec{Q} - \langle \vec{Q} \rangle}{dp(\vec{Q})} \quad (7)$$

Lembrando que a complexidade dos produtos também se modifica ao longo do tempo, assim como para os países. A própria natureza da matriz permite identificar mudanças na diversidade da pauta exportadora, e ubiquidade dos bens que o país exporta, que são os elementos considerados no ICE. Para tanto, apesar do foco no caso brasileiro será necessário considerar os dados sobre exportação dos demais países para reconstruir os dados da matriz  $M_{cp}$  e identificar principalmente a diversidade e ubiquidade dos produtos exportados.

Trabalhos como Tacchella et al. (2012, 2013) e Caldarelli et al. (2012), realizam uma análise semelhante, mas para uma quantidade maior de países e propõem mudanças metodológicas no ICE. No entanto, para esse estudo o foco é o caso brasileiro, pois além de tentar identificar a eficiência do índice enquanto indicador do nível de sofisticação da estrutura produtiva do país se busca ampliar o debate sobre mudança estrutural, principalmente em relação ao comportamento do padrão de exportações do país através da discussão sobre

complexidade econômica. Além disto, há uma literatura crescente que levanta o debate sobre a capacidade de explicação da realidade dos dados estatísticos econômicos, principalmente quanto sua aplicabilidade ao processo de desenvolvimento econômico tanto em âmbito acadêmico quanto político. Nesta linha, a principal obra é *Poor Numbers* de Jerven (2013), o autor realiza uma análise apurada sobre as estatísticas do produto e crescimento de países africanos, apontando como a mensuração desses dados apresenta discrepâncias para um mesmo indicador dependendo de sua fonte, e como esses indicadores acabam não fornecendo informações confiáveis sobre o desenvolvimento desses países. O livro traz uma grande contribuição para a análise de dados estatísticos nas ciências sociais, ainda mais ao se considerar que essas informações podem balizar políticas, então discutir a consistência desses dados e realizar uma averiguação mais cuidadosa são importantes para confirmar conclusões sobre determinados temas. Ainda que o objetivo proposto aqui nesse estudo não seja contestar o índice quanto ferramenta ou propor modificações metodológicas a análise realizada ajuda a compreender a relação entre o instrumento e os dados e como essa relação ajuda a compreender o cenário brasileiro.

Além disso, uma análise mais apurada da pauta de exportações do Brasil permite, em certa medida, verificar o padrão de especialização das exportações brasileiras. E com isso é possível demonstrar a estabilidade do volume de exportações de determinados produtos na pauta exportadora nacional. Esses dados ajudam a mostrar se o que ocorre é um processo crescente de especialização na exportação de determinados bens como defendido em Hausmann, Hwang and Rodrik (2006), Hidalgo et al. (2007) e Hidalgo e Hausmann (2009). Ou se esse padrão é instável ao longo do tempo como defendem Daruich, Easterly e Reshef (2016). Para tanto, nesta seção são apresentadas as informações dos vinte produtos mais exportados pelo país entre 1995 e 2016. De forma semelhante metodologia empregada em Daruich, Easterly e Reshef (2016), que também buscam verificar a estabilidade da pauta de exportação de determinados países no comércio internacional. Essa quantidade de produtos traz uma boa representação visto que os vinte produtos mais exportados pelo Brasil representaram em média aproximadamente 54% do valor das exportações nacionais. A classificação STIC 4 permite avaliar os produtos em nível bastante desagregado com aproximadamente 700 produtos em 10 categorias, o que possibilita identificar quais produtos específicos acabam tendo um peso maior sobre a pauta de exportação nacional, quais produtos o país exporta com vantagens comparativas reveladas e como esses definem o padrão de especialização do país ao longo do tempo, o que também demonstra como o país se insere no comércio internacional.

#### 4.2 EXPORTAÇÕES NACIONAIS E O SEU PADRÃO DE ESPECIALIZAÇÃO

A discussão se desenvolve nesse tópico com a apresentação dos dados sobre a pauta de exportações brasileira. Para verificar o padrão de especialização das exportações nacionais são utilizados os dados dos vinte produtos mais exportados, conjuntamente com as informações sobre participação percentual destes na pauta nacional, o IVCR e o índice de complexidade do produto. Como é um período longo é feito um comparativo entre o primeiro e o último ano de toda a série e entre dois períodos, no caso a série é dividida entre duas partes de onze anos para a análise.

Quanto ao padrão de exportações nacionais a Tabela 1 apresenta os principais produtos exportados, em média, pelo Brasil ao longo de todo o período e seu respectivo percentual de participação nas exportações totais do país. Esses dados ajudam a traçar um panorama sobre quais produtos o país possui especialização na produção e de como este se insere no comércio internacional.

**Tabela 1 - Principais produtos exportados no período 1995-2016**

<b>Produto</b>	<b>Participação média total (%)</b>	<b>Participação média pré 2007</b>	<b>Participação média pós 2007</b>
Minério de ferro	7,43%	5,54%	9,94%
Soja	5,87%	4,12%	8,27%
Bagaço de óleo vegetal	3,20%	3,45%	2,76%
Cana de açúcar	2,88%	2,37%	3,56%
Café	2,82%	2,98%	2,48%
Carne de aves	2,38%	1,89%	3,01%
Celulose fibras	2,31%	2,30%	2,24%
Lingotes de ferro	1,80%	2,02%	1,41%
Carros	2,39%	2,63%	1,98%
Minério de ferro aglomerado	2,37%	2,11%	2,67%
Peças de automóveis	1,83%	2,11%	1,38%
Suco de frutas e vegetais	1,83%	2,28%	1,12%
Petróleo cru	4,69%	2,07%	7,43%
Tabaco descascado	1,34%	1,42%	1,19%
Carne bovina	1,48%	1,11%	2,01%
Calçados	1,63%	2,29%	0,60%
Aviões de grande porte	1,11%	0,81%	1,53%
Óleo Lubrificante	1,40%	1,45%	1,40%
Alumínio	1,30%	1,83%	0,48%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S

É possível perceber como alguns produtos correspondem a uma grande fatia do valor total das exportações brasileiras, neste caso isso indica que o país é bastante competitivo no setor de commodities, como pode ser visto pela participação média na pauta de exportação brasileira desses produtos ao longo de todo período. Pode-se destacar que durante esse período alguns produtos mantiveram uma grande significância nas exportações nacionais como o minério de ferro, soja, bagaço de óleo vegetal, cana-de-açúcar e café, que aparecem entre os vinte produtos mais exportados em todos os anos e possuem uma participação média considerável. Outros produtos como carros e petróleo cru, passam a ganhar maior peso na pauta a partir dos anos 2000 principalmente. Pode-se dizer que neste período o Brasil manteve um padrão de especialização relativamente estável em suas exportações, com algumas mudanças na participação de alguns produtos como o crescimento desses últimos mencionados e a queda de competitividade em produtos como calçados, peças de automóveis e alumínio.

Além disto, a Tabela 1 apresenta as médias para antes e depois de 2007 para verificar possíveis mudanças significativas nas médias de participação das exportações antes e depois a crise financeira internacional de 2008/2009. De modo geral a participação média desses produtos não sofre alterações significativas, mesmo com as mudanças bruscas na demanda mundial após a crise. Apenas o minério de ferro e a soja tiveram um aumento significativo entre os dois períodos praticamente dobrando sua participação, mas isso também pode estar relacionado com a mudança nos termos de troca que atinge seu pico em 2011, com o aumento do preço das *commodities* como descrito por Lazzarini, Jank e Inoue (2013) e Baumann (2014). Também se destaca o aumento expressivo da participação do petróleo, mas esse período também coincide com a descoberta e exploração das reservas de petróleo do pré-sal como destacado por Barbosa Filho (2017). A exportação de calçados também se reduziu, o que já vinha ocorrendo ao longo dos anos 2000, após a crise a perda de participação foi mais expressiva.

Esse padrão pode ser visto mais detalhadamente nas tabelas a seguir. A Tabela 2 apresenta os vinte produtos mais exportados pelo país em 1995, ano inicial da série e em 2016, ano final. A Tabela 3 apresenta esses dados entre 1995 e 2005 e a Tabela 4 entre 2006 e 2016, dividindo a série entre dois períodos, com o mesmo intuito de verificar a existência de mudanças entre duas décadas diferentes, considerando as grandes mudanças no cenário externo como o aumento da demanda externa por *commodities* e a crise financeira internacional. As tabelas também apresentam a participação percentual de cada produto na pauta de exportações, o ICP e o IVCR para cada ano. Os vinte produtos mais exportados em toda série representam entre 46.40% de valor mínimo e 63.60% de valor máximo do total das exportações do país ao longo

da série, com média de 53.97% e mediana de 50.95%. Na Tabela 2, logo abaixo, são apresentados os vinte produtos mais exportados por ano pelo Brasil, no ano de 1995 e de 2016.

**Tabela 2 - 20 produtos mais exportados – anos 1995 e 2016**

1995				2016			
Produto	(%)	ICP	IVCR	Produto	(%)	ICP	IVCR
Minério de ferro	5,30%	-0,85	30,31	Soja	11,0%	-1,03	26,68
Café	5,00%	-2,60	15,17	Minério de ferro	6,30%	-2,66	14,12
Bagaço de óleo vegetal	4,40%	-1,45	26,52	Petróleo cru	5,50%	-1,08	2,60
Alumínio	3,70%	-0,83	7,39	Cana de açúcar	4,60%	-1,59	55,73
Celulose fibras	3,10%	-0,13	7,49	Carne de aves	3,40%	-0,51	21,90
Calçados	3,00%	-0,72	3,41	Bagaço de óleo vegetal	2,90%	-1,15	13,49
Lingotes de ferro	2,70%	-0,49	11,17	Celulose fibras	2,80%	-0,99	15,18
Cana de açúcar	2,60%	-2,08	19,18	Café	2,70%	-0,78	14,40
Suco de frutas e vegetais	2,60%	-0,76	20,16	Carros	2,60%	0,67	0,49
Peças de automóveis	2,40%	1,18	1,13	Carne bovina	2,40%	-1,05	8,24
Óleo de Soja	2,10%	-0,46	24,75	Barcos e estruturas flutuantes	2,00%	-	10,83
Minério de ferro aglomerado	2,00%	-0,56	28,63	Milho	1,90%	-0,94	9,68
Soja	1,70%	-0,63	10,92	Aviões de grande porte	1,80%	0,26	2,29
Carne de aves	1,50%	0,21	9,04	Ouro	1,60%	-1,82	0,68
Tabaco descascado	1,40%	-1,93	15,76	Lingotes de ferro	1,50%	-0,13	13,70
Açúcar refinado	1,30%	-0,99	10,80	Minério de alumínio	1,40%		20,16
Partes de motor a pistão	1,20%	0,86	3,04	Partes de motor a turbina gás	1,30%	1,24	2,93
Ouro	1,10%	-0,95	1,96	Açúcar refinado	1,20%	-1,14	13,33
Caminhões e vans	1,00%	0,86	1,16	Caminhões e vans	1,20%	0,24	1,38
Papel diversos	1,00%		2,72	Liga de ferro	1,20%	-1,45	9,45
Total	49,1%			Total	59,30%		

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S

Em 1995 a participação total desses produtos sobre o valor total das exportações chegava a aproximadamente 50% e já no ano de 2016 esse valor chega a quase 60%. Essa diferença entre o primeiro ano e o último indica que o país concentra cada vez mais o montante de suas exportações sobre um número menor de bens. Ao menos onze produtos se repetem entre os dois anos. Alguns produtos como soja e carne de aves ganham importância relativa, o minério de ferro passa a representar um maior percentual, mas não é mais o produto com maior participação em 2016, agora a soja o principal produto exportado. Produtos como o petróleo cru e carne de aves surgem entre os mais exportados, sendo o terceiro e o quinto produtos com maior percentual de participação. Produtos como calçados, que possuía um percentual de participação considerável de 3% não figura mais entre os mais exportados.

De modo geral, o Brasil possui vantagem comparativa revelada em praticamente todos os produtos da amostra, com exceção de carros e ouro no ano de 2016. Além disso possui um alto valor de IVCR para produtos como Minério de ferro, cana de açúcar, soja e carne de aves. Isso quer dizer que estes produtos não apenas representam grande parte do valor total das exportações nacionais como representam uma grande parcela do valor total de comércio mundial desses produtos. Este é mais um indicativo de que o país tem grande poder de competitividade em *commodities*, isso é refletido pelo índice de complexidade desses bens que figuram na lista. Em sua maioria os produtos possuem um índice de complexidade baixo, principalmente os que se encontram no topo da lista. No ano de 1995 apenas os produtos peças de carros, partes de motor a pistão, caminhões e vans e carne de aves não possuíam um índice de complexidade negativo, sendo o último um valor muito próximo a zero. Enquanto que para o ano de 2016 apenas carros, produto na qual o país não tem vantagem comparativa revelada, partes de motor a turbina gás e caminhões e vans novamente possuíam um índice de complexidade positivo. Cabe ressaltar que o ICP também muda ao longo do tempo, por isso produtos como carne de aves que possuía um valor de ICP positivo no primeiro ano agora é negativo no último, assim como o ICP de caminhões e vans também se reduziu, mas ainda é positivo. Isso pode ocorrer devido a mudanças no processo de produção e redução da ubiquidade desse bem.

O aumento da importância relativa de bens como a soja, cana de açúcar, carnes e o minério de ferro, que já era uns dos principais produtos exportados, remete ao argumento de Cano (2012) na qual defende que ocorre uma perda de participação dos bens manufaturados no valor total e também no valor agregado das exportações brasileiras desde meados dos anos 1990, o que se acentua a partir dos anos 2000 em detrimento aos produtos primários que passam a ganhar maior participação na pauta de exportação, o que foi causado pelo aumento da demanda externa puxada pela China segundo o autor. É preciso destacar também como descrito por Lazzarini, Jank e Inoue (2013) que a produção de *commodities* vêm apresentado desde meados dos anos 1990 um valor adicionado e uma produtividade média acima da produção de bens manufaturados, o que aumenta a competitividade do país na produção desses bens. Ainda existe um certo debate sobre as causas e consequências dessa especialização das exportações brasileiras, mas é possível notar um acirramento da especialização do comércio em bens primários nas principais exportações brasileiras e com certa estabilidade ao longo dos anos, isso é demonstrado entre dois períodos nas Tabelas 3 e 4 a seguir.

**Tabela 3 - 20 produtos mais exportados – anos 1995 e 2005**

1995				2005			
Produto	(%)	ICP	IVCR	Produto	(%)	ICP	IVCR
Minério de ferro	5,30%	-0,85	30,31	Minério de ferro	6,40%	-1,51	21,37
Café	5,00%	-2,60	15,17	Soja	4,50%	-1,71	25,07
Bagaço de óleo vegetal	4,40%	-1,45	26,52	Petróleo cru	4,10%	-2,41	0,54
Alumínio	3,70%	-0,83	7,39	Carros	3,50%	1,23	0,72
Celulose fibras	3,10%	-0,13	7,49	Óleo lubrificante petróleo	2,70%	1,94	0,80
Calçados	3,00%	-0,72	3,41	Carne de aves	2,60%	0,21	20,46
Lingotes de ferro	2,70%	-0,49	11,17	Bagaço de óleo vegetal	2,40%	-1,22	17,04
Cana de açúcar	2,60%	-2,08	19,18	Cana de açúcar	2,40%	-2,06	32,23
Suco de frutas e vegetais	2,60%	-0,76	20,16	Minério de ferro aglomerado	2,40%	-0,84	23,66
Peças de automóveis	2,40%	1,18	1,13	Café	2,10%	-2,00	15,88
Óleo de Soja	2,10%	-0,46	24,75	Celulose fibras	1,90%	0,17	9,95
Minério de ferro aglomerado	2,00%	-0,56	28,63	Transmissores de rádio e TV	1,90%	1,07	1,39
Soja	1,70%	-0,63	10,92	Peças de automóveis	1,80%	1,48	0,82
Carne de aves	1,50%	0,21	9,04	Carne bovina	1,70%	-0,43	8,18
Tabaco descascado	1,40%	-1,93	15,76	Lingotes de ferro	1,70%	-0,20	6,43
Açúcar refinado	1,30%	-0,99	10,80	Calçados	1,50%	-0,74	2,30
Partes de motor a pistão	1,20%	0,86	3,04	Transações não classificadas	1,50%	-	0,78
Ouro	1,10%	-0,95	1,96	Alumínio	1,30%	-0,85	3,39
Caminhões e vans	1,00%	0,86	1,16	Aviões de grande porte	1,30%	0,35	1,92
Papel diversos	1,00%		2,72	Ferro Fundido	1,30%		25,11
Total	49,10%			Total	49,00%		

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S

A participação total média tem pouca diferença de 1995 para 2005, aproximadamente cerca de 49% nos dois anos, logo por esse parâmetro não é possível indicar algum acirramento da especialização das exportações em menos produtos. O minério de ferro é o bem com maior participação percentual nos dois anos, sendo que em 2005 possui uma porcentagem maior. Cabe destacar o crescimento considerável da participação da soja, do petróleo e dos carros figurando entre os cinco produtos com maior participação percentual em 2005. Também é preciso destacar que nesse ano há um número maior de bens que possuem um ICP mais elevado ou apenas positivo entre os vinte produtos mais exportados. Sendo carros, óleo lubrificante, peças de automóveis, fibras de celulose, transmissores de rádio e tv, aviões de grande porte e carne de aves que ainda possuía uma ICP positivo. No entanto não possuía vantagens comparativas

reveladas para óleo lubrificante nem para carros, sendo esse o quarto produto com mais participação percentual.

Ao se analisar apenas pela participação dos principais bens exportados é possível perceber que as exportações de *commodities*, de fato, ganha maior relevância como no caso da soja e do petróleo, mas também é preciso destacar o aumento da participação no valor total das exportações de bens manufaturados ou semimanufaturados durante o ano de 2005 em relação ao ano inicial da série. Logo, a partir dessa análise não é possível corroborar o argumento de autores como Gala (2017) e Cano (2012) sobre a perda de participação dos bens industriais entre os produtos mais exportados pelo Brasil já em meados dos anos 2000 e que estaria em curso desde os anos 1990. E esse aumento em participação não ocorre apenas na quantidade de bens com ICP positivo que figuram na lista, mas também na participação percentual, esses bens mencionados juntos representam mais de 10% do valor total das exportações daquele ano. Também existe uma certa estabilidade na pauta, visto que doze bens se repetem entre os produtos mais exportados dos dois anos, então há pouca mudança na pauta nesse entre os dois anos. O que se destaca dessa tabela é o aumento da participação percentual de bens manufaturados em 2005, na Tabela 4 a seguir são verificados os dados para o subperíodo entre 2006 e 2016 e será possível identificar se os resultados mostraram grande diferença nos anos pós crise em relação a metade da década de 2000.

**Tabela 4 - 20 produtos mais exportados – anos 2006 e 2016**

Produto	2006			2016			
	(%)	ICP	IVCR	Produto	(%)	ICP	IVCR
Minério de ferro	7,10%	-1,55	23,56	Soja	11,00%	-1,03	26,68
Petróleo cru	5,40%	-2,37	0,65	Minério de ferro	6,30%	-2,66	14,12
Soja	4,30%	-1,15	28,97	Petróleo cru	5,50%	-1,08	2,60
Carros	3,10%	1,04	0,67	Cana de açúcar	4,60%	-1,59	55,73
Cana de açúcar	3,00%	-1,96	33,68	Carne de aves	3,40%	-0,51	21,90
Minério de ferro aglomerado	2,60%	-1,05	24,71	Bagaço de óleo vegetal	2,90%	-1,15	13,49
Celulose fibras	2,30%	0,02	11,87	Celulose fibras	2,80%	-0,99	15,18
Carne de aves	2,10%	0,42	19,87	Café	2,70%	-0,78	14,40
Café	2,00%	-1,81	15,70	Carros	2,60%	0,67	0,49
Óleo lubrificante petróleo	2,00%	2,06	0,57	Carne bovina	2,40%	-1,05	8,24
Carne bovina	1,90%	-0,55	9,50	Barcos e estruturas flutuantes	2,00%		10,83
Bagaço de óleo vegetal	1,80%	-1,16	14,54	Milho	1,90%	-0,94	9,68
Peças de automóveis	1,80%	1,37	0,85	Aviões de grande porte	1,80%	0,26	2,29

Transmissores de rádio e TV	1,80%	0,51	1,27	Ouro	1,60%	-1,82	0,68
Alumínio	1,60%	-1,16	3,39	Lingotes de ferro	1,50%	-0,13	13,70
Aviões de grande porte	1,60%	-0,57	2,22	Minério de alumínio	1,40%		20,16
Lingotes de ferro	1,40%	-0,17	5,78	Partes de motor a turbina gás	1,30%	1,24	2,93
Transações não classificadas	1,40%	-	0,73	Açúcar refinado	1,20%	-1,14	13,33
Calçados	1,30%	-0,82	2,05	Caminhões e vans	1,20%	0,24	1,38
Suco de frutas e vegetais	1,30%	-0,66	13,81	Liga de ferro	1,20%	-1,45	9,45
Total	49,80%			Total	59,30%		

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S

Como pode ser visto na Tabela 4 o padrão de exportações do ano de 2006 tem poucas mudanças em relação ao ano anterior, resultado esperado para um período de tempo curto. No topo da lista se mantém os mesmos quatro produtos, mas o petróleo passa a ter uma participação percentual maior. Já comparando o ano de 2016 com o de 2006 que está na metade da série é possível perceber mudanças bem mais significativas. O percentual total dos vinte produtos mais exportados somava aproximadamente 50% do valor das exportações em 2006 e em 2016 esse total fica em torno de aproximadamente 60%, é uma concentração bem maior do volume de exportações nesses vinte produtos. A composição da pauta segue relativamente estável, ao menos doze produtos continuam figurando na lista entre um ano e outro neste período de onze anos, o topo das exportações também pouco se modifica, apenas a soja passa a ser agora o principal produto exportado.

A quantidade de produtos com o ICP positivo também se reduz em 2016 em comparação a 2006, sendo seis nesse ano e quatro em 2016. O que ocorre é que produtos como carne de aves e celulose passam a possuir um índice de complexidade menor passando a ser negativo, por outro lado o produto aviões de grande porte passa a ter um ICP positivo. Aqui cabe destacar uma das possíveis limitações do índice, visto que o item carne de aves possui um ICP maior do que aviões de grande porte, nesse caso o fato de ser manufatura não faria diferença sobre a complexidade do produto, mas ainda assim a quantidade de países que produzem carne de aves é maior do que a de produtores de aviões. Esse último é um dos produtos que o país continuou exportando com vantagens comparativas reveladas, enquanto que para produtos manufaturados como carros que representam uma fatia maior da participação das exportações o país não apresenta vantagens comparativas nem nos anos do meio da série como no ano final.

Tanto no ano inicial quanto no ano final a participação de bens com maior complexidade não é expressiva. Apenas dividindo a série é possível identificar que alguns produtos que apresentam um índice de complexidade maior passam a ter maior expressão, nos anos de 2005 e 2006, mas acabam perdendo espaço ao longo do tempo. As mudanças mais significativas ocorrem principalmente do ano de 2006 para 2016, entre 1995 e 2005 não há uma variação grande tanto no volume de participação total dessas exportações como na composição da pauta, com o crescimento da soja e aparecendo também os carros na lista, com grande expressividade. A partir da metade da série é que ocorrem as maiores mudanças com o aumento da concentração do valor das exportações nesses vinte produtos, indicando um aumento da especialização e competitividade dessas exportações.

A participação percentual de alguns produtos como a soja, petróleo cru e bagaço de óleo vegetal aumentam e seu IVCR diminui um pouco, mas se mantém em um patamar alto, enquanto que para produtos como celulose, cana de açúcar e carne de aves esse percentual aumenta e o IVCR também. Os cinco principais produtos em 2016, todos de origem de extração mineral ou produção agrícola representam mais de 30% do valor total das exportações, essas se tornaram cada vez mais relevantes a partir de metade dos anos 2000, e como já discutido isso ocorre por diversos fatores como o aumento da demanda externa por esses produtos e também pelo aumento da produtividade brasileira nesse setor. Essa análise comparativa suscita à um resultado mais próximo ao argumento levando em Hausmann, Hwang and Rodrik (2006), Hidalgo et al. (2007) e Hidalgo e Hausmann (2009) na qual os países ficam presos a estruturas produtivas de baixa complexidade pela falta de conexões e transmissão do conhecimento destas atividades, o que aumenta a especialização nesses produtos ao longo do tempo.

Por outro lado, a análise comparativa também remete, em parte, a conclusão do estudo de Daruich, Easterly e Reshef (2016) de que as exportações dos países têm sucesso em uma pequena quantidade de produtos e com uma grande quantidade de volume desses. No entanto, no caso do Brasil o padrão de exportações mostrou estabilidade ao longo da série com poucas mudanças entre os vinte produtos com maior participação, e isso ao longo de vinte e dois anos e também entre uma década e outra. Obviamente dentro das séries alguns produtos mudam a sua posição no ranking, como no caso notável da soja e dos carros que não figurava na lista em 1995. Mas a presença desses bens na lista é constante ao longo da série, seria uma estabilidade parecida à encontrada em países de alta renda como demonstrado no estudo de Daruich, Easterly e Reshef (2016), o que não é o caso do Brasil, que também não apresenta a mesma estabilidade nas exportações dos países de baixa renda e que tem uma pauta baseada em *commodities*. O Brasil parece estar em um meio termo desses casos, e mantém um certo nível

de estabilidade em suas exportações ao longo do tempo. Retornando a análise relacionada a complexidade, o próximo tópico aborda a relação entre a especialização produtiva do país e o conceito de Espaço Produto destacado em Hidalgo et al. (2007) e Hidalgo e Hausmann (2009).

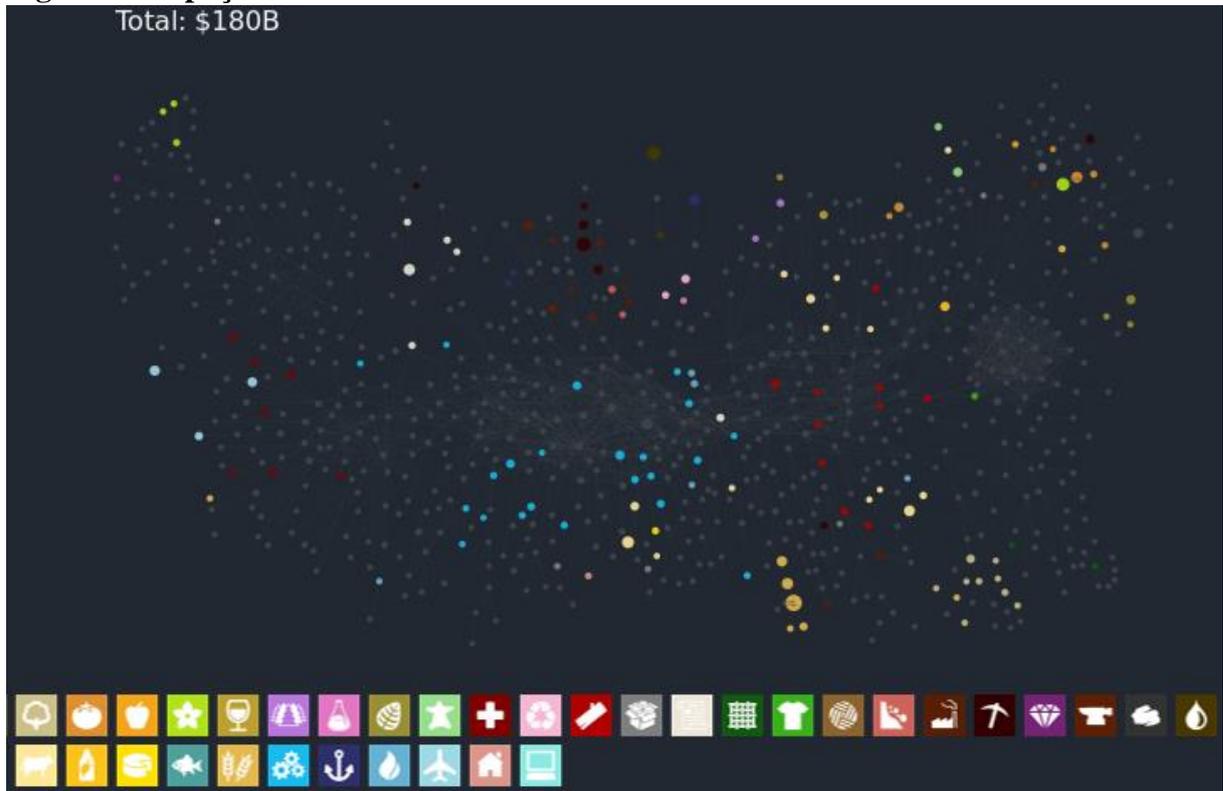
#### 4.2.1 Especialização e espaço produto

Como destacado no capítulo 2 o Espaço Produto é umas das principais ferramentas analíticas para a abordagem da complexidade econômica. Esse tipo de análise apresenta as conexões entre a produção de determinados bens e como eles formam redes dentro desse espaço no comércio mundial. A partir desse conceito é possível perceber que certos tipos de produção são capazes de gerar *spillovers* de conhecimento, pois se encontrarem em áreas mais densas desse espaço. Isso significa que o seu tipo de produção é capaz de migrar para uma gama maior de produtos aumentando a diversidade de sua pauta produtiva. Logo a especialização produtiva de um país estaria diretamente relacionada a forma em que está constituído o espaço produto desse país e vice-versa. Nas figuras 1 e 2 estão o espaço produto para o Brasil de acordo com suas exportações para o ano inicial e final da série analisada, respectivamente. Isso possibilita relacionar o padrão de especialização discutido no item anterior com a análise em redes de suma importância para a abordagem da complexidade e que se relaciona diretamente a esse tema.

Quanto as Figuras 1 e 2, é preciso inicialmente contextualizar a funcionalidade das informações contidas na imagem do espaço produto. Cada ponto (ou nó na terminologia empregada na análise em redes) na figura representa um produto exportado no comércio mundial. Os nós coloridos representam os bens que o Brasil, neste caso, exporta com vantagens comparativas reveladas. As linhas entre os nós representam a proximidade entre um produto e outro, quanto maior a proximidade entre eles maior é a probabilidade de o país possuir uma capacidade de produzir esse outro bem, logo nas áreas mais densas do mapa estão os produtos que exigem conhecimentos produtivos que possibilitam a produção de uma gama diversa de outros bens, geralmente esses são bens relacionados a manufaturas ou de maior intensidade tecnológica. Enquanto que nas áreas mais esparsas que se encontram na periferia do mapa os elos de ligação são menores e as capacidades produtivas necessárias possuem proximidade com apenas poucos produtos, não permitindo que a estrutura produtiva do país se mova para áreas mais densas. Os quadros abaixo do mapa representam setores produtivos a que cada nó pertence. O tamanho dos nós varia de acordo o valor total das exportações desse produto, os pontos maiores representam maiores volumes de exportação para esses bens. A Figura 1, logo abaixo, demonstra o espaço produto no ano de 1995.



**Figura 2 - Espaço Produto do Brasil no ano de 2016**



Fonte: Observatory of Economic Complexity MIT'S

Na Figura 2 se destaca uma redução significativa da quantidade de bens que o país exporta com vantagens comparativas reveladas, o que diminui a sua diversidade. De modo geral, ainda se destaca a produção de bens relacionados a produção primária, agora com uma participação relativa ainda maior. O país perde competitividade, medida pelo IVCR, em alguns produtos relacionados ao setor automotivo e perde espaço em uma área mais densa do mapa. O país também perde competitividade em outra área que é a de fármacos e produtos de saúde, que são os nós em vermelho escuro no canto esquerdo do mapa, esses produtos não estão entre os que possuem maior participação no valor total das exportações, mas o país exporta com vantagem comparativa. Os produtos derivados da extração madeireira com algum grau de manufatura também perdem espaço, esses são os nós vermelhos entre a parte central e o canto direito. Os produtos em destaque que se mantiveram ou aumentaram o volume de exportações foram a soja, minério de ferro, cana de açúcar e celulose.

A comparação entre as duas configurações do espaço produto tem como principal constatação a redução da diversidade da pauta exportadora nacional, com perda significativa de produtos que se encontram em áreas de maior densidade. A análise do espaço produto acompanha os resultados da análise comparativa dos vinte produtos mais exportados

demonstrando um certo grau de concentração em *commodities* nas exportações nacionais. Essa é uma ferramenta que serve para complementar a análise e seguindo a abordagem proposta em Hidalgo et al. (2007) e Hidalgo e Hausmann (2009) a concentração da produção em zonas periféricas com poucas ligações representa a existência de um *gap* que não permite aos países que exportam esses produtos atingir o nível de sofisticação produtiva dos países de alta renda. Além disso, a perda de diversidade que ocorre entre esses anos também contribui para o aumento dessa defasagem. Isso possui uma implicação direta sobre a complexidade da estrutura produtiva do país. Como será abordado no próximo tópico, o índice de complexidade econômica do Brasil vem apresentando um movimento de queda durante o período estudado, a análise da concentração das exportações e do espaço produto podem fornecer uma explicação ou alguma correlação entre o processo de especialização apresentado e o resultado do ICE.

#### 4.3 O ÍNDICE DE COMPLEXIDADE PARA O BRASIL ENTRE 1995-2016

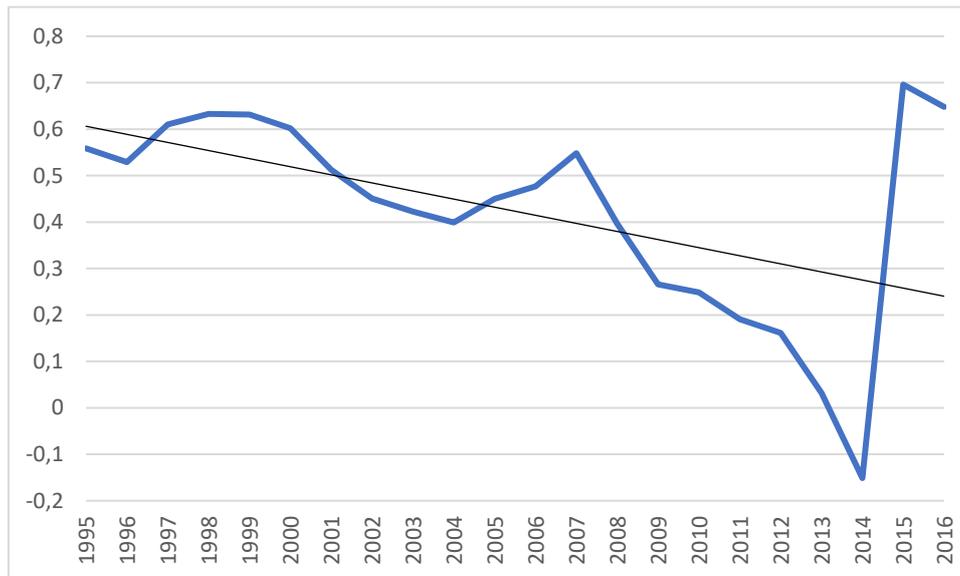
A variação do índice de complexidade econômica<sup>10</sup> ao longo do período indica que teriam ocorrido mudanças significativas na estrutura produtiva brasileira nessas mais de duas décadas. O índice apresenta uma tendência linear de queda neste tempo, mas com acentuada mudança ao final que indicaria que o país passou por uma mudança considerável em sua estrutura produtiva durante esse último período, este é um dos motivos pela qual se quer investigar essa série. Os valores mais recentes mostram a complexidade do país em um patamar acima do apresentado no início da série. Para o ano de 2016, último ano da série, o valor do ICE é de aproximadamente 0,65, enquanto que em 1995, primeiro ano da amostra, o índice estava em um patamar de aproximadamente 0,56. No entanto, relativamente a outros países o Brasil está em um patamar abaixo no ranking de complexidade. Em 1995 o Brasil era a trigésima economia mais complexa, enquanto que em 2016 o país é a trigésima quarta economia mais complexa<sup>11</sup>. Além do que, apesar de o ICE apresentar um valor maior nos últimos anos da série, o índice passou por mudanças bruscas em um curto espaço de tempo. Todas as variações do ICE no período são apresentadas no gráfico abaixo.

#### **Gráfico 1 - Índice de Complexidade Econômica do Brasil 1995-2016**

---

<sup>10</sup> A série para o Índice de Complexidade Econômica apresentada neste tópico utiliza a base de dados com a classificação STIC4 Rev. 2. Como veremos a seguir há uma nova série disponibilizada pelo Observatory of Economic Complexity do MIT com uma outra base de dados e resultados diferentes.

<sup>11</sup> Os Rankings de complexidade para os anos de 1995 e 2016 e a tabela com a posição do Brasil ao longo da série estão em anexo



Fonte:

Observatory of Economic Complexity MIT'S

Entre 1995 e 1998 o ICE apresenta uma trajetória levemente ascendente, ficando relativamente estável entre 1998 e 2000. Já a partir de 2001 o índice passa a apresentar uma queda até o patamar mais baixo desde o início da amostra, o que ocorre em 2004. Após esse ano há uma quebra de trajetória do ICE, a partir do ano de 2005 o índice passa a apresentar um crescimento até o ano de 2007 – período que coincide com a crise financeira internacional, ainda que não seja possível afirmar que a crise tenha causado essa queda no ICE – aqui se inicia uma trajetória de queda que se estende até 2014. Essa queda se acentua a partir de 2010, chegando até o nível mais baixo apresentado na amostra que é de -0.15 em 2014. Essa mudança abrupta de trajetória é um comportamento atípico em comparação ao restante da série, em 2014 é registrado o menor valor da série e já no ano seguinte, 2015, o índice apresenta o maior valor de toda série. Este movimento é atípico pelo fato de que o índice busca demonstrar mudanças na estrutura produtiva, logo não é de se esperar uma mudança tão drástica. Um país dificilmente realizaria uma mudança estrutural tão grande em um curto espaço de tempo, no caso de um ano para outro. Uma economia não se torna mais complexa em um espaço de tempo tão curto, visto que migrar para a produção de bens mais complexos exige a aquisição de conhecimentos que necessitam altos custos de aquisição, logo acredita-se que este comportamento é anormal para o índice, o que indica a existência de alguma discrepância nesse resultado. Apesar de os resultados da pesquisa não apresentarem uma explicação específica sobre esse fenômeno, a análise do ICE e dos dados relativos a diversidade e a ubiquidade demonstram a existência de uma relação entre essas variáveis e mudanças nos preços das exportações, principalmente nesse

período. Esses resultados são demonstrados na sequência da análise e ajudam a traçar uma análise sobre essas mudanças no índice.

Fora o último período da série o índice tem uma trajetória de queda, de modo geral, como pode ser visto na linha de tendência do gráfico. O valor declinante do índice vai em direção à argumentação de Gala (2017) sobre a reprimarização da economia brasileira, que estaria aumentando o seu padrão de especialização em bens menos complexos. De fato, como foi discutido no capítulo 3 e pode ser visto nas informações sobre os produtos exportados, o Brasil passa a ter vantagens comparativas em mais produtos relacionados a produção primária e perde participação relativa em suas exportações de alguns bens com maior nível de complexidade. Esse resultado para o ICE, principalmente após os anos 2000, está em consonância com os argumentos de Gala (2017), Oreiro e Feijó (2010) e Cano (2012), ao menos no que concerne à questão da perda de participação de setores mais dinâmicos como a Indústria na produção e exportação nacional. E esse é um fator determinante para a perda de complexidade de uma economia, visto que os setores dinâmicos proporcionam uma densidade maior na produção.

Essa é uma conclusão que se assemelha aos argumentos apresentados em Hidalgo e Hausmann (2009). No artigo em que os autores inserem a ideia do índice de complexidade algumas das conclusões mostram que a produção dos países apresenta uma forte dependência da trajetória, logo a estrutura produtiva de uma economia é um fator determinante para o padrão de produção futuro. Isso porque se suas capacidades produtivas acumuladas se limitarem a uma gama de produtos com poucas ligações o país dificilmente conseguirá migrar sua produção para outros novos bens. Assim, como a economia nacional já apresentava uma proeminência na exportação de *commodities* em meados dos anos 1990 a tendência seria um acirramento desse padrão. Esse é um tema recorrente na literatura nacional e gera um intenso debate, onde autores como os já mencionados Gala (2017) e Oreiro e Feijó (2010) enxergam na forma de condução da abertura comercial e o aumento da demanda externa os fatores que reduziram a participação dos produtos industriais e mais complexos na pauta de exportações.

Os dados para as exportações apresentados na seção anterior demonstram que realmente ocorre um processo de concentração das exportações em produtos menos complexos, mas pelo que se pode ver em meados dos anos 2000 os produtos manufaturados ainda representavam uma parcela percentual significativa no total das exportações, e esse é um período em que a abertura comercial já havia ocorrido a bastante tempo. Por outro lado, esse aumento de participação dos bens manufaturados nos anos do meio da série pode ter ocorrido pelo aumento da produtividade no setor industrial como destacado por Franco (1998) e Castro (2001). Já a

partir da segunda metade dos anos 2000 o índice passa a declinar e o padrão de exportações nacional passa a ficar mais concentrado na exportação de *commodities*, isso de fato, parece ter tido um efeito importante visto que a demanda externa modificou os termos de troca para o país aumentando os preços das *commodities*, levando o país a direcionar sua produção para esses bens na qual já possuía vantagem comparativa.

Ainda que não seja possível inferir diretamente se essas hipóteses foram as causas das mudanças no índice, através da análise realizada nesse estudo, elas oferecem um indicativo sobre o comportamento da produção interna e sobre o setor externo. No próximo tópico são analisados os componentes principais do índice de complexidade, a diversidade e ubiquidade, assim será possível ver mais detalhadamente os dois fatores que afetam diretamente o índice. Uma análise mais detalhada desses dois fatores permite identificar algumas nuances no comportamento do índice de complexidade.

#### **4.3.1 Os componentes do índice de complexidade**

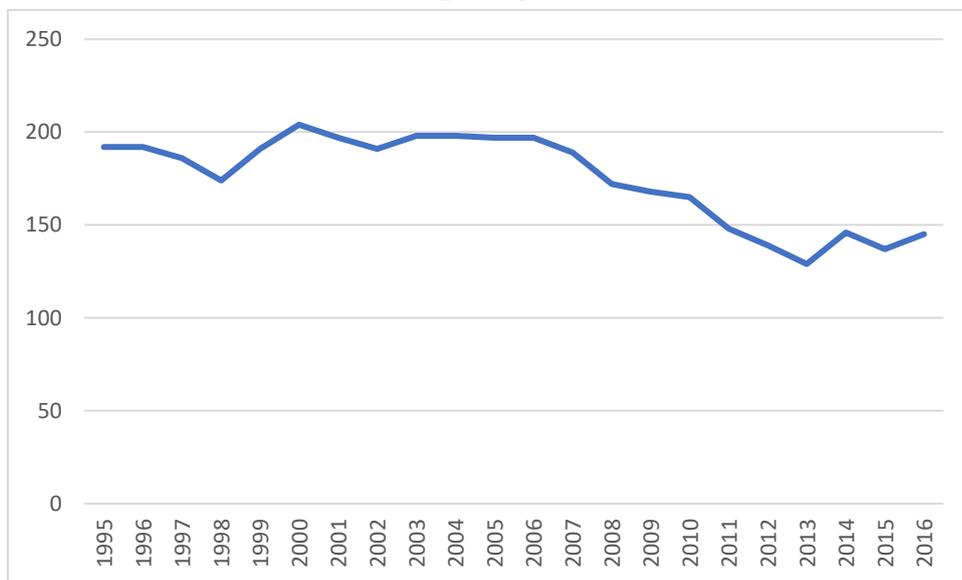
Nesta seção são apresentados os resultados obtidos a partir da replicação do método de construção dos dois componentes principais do índice de complexidade econômica. Esta etapa da análise mostra as informações obtidas a partir dos resultados da aplicação do IVCR e das informações relativas à matriz  $M_{cp}$ , que são a diversidade e ubiquidade, bem como os volumes de exportação dos produtos para o Brasil e para todo o mundo que ajudam a identificar as variações do IVCR e conseqüentemente da diversidade e ubiquidade. O IVCR que é a base do índice de complexidade econômica foi construído com ênfase para o Brasil. A intenção é identificar as mudanças na diversidade da pauta produtiva do Brasil e possíveis mudanças na composição dessa pauta, analisando quais bens passam a ter vantagem comparativa e quais perdem, assim como quão ubíquos são esses bens, sendo utilizadas as médias para essa última variável. Essa análise permite identificar quais os possíveis fatores que causam as mudanças apresentadas no índice.

Cabe destacar que mesmo após os ajustes indicados na metodologia de cálculo do índice os valores encontrados para o IVCR apresentaram algumas diferenças em relação aos dados disponibilizados no site do *Observatory of Economic Complexity*. Isso também é ressaltado por Tacchella et al. (2012) que encontrou divergências nos resultados aplicando a metodologia indicada em Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann et al. (2014) para a mesma base de dados. Aqueles autores justificam que deve existir alguma diferença no ajuste (*cleaning*) utilizadas por

estes autores que pode ocasionar tais discrepâncias. No entanto, as divergências são marginais e não inviabilizam a análise.

O Gráfico 2 abaixo demonstra a quantidade de produtos que o país exporta com vantagens comparativas reveladas, que é a representação de diversidade da pauta exportadora. Essa é a quantidade de produtos que entram para a base do cálculo do índice de complexidade com valor 1. A diversidade é a soma de todos produtos exportados pelo Brasil em cada ano que possuem um IVCR igual ou maior que 1.

**Gráfico 2 - Diversidade das exportações do Brasil 1995-2016**



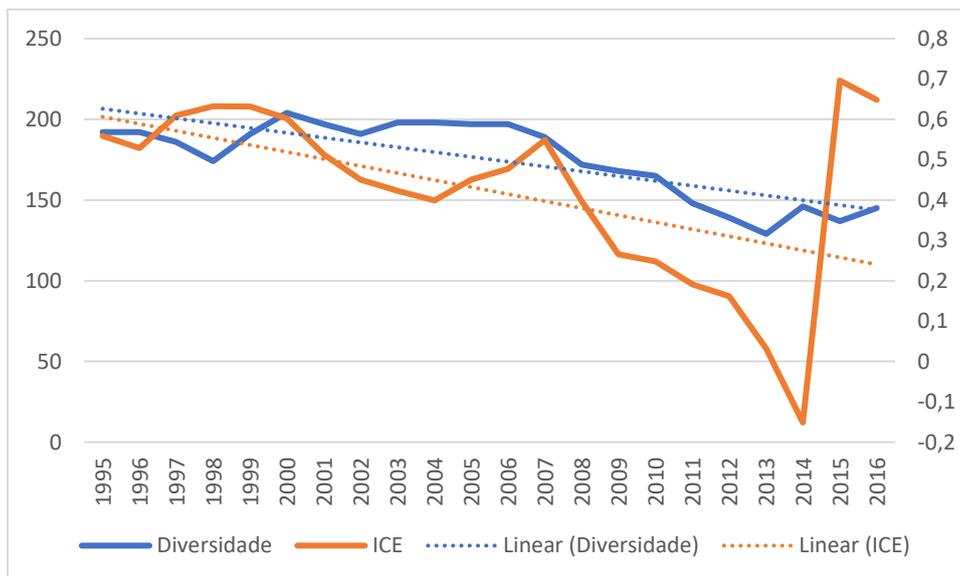
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S

No Gráfico 2 é possível perceber que a diversidade da pauta exportadora brasileira vem apresentando queda desde 2006 e apresenta os menores valores ao longo dos anos da década de 2010. Isso significa que o país vem perdendo competitividade em determinados produtos. A média de diversidade das exportações brasileiras ao longo do período é de aproximadamente 175 produtos, tendo a quantidade mínima de 129 produtos em 2013 e a quantidade máxima de 204 produtos em 2000. No ano de 1995 o Brasil apresentava uma diversidade de 192 produtos, e a média mundial era de aproximadamente 98 produtos e no ano de 2016 o país apresentava a diversidade de 156 produtos e a média mundial foi de 139 produtos. Mas cabe ressaltar que para este último ano da série e o de 2015 os dados apresentam algumas discrepâncias em relação aos anos anteriores, pois faltam informações de diversos países que estavam presentes anteriormente, até mesmo porque nem todos países fornecem de forma precisa e regular as suas

informações sobre comércio. Por isso é plausível que para os anos mais recentes da amostra nem todas as informações sejam encontradas.

Esses resultados indicam que o país possui uma pauta exportadora bastante diversificada, considerando apenas os bens que o país exporta com vantagens comparativas. Mesmo após a queda da diversidade a partir dos anos 2000, a diversidade das exportações nacionais está acima da média mundial. A título de comparação, a diversidade média dos países da América do Sul em 1995 era de aproximadamente 104 produtos e em 2016 de aproximadamente 100 produtos, assim o país tem uma pauta exportadora mais diversificada que a grande maioria de seus vizinhos. É possível perceber também que a queda na diversidade acompanha o declínio no ICE em grande parte da série, ainda que não na mesma proporção. Como destacado por Hausmann et al (2014) a diversidade produtiva é um fator crucial na definição da complexidade econômica, pois quanto mais produtos um país é capaz de produzir, maior é a quantidade de capacidades acumuladas por este. A questão a partir dos dados é avaliar se esse comportamento entre diversidade e ICE também pode ser identificado no caso brasileiro e se essas mudanças se configuram, de fato, em ganho ou perda de complexidade. Essas informações são apresentadas no gráfico 3 a seguir.

**Gráfico 3 - ICE x Diversidade**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S

Entre 1995 e 2000 nenhum dos indicadores demonstra grandes variações, principalmente a diversidade que se mantém relativamente estável até 2006. Como apontado

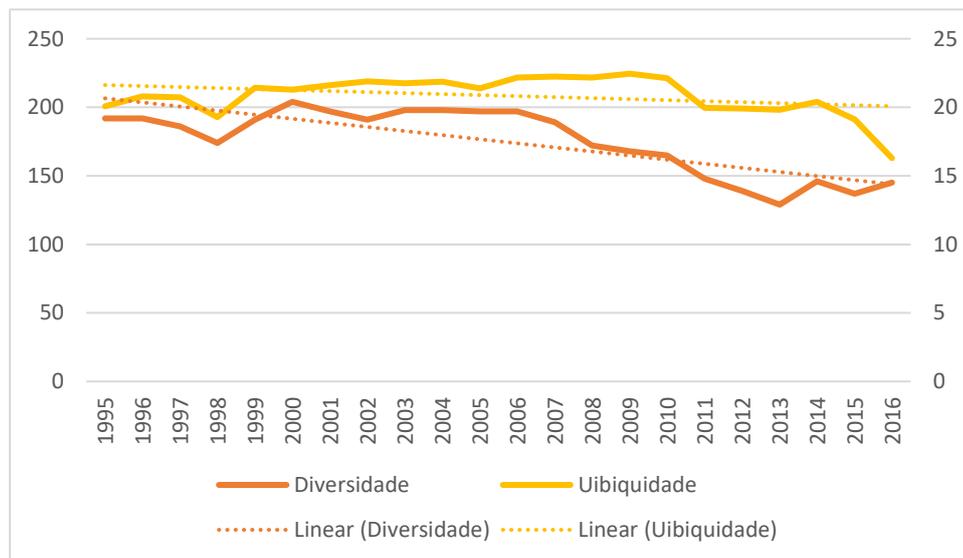
por Kume et al (2013), em 1995 a política de abertura comercial já vinha em curso desde o final dos anos 1980 e em 1995 ela é intensificada, em meio as medidas adotadas pelo Plano Real. Em relação a quantidade de bens que o país consegue ser competitivo, as mudanças na política comercial não demonstram ter um impacto significativo nesse período, ainda que essa análise não seja capaz de inferir uma relação direta. A composição da pauta também é bastante heterogênea, o Brasil exportou com vantagens comparativas desde bens mais complexos como aviões até produtos mais simples como tabaco, por exemplo. De modo geral, durante o período de 1995 a 2000, entre os bens com alto IVCR destacam-se os produtos ligados a extração mineral, produção vegetal, animal e de celulose. Mas também, de maneira reduzidas, bens manufaturados como maquinário e principalmente produtos ligados ao setor automobilístico, como peças e carros, além de aviões.

Como destacado por Franco (1998) e Castro (2001) a partir da abertura comercial as empresas passaram a se readequar a novos processos e se reestruturar frente a nova concorrência. Setores produtivos como a indústria passaram a apresentar maiores taxas de produtividade. Soma-se a isso a âncora cambial que atraía um volume maior de bens importados. Nem a abertura, que já vinha ocorrendo desde o começo dos anos 1990 e se intensifica em 1995, ou a âncora cambial parecem ter causado um efeito adverso imediato sobre ICE para os anos iniciais da série, onde o índice apresenta um leve aumento entre 1996 e 2000. Cabe ressaltar que em 1999 o regime cambial é alterado passando a ter regime de câmbio flutuante, ocasionando uma desvalorização cambial significativa, que no curto prazo não parece exercer algum efeito sobre a diversidade ou sobre o ICE. Mesmo com o aumento expressivo do volume de exportações a diversidade média se manteve estável até meados de 2006, indicando que o país não passa a ter vantagens comparativas em uma quantia maior, em média, de bens exportados devido ao câmbio desvalorizado.

A partir do ano 2000 o ICE passa a declinar, ao contrário da diversidade que se mantém estável até 2006. Não necessariamente o ICE deve acompanhar a diversidade, visto que um país pode exportar muitos bens, mas em sua maioria bens que uma grande quantidade de outros países também exporta. Evidentemente a diversidade tem um peso grande sobre o índice, mas nesse caso é possível que as mudanças sejam na composição da pauta exportadora, ou o país passou a exportar bens mais ubíquos, que significa que mais países passaram a exportar com vantagem comparativa os bens exportados pelo Brasil. Ressalta-se que como destacado por Gala (2017), nos anos 2000 ocorre o aumento da demanda externa por *commodities*, principalmente puxado pela China e ocorre uma mudança nos termos de troca como destacou Bacha (2013). Fenômeno este que aumenta o volume de exportações para diversas economias

emergentes. Nesse sentido, até 2006 não ocorre queda na complexidade pela perda de competitividade das exportações nacionais, visto que a quantidade de bens que apresenta IVCR maior que 1 pouco se altera, o que ocorre é o aumento do valor de exportações de diversos outros países, passando esses a apresentar vantagem comparativa. No Gráfico 4 abaixo pode-se observar a ubiquidade média em relação a diversidade dos bens que o Brasil exporta com vantagens comparativas reveladas.

**Gráfico 4 – Diversidade x Ubiquidade média**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S

A ubiquidade média dos produtos exportados pelo Brasil não tem uma grande variância ao longo do período. Tendo um valor médio de 20,07 em 1995 e 16,3 em 2016, sendo este o valor mais baixo registrado na série e tendo o valor máximo de 22,4 em 2009. De modo geral, essa média muda pouco entre 1995 e 2010. Do início da série até os anos 1997 a média se mantém em torno de aproximadamente 20, baixando para 19 em 1998, após esse ano fica em torno de 21 até 2005, passando para 22 em 2006 e continua nesse patamar até 2010 permanecendo nos patamares mais baixos, com exceção de 2014, até 2016 que apresenta o menor valor. Mas entre 2006 e 2010, período concomitante ao movimento de queda que o índice de complexidade passa a apresentar, mais precisamente a partir de 2007, a ubiquidade média fica mais elevada, o que é um fator determinante para a queda do índice de complexidade. Como exemplificam Hidalgo e Hausmann (2009), no ano de 2000 Paquistão e Malásia tinham o mesmo nível de diversidade, ambos exportavam com vantagens comparativas 104 produtos. No entanto os produtos que o Paquistão exportava eram exportados, em média, por outros 27,5

países, enquanto que os bens que a Malásia exportava eram exportados, em média, por apenas outros 18 países. Logo, mesmo que os países tivessem um mesmo nível de diversidade, a Malásia apresentava um nível de complexidade maior que o Paquistão porque os produtos exportados por este eram produzidos por um número maior de outros países.

Não é um resultado surpreendente que a ubiquidade média tenha se elevado a partir dos anos 2000. Há na literatura alguma concordância quanto ao fato de o aumento da demanda externa no comércio mundial resultar em consequências diretas no mercado internacional e sobre a pauta exportadora brasileira, como foi ressaltado por Cano (2012), Gala (2017), Bacha (2013) e Lazzarini, Jank e Inoue (2013), ainda que com perspectivas bastante distintas. O aumento dos preços das *commodities* e mudança dos termos de trocas fez com que diversos outros países que também produzem esses bens passassem a exportar um volume maior para atender a demanda mundial, principalmente da China. Logo, mais países aumentavam sua participação no mercado internacional para esses produtos e passavam a obter vantagem comparativa.

Analisando comparativamente a ubiquidade em relação a diversidade, essas duas variáveis não apresentam o comportamento esperado pela teoria. Ambas apresentam uma linha de tendência negativa, mas com a diversidade tendo uma inclinação maior. De acordo com Hidalgo e Hausmann (2009) a diversidade e a ubiquidade tendem a ter uma relação de forte correlação negativa, assim economias mais diversificadas tendem a exportar produtos menos ubíquos. Não é o que a série para o Brasil apresenta, ao longo de todo o período as duas variáveis mantêm a mesma trajetória com apenas magnitudes diferentes. Aliás a correlação entre elas é de 0,6, como pode ser visto na Tabela 5 mais a frente, um valor positivo e significativo. Isso implica que na maioria dos anos analisados quando o país aumenta sua diversidade mais exporta bens que vários outros países também exportam. É preciso considerar que a variação da ubiquidade é menor e muda pouco ao longo da série, enquanto a diversidade pode ter uma mudança significativamente maior entre um ano e outro.

Apenas nos últimos anos da série as variáveis passam a ter um comportamento mais próximo do esperado. A partir de 2013, o segundo pior resultado do ICE, a diversidade começa a apresentar uma elevação e a ubiquidade a se reduzir. Mas mesmo assim esse comportamento também não condiz com o movimento de grande variância apresentado pelo ICE seguindo a lógica da matriz  $M_{cp}$ . O ano de 2013 apresentou o nível mais baixo de diversidade já apresentado pelas exportações nacionais e também o menor nível de ubiquidade desde 2010. Já no ano seguinte o ICE apresenta o pior resultado de toda a série e a diversidade aumenta em relação ao ano anterior, mas a ubiquidade média se eleva. O resultado mais surpreendente ocorre no ano

seguinte, em 2015 o ICE passa do valor mais baixo de toda a série para o maior valor já registrado em todo período. Nesse ano o nível de diversidade tem uma queda, mas a ubiquidade média se reduz. Logo, essa parte da série parece demonstrar o que foi constatado por Tacchella et al (2012, 2013), que identificaram que a ubiquidade média acaba tendo um peso maior sobre as mudanças no índice de complexidade, independentemente da diversidade.

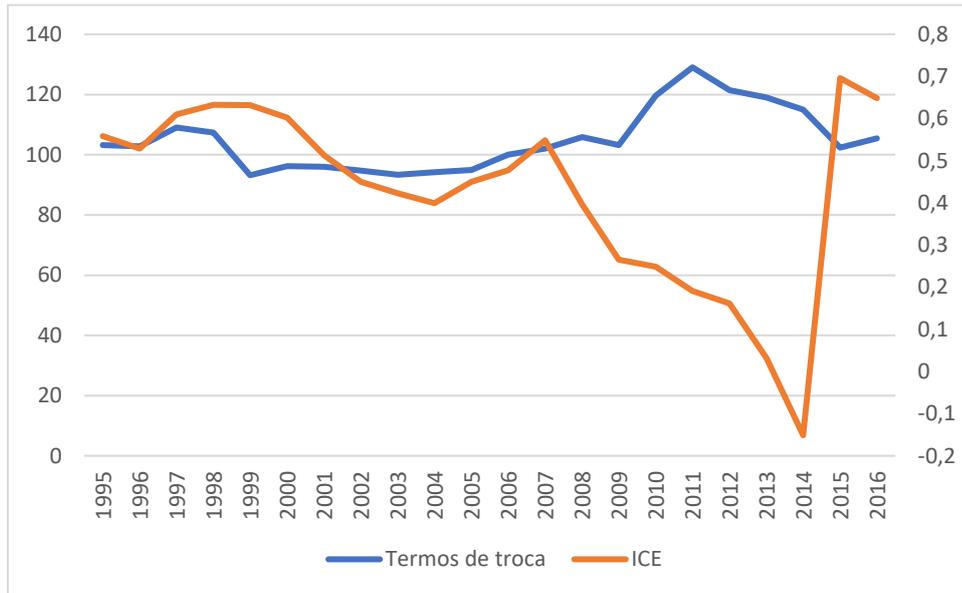
Esse resultado sugere que o índice apresenta uma grande sensibilidade a mudanças na demanda e dos preços dos produtos no mercado internacional. O fato de o índice considerar o IVCR como base para definir a diversidade e a ubiquidade muitas vezes leva a resultados no ICE que sobrevalorizam as mudanças da pauta de exportação. Isto porque muitos produtos exportados com vantagens comparativas reveladas por um país, durante um ano ou algum tempo, apresentam um valor de IVCR no limiar entre 1 e 0 ou algum valor muito próximo. Uma mudança nos preços dos produtos pode causar esse efeito, muitas vezes o país não exporta uma quantidade maior ou menor em relação a outros anos, apenas os preços se modificam e isso se reflete no IVCR, já que sua base de cálculo é o valor total das exportações.

Para tentar verificar o efeito das mudanças na demanda externa e dos preços dos produtos exportados pelo Brasil durante todo o período, mais especificamente sobre o período final da série, que é onde ocorrem as mudanças mais significativas, foi utilizado o Índice de termos de troca. Esse índice foi inserido na análise para representar as mudanças de preços ocasionadas principalmente pelo aumento da demanda externa por *commodities* desde meados dos anos 2000 como indicado na literatura (BAUMANN, 2014; BACHA, 2013; LAZZARINI, JANK E INOUE, 2013; GALA, 2017). Assim, a mudança nos termos de troca a favor das exportações brasileiras puxada pela demanda externa se torna um fator relevante para a queda do índice de complexidade. Isto porque o Brasil passa a exportar um volume maior de produtos e o valor total de suas exportações aumenta, já que grande parte desse valor decorre das exportações de *commodities*. O Gráfico 5 abaixo apresenta o índice de termos de troca para as exportações brasileiras e novamente o índice de complexidade para o Brasil para que possam ser analisados comparativamente.

### **Gráfico 5 - Termos de troca e Índice de complexidade econômica<sup>12</sup>**

---

<sup>12</sup> O índice dos termos de troca é o resultado de uma divisão entre os índices de preços das exportações pelos índices de preços das importações feitas pelo Brasil para cada ano.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do OEC MIT'S e Funcex

No Gráfico 5 é possível perceber que estes índices têm movimentos opostos em praticamente toda a série, principalmente no período entre 2008 e 2016 onde as duas séries passam a apresentar maior nível de oscilação. Os dois índices parecem apresentar algum grau de correlação, para verificar isso a Tabela 5 abaixo apresenta a correlação estatística entre o Índice de termos de troca e o ICE, além da diversidade e da ubiquidade. Foram estimadas as correlações para distintos períodos dentro da série, para destacar principalmente os anos em que ocorreram grandes oscilações. Por tanto, são apresentadas as correlações para a série inteira, para os anos entre 2007 a 2016, período onde se inicia a crise financeira internacional e onde se inicia a ascensão do índice de termos de troca e queda do índice de complexidade e para os anos entre 2012 a 2016, onde ocorre a maior oscilação do índice de complexidade.

**Tabela 5 – Correlação entre Termos de troca, ICE, Diversidade e Ubiquidade**

Anos		Termos de troca	ICE	Ubiquidade	Diversidade
1995 – 2016	Termos de troca	1			
	ICE	-0,62	1		
	Ubiquidade	-0,34	-0,12	1	
	Diversidade	-0,76	0,51	0,60	1
2007 – 2016	Termos de troca	1			
	ICE	-0,66	1		
	Ubiquidade	-0,06	-0,26	1	
	Diversidade	-0,44	0,27	0,70	1
2012-2016	Termos de troca	1			
	ICE	-0,83	1		
	Ubiquidade	0,63	-0,75	1	

Diversidade	-0,30	0,08	-0,33	1
-------------	-------	------	-------	---

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do OEC MIT'S e Funcex

A correlação estimada entre o ICE e o índice de termos de troca para toda a série é de -0,62, o que mostra a existência de uma relação negativa entre os dois índices e com valor significativo. Essa correlação é um indicativo que o índice de complexidade possui uma sensibilidade a variações nos preços no mercado internacional e, à curto prazo, acaba capturando esses efeitos ao invés de representar mudanças na estrutura produtiva. Evidentemente, encontrar correlação não significa estabelecer relação de causalidade, mas esse resultado ajuda a corroborar a hipótese de relação entre as duas variáveis.

Há outras informações importantes nessas estimações, a diversidade apresenta uma correlação negativa com os termos de troca em todas estimações, isso pode indicar que quando ocorre uma reversão dos termos em favor das exportações de bens primários, que correspondem ao maior percentual do valor das exportações nacionais, essas passam a concentrar fatias maiores do percentual sobre o total das exportações, reduzindo a diversidade de bens exportados. A relação entre ubiquidade e termos de troca tem um comportamento distinto entre as diferentes estimações, considerando o período de toda a série ou o período entre 2007 e 2016 essa relação é negativa e pouco significativa. No entanto, no período entre 2012 e 2016 essa correlação passa a ser positiva e significativa, isso pode ser explicado pelo fato de que a partir desse ano os termos de troca passam a se reverter em relação as exportações brasileiras, enquanto que a ubiquidade média passa a apresentar os patamares mais baixos da série e a diversidade também vem declinando desde 2010 até seu valor mais baixo em 2013.

A redução da diversidade não significa que o país passe a produzir menos bens, mas que a mudança nos termos de trocas das exportações nacionais modifique o IVCR, para menos de 1, de produtos que o país acabou ganhando vantagem quando os termos eram favoráveis. A redução da ubiquidade média significa que o mesmo ocorre para outros países que produzem bens semelhantes ao Brasil, considerando que *commodities* são produzidos por uma quantidade maior de países. Esses passam a perder vantagem em alguns produtos na qual o país ainda apresentava o IVCR positivo e isso reduz a ubiquidade média. Como o Brasil possui uma pauta exportadora com um bom nível de diversificação, o impacto sobre essa variável não é tão significativo quanto para vários outros países menos diversificados que exportam produtos semelhantes aos comercializados pelo país. Isso possibilita a redução na ubiquidade média, mesmo com a redução da diversidade.

A relação positiva entre os termos de troca e a ubiquidade não significa que com a reversão dos termos o país passe a exportar mais bens complexos (lembrando que uma relação positiva entre as duas variáveis só representa uma menor ubiquidade média porque a grande parcela do valor das exportações nacionais é de *commodities*), mas sim que o país passa a não ter mais vantagem comparativa sobre bens que são exportados por muitos outros países. Isso remete novamente a conclusão de Tacchella et al (2012, 2013), pois mesmo que o índice de complexidade tenha os valores mais baixos ao mesmo tempo que apresenta uma ubiquidade média reduzida, uma pequena mudança nessa variável pode alterar o de forma expressiva o ICE. Em 2015, ano em que o índice dos termos de troca apresenta o menor resultado desde 2007, ocorreu uma redução mínima da ubiquidade média em relação aos anos anteriores o índice de complexidade voltou à um patamar muito acima dos últimos anos, sendo o maior valor desde 2007, além de ser o maior valor em toda a série. Logo, em várias situações, na dinâmica do índice o fato de uma economia ser bastante diversificada acaba sendo mesmo preponderante do que exportar bens que poucos países exportam.

Entre 2007 e 2011 a relação entre o ICE e o índice de termos de troca se comporta da maneira esperada, o aumento do valor das exportações de bens primários mantém o nível de ubiquidade mais elevado, e a diversidade se mantém em um patamar elevado. Mas é preciso lembrar que assim como o Brasil, vários outros países com economias menos complexas também estão tendo vantagem nesses produtos, então o índice de complexidade do país se reduz. Já no período entre 2012 e 2016, a correlação entre o ICE e o índice de termos de troca apresenta o valor de -0,83, que é o mais significativo entre todas as estimações. Como indicado na literatura (BACHA, 2013) a mudança a favor dos termos de troca ocorre até 2011 e depois se reverte. E esse é o período onde existe a maior correlação negativa entre a mudança de preços e o índice de complexidade, o que foi explicado pela relação descrita acima entre os preços, ubiquidade e a diversidade. Logo, a mudanças nos preços das exportações nesse último subperíodo é um dos fatores que influenciou a mudança tão radical do índice de complexidade.

Em resumo, o que se pode destacar nessa análise são os resultados quanto: (i) ao padrão de especialização das exportações brasileiras. O Brasil passa, de fato, por um processo de acirramento da especialização em *commodities*, através da maior concentração do valor de suas exportações em poucos produtos intensivos em recursos naturais. (ii) o Índice de complexidade consegue demonstrar em um certo grau essa dinâmica, já que a medida que ocorre essa intensificação da especialização o índice também se reduz. No entanto, não consegue captar com precisão a estrutura produtiva nacional, visto que o índice apresenta resultados que superestimam as mudanças nas exportações, resultados que não seriam factíveis e condizentes

com alguma mudança estrutural em um curto espaço de tempo. O índice de complexidade apresenta uma forte correlação negativa com o índice de termos de troca, então essas mudanças no índice respondem principalmente a mudanças de preços no comércio internacional e não a modificações na estrutura produtiva.

Quanto ao padrão de exportações brasileiro, a abertura comercial que se consolidava no ano de 1995, não parece surtir efeitos imediatos sobre o padrão de exportações nacionais. Nem tão pouco a desvalorização cambial ocorrida ao final dos anos 1990, visto que até meados dos anos 2000, ainda havia uma gama de produtos manufaturados e de maior complexidade entre os produtos de maior participação percentual na pauta de exportação nacional. Esse não parece ser o fator de uma queda da complexidade produtiva como aponta Gala (2017) ou de desindustrialização como apontam Cano (2012) e Feijó e Oreiro (2010). No entanto as principais exportações nacionais são representadas por bens primários e com pouca complexidade desde o primeiro ano da série, o que se intensificou nos últimos anos e o país passou a aumentar o nível de concentração das suas exportações nesses bens, como também apontado por esses autores citados.

Por outro lado, o *boom* das *commodities* e a mudança dos termos de troca, parecem ter apresentado um efeito maior sobre esse padrão de especialização como indicado por Bacha (2013), Baumann (2014) e Gala (2017). Com o aumento expressivo das exportações desses produtos nos anos seguintes houve uma redução da participação dos bens manufaturados, com maior complexidade em geral, entre os produtos mais exportados pelo Brasil e queda no índice de complexidade econômica, principalmente no período pós crise financeira internacional. A redução da participação industrial das exportações e da complexidade ocorreu com o declínio da demanda mundial.

Quanto ao índice de complexidade, este consegue captar em algum grau esse nível de especialização mencionando, mas possui algumas limitações. Entre elas o fato de ter uma grande sensibilidade quanto as variações na demanda internacional e nos preços das exportações e acaba dando uma dimensão maior as mudanças no setor produtivo. O índice tem uma contribuição em conseguir captar a elevação do nível de especialização, mas não consegue representar, de fato, a estrutura produtiva brasileira. Apesar do aumento da especialização de suas exportações o Brasil não mudou tão radicalmente sua estrutura produtiva nos últimos anos como indicou o índice. Ele também não consegue representar as capacidades dessa estrutura, porque o fato de um país exportar bens que poucos países produzem tem maior relevância do que o país possuir uma estrutura diversificada. Uma economia complexa em realidade consegue

produzir diversos bens dos mais simples até os mais sofisticados e não apenas ser especializada em bens menos ubíquos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo é uma tentativa de fomentar o debate sobre a abordagem da Complexidade Econômica tendo como foco a economia brasileira das últimas décadas. A análise inicialmente recai sobre as diretrizes teóricas e conceituais dessa nova abordagem, que busca explicar o fenômeno do desenvolvimento econômico através da estrutura produtiva e, por conseguinte as capacidades produtivas características dessa estrutura. Essa concepção não é recente, esse é um tema já estabelecido no debate econômico pelos autores clássicos do desenvolvimento como Hirschman, Kaldor e os autores estruturalistas como Prebisch e Furtado. A grande inovação é a construção de uma abordagem quantitativa, que se torna possível pela disponibilidade de grandes bases de dados sobre comércio internacional. A abordagem também se insere na temática da economia internacional, pois os dados utilizados para a construção do ferramental quantitativo são informações sobre comércio internacional, que servem como uma representação da estrutura produtiva dos países, na medida em que as economias nacionais estão mais abertas, portanto, mais propensas a realização de comércio entre si.

Esta abordagem vem demonstrando resultados promissores em explicar o desenvolvimento e enriquecendo o debate sobre a relação entre mudança estrutural e desenvolvimento, pois traz ferramentas analíticas que possibilitam testar empiricamente hipóteses existentes na teoria econômica. Assim como busca evidenciar a importância do conhecimento e sua difusão dentro do processo produtivo. No entanto, essa metodologia também possui limitações, como a própria característica dos dados utilizados para representar a estrutura produtiva de um país, já que nem tudo que um país produz é exportado, mas essa é uma fonte de dados que possibilita agregar informações para diversos países e com uma classificação padronizada.

Em sequência é apresentada a discussão sobre as mudanças econômicas, políticas e institucionais que caracterizam o cenário econômico brasileiro desde os anos 1990 até meados da década de 2010. Eventos como a abertura comercial, mudanças na moeda e no regime cambial, políticas econômicas e industriais, crescimento da demanda externa e crise financeira internacional tiveram impactos diretos sobre as relações de comércio e sobre o padrão de especialização do país. Para contemplar o objetivo principal do estudo que foi analisar a capacidade do índice de complexidade econômica em refletir o nível de sofisticação produtiva do Brasil através do padrão de especialização das exportações nacionais. Através da análise dos dados sobre exportações foi destacado que no caso brasileiro a abertura comercial que vinha em curso desde o início da década de 1990 possibilitou a modernização e aumento de

produtividade de alguns setores. Ainda que esse processo cause um debate quanto sua influência na perda de competitividade dos bens manufaturados, ela não apresentou efeito imediato sobre o padrão de exportações nacional e sobre a complexidade econômica do Brasil. Esse fato pode ser verificado com a análise do padrão das exportações nacionais posteriormente.

Até meados dos anos 2000 os bens manufaturados ainda apresentavam uma participação percentual considerável sobre as principais exportações do país. A partir da metade dos anos 2000 é que as exportações nacionais passam a apresentar uma concentração maior em produtos relacionados à produção de *commodities*. Isso fica evidente com a perda de participação do valor de bens mais complexos entre os produtos mais exportados pelo país. O último ano da série mostra uma concentração de grande parcela do valor total exportado pelo Brasil em poucos produtos classificados como menos complexos. O aumento da demanda externa por esses bens puxada pela China e a mudança nos termos de troca mostraram ter uma relação com o processo de especialização. O que pode ser visto através da redução da diversidade das exportações nacionais e aumento da ubiquidade média dos produtos exportados. O que mostra que as exportações se direcionaram para os bens intensivos em recursos naturais. Além dessas mudanças nos preços das *commodities*, o período pós-crise financeira de 2007 é marcado pela maior queda do índice de complexidade econômica e também pela redução da diversidade das exportações.

A partir de 2010 esse processo se intensifica e ocorre uma redução drástica da diversidade das exportações brasileiras, aumentando a concentração do percentual exportado em bens primários. Com esse processo, o índice de complexidade econômica continua apresentando uma tendência de queda, com maior intensidade do que anteriormente. Apesar das tentativas de políticas industriais que vinham sendo adotadas pelo governo brasileiro desde meados da década de 2000 e seguindo a lógica do índice de complexidade e a composição da pauta exportadora nacional não surtiram o efeito esperado. Quanto a isso o índice mostrou ter uma sensibilidade a alterações nas condições da demanda mundial.

O índice de complexidade acompanhou as mudanças na pauta exportadora nacional, visto que à medida em que se intensificou o padrão de especialização em bens primários o índice de complexidade passou a declinar. No entanto, com uma variância elevada e uma magnitude acima do esperado para um índice que busca demonstrar a sofisticação de uma estrutura produtiva. Essa é uma das limitações do índice encontradas na análise, grandes variações na demanda podem alterar o índice de vantagens comparativas de um produto e reduzir ou aumentar a diversidade de uma economia ou a ubiquidade de um bem e alterar o índice de complexidade sem que o país tenha passado por mudanças estruturais significativas.

Muitas vezes o índice pode indicar baixa complexidade para um país que possui uma pauta diversificada, mas que passa a exportar bens com maior nível de ubiquidade. Logo, em certos casos, o índice enfrenta dificuldades em captar a estrutura dos países, pois muitos países que possuem uma economia complexa tem uma pauta extremamente diversificada e exportam bens complexos e também bens pouco complexos. Então a complexidade também estaria ligada a capacidade de produzir uma grande variedade de bens e não apenas a produção de bens complexos.

De modo geral, o que foi observado é que a pauta de exportações do Brasil vem sofrendo um processo de intensificação da especialização em *commodities*, principalmente desde os anos 2000. No entanto, apesar de o índice de complexidade apresentar uma queda ele não capta adequadamente as possíveis mudanças na estrutura produtiva nacional e sim corresponde em maior grau as variações de preços corridas no comércio internacional. A teoria da complexidade econômica se mostra uma ferramenta promissora para a análise do desenvolvimento econômico e das relações de comércio, mas ainda possui limitações e no caso brasileiro não mostrou resultados precisos em refletir a estrutura produtiva nacional nestas últimas décadas, por tanto é preciso que o debate em torno de tema seja aprofundado.

## REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. A. **Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty**. Crown Books, 2012.
- ALBEAIK, S. KALTENBERG, M., ALSALEH, M., & HIDALGO, C. A. Improving the economic complexity index. **arXiv preprint arXiv:1707.05826**, 2017.
- ARAÚJO JÚNIOR, J. T. A. **Fragmentação da produção e competitividade internacional: o caso brasileiro**. Breves Cindes, Rio de Janeiro, n. 73, abr. 2013.
- BACHA, E. Bonança externa e desindustrialização: uma análise do período 2005-2011. In: BACHA, E.; BAUMGARTEN, B. M. (Orgs.) **O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate**. Rio de Janeiro: **Civilização Brasileira**, p. 97-120, 2013.
- BAER, Werner. **Economia brasileira**. NBL Editora, São Paulo, SP, 2002.
- BALASSA, B. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage 1. **The manchester school**, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.
- BALTAR, P. Crescimento da economia e mercado de trabalho no Brasil. **Texto para Discussão, n. 2036**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2015.
- BARBOSA, N.; SOUZA, J. A. P. A inflexão do governo Lula: política econômica, crescimento e distribuição de renda. **Brasil: entre o passado e o futuro**. São Paulo: **Boitempo**, p. 57-110, 2010.
- BARBOSA FILHO, F. de H. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 51-60, 2017.
- BARBOSA FILHO, F. H.; PESSOA, S. Desaceleração recente da economia. In: CENTRO de Debates de Políticas Públicas. **Sob a luz do Sol, uma agenda para o Brasil: A política econômica do governo Dilma: a volta do experimentalismo**. CDPP, p. 16-30, 2014.
- BAUMANN, R. O Mercosul aos vinte anos: uma avaliação econômica. **Texto para Discussão, nº 1627, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA**. Brasília, 2011.
- BAUMANN, R. O Brasil e as cadeias globais de valor. In: NEVES, L. P (org.) “A Inserção do Brasil nas Cadeias Globais de Valor”, CEBRI Dossiê Edição Especial, v.2, ano 13. Rio de Janeiro: CEBRI, 2014
- BONELLI, Regis. Industrialização e desenvolvimento. **Seminário" Industrialização, desindustrialização e desenvolvimento"**. São Paulo, 2005.
- BONELLI, R.; PINHEIRO, A. New export activities in Brazil: comparative advantage, policy or self-discovery? **Research network working paper R-551**. Washington: **Inter-American Development Bank**, 2008.
- BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N.; OREIRO, J. L. A doença holandesa. In: BRESSER-PEREIRA, LC. **Globalização e Competição: Por que alguns países emergentes têm sucesso e outros não**. Rio de Janeiro: Elsevier, Cap. 5, v. 5, p. 141-171, 2009.

CALDARELLI, G.; CRISTELLI, M.; GABRIELLI, A.; PIETRONERO, L.; SCALA, A.; TACCHIELLA, A. A network analysis of countries' export flows: firm grounds for the building blocks of the economy. **PloS one**, v. 7, n. 10, 2012.

CASTRO, A. B. A reestruturação industrial brasileira nos anos 90. Uma interpretação. **Revista de economia política**, v. 21, n. 3, p. 3-26, 2001.

CARDOSO, R. F. Política econômica, reformas institucionais e crescimento: a experiência brasileira (1945-2010). In: VELOSO F.; FERREIRA, P.C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. **Desenvolvimento Econômico: uma Perspectiva Brasileira. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier**, p. 166-210, 2013.

CONTRI, A. L. Uma avaliação da economia brasileira no Governo Dilma. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 41, n. 4, 2014.

DARUICH, D.; EASTERLY, W.; RESHEF, A. The Surprising Instability of Export Specializations. **NBER Working Paper**, n. w22869, 2016.

DWECK, E.; TEIXEIRA, R. A. A política fiscal do governo Dilma e a crise econômica. **Texto para Discussão**. Unicamp. IE, Campinas, n. 303, jun. 2017.

DE CASTRO, L. B. Privatização, abertura e desindexação: a primeira metade dos anos 90. In: GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; DE CASTRO, L. B.; HERAMANN, J. **Economia brasileira contemporânea. Rio de Janeiro: Elsevier**, 2011.

ENGERMAN, S. L.; SOKOLOFF, K. L. Factor endowments, institutions, and differential paths of growth among new world economies. **How Latin America Fell Behind**, p. 260-304, 1997.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G.M.; ALMEIDA, J. S.G. Ocorreu uma desindustrialização no Brasil. **São Paulo: IEDI**, 2005.

FELIPE, J.; KUMAR, U.; ABDON, A.; BACATE, M. Product complexity and economic development. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, n. 1, p. 36-68, 2011.

FELIPE, J.; KUMAR, U.; ABDON, A. Using capabilities to project growth, 2010–2030. **Journal of the Japanese and International Economies**, v. 26, n. 1, p. 153-166, 2012.

FERRARINI, B.; SCARAMOZZINO, P. Production complexity, adaptability and economic growth. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 37, p. 52-61, 2016.

FRANCO, G. A inserção externa e o desenvolvimento. **Revista de economia política**, v. 18, n. 3, p. 71, 1998.

FURTADO, C. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Editora Fundo de Cultura, 1961.

GALA, P. **Complexidade Econômica: uma nova perspectiva para entender a antiga questão da Riqueza das Nações**. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 20, 2017.

GENTIL, D.; HERMANN, J. A política fiscal do primeiro governo Dilma Rousseff: ortodoxia e retrocesso. **Economia e sociedade**, v. 26, n. 3, p. 793-816, 2017.

GIAMBIAGI, F. Estabilização, reformas e desequilíbrios macroeconômicos: os anos FHC. In: GIAMBIAGI, VILLELA, DE CASTRO, HERMANN, **Economia brasileira contemporânea. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011a.**

GIAMBIAGI, F. Rompendo com a ruptura: O governo Lula. In: GIAMBIAGI, VILLELA, DE CASTRO, HERMANN, **Economia brasileira contemporânea. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011b.**

GIAMBIAGI, F.; SCHWARTSMAN, A. **Complacência.** Elsevier Brasil, Rio de Janeiro, 2014.

GOBETTI, S. W. Ajuste fiscal no Brasil: os limites do possível. **Texto para Discussão, n. 2017,** Brasília: Ipea, 2015.

HARTMANN, D et al. Linking economic complexity, institutions, and income inequality. **World Development,** v. 93, p. 75-93, 2017. HAUSMANN, R. et al. **The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity.** Mit Press, 2014.

HAUSMANN, R. et al. **The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity.** Mit Press, 2014.

HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic development as self-discovery. **Journal of development Economics,** v. 72, n. 2, p. 603-633, 2003.

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. **Journal of economic growth,** v. 12, n. 1, p. 1-25, 2006.

HAUSMANN, R., RODRIGUEZ, F., & WAGNER, R. Growth collapses. **CID Working Paper,** n. 136, 2006.

HAUSMANN, R., & KLINGER, B. Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space. **CID Working paper,** n. 128, 2006.

HAUSMANN, R.; KLINGER, B. The structure of the product space and the evolution of comparative advantage. **CID Working Paper Series,** 2007.

HIDALGO, C. A. et al. The product space conditions the development of nations. **Science,** v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the national academy of sciences,** v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.

HIDALGO, C. **Why information grows: The evolution of order, from atoms to economies.** Basic Books, 2015.

HIRSCHMAN, A. O. **The Strategy of Economic Development.** New Haven, CT: Yale University Press, 1958.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – Ipeadata. Dados Macroeconômicos. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 13 de nov. 2019

JERVEN, M. **Poor numbers: how we are misled by African development statistics and what to do about it**. Cornell University Press, Nova York, 2013.

KALDOR, N.; MIRRLEES, J. A. A new model of economic growth. **The Review of Economic Studies**, v. 29, n. 3, p. 174-192, 1962.

KUME, H.; PIANI, G.; SOUZA, C. F. A política brasileira de importação no período 1987-98: descrição e avaliação. **A abertura comercial brasileira nos anos**, v. 90, 1990.

LACERDA, A. C.; BOCCHI, J. I.; REGO, J. M.; BORGES, M. A.; MARQUES, R. M. **Economia brasileira**. São Paulo: Saraiva, v.3, 2010.

LAZZARINI, S. G.; JANK, M. S.; INOUE, C. F. Kiyoshi. Commodities no Brasil: maldição ou bênção. In: BACHA, E.; BAUMGARTEN, B. M. (Orgs.) **O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate**. Rio de Janeiro: **Civilização Brasileira**, p. 201-225, 2013.

LEDERMAN, D.; W. MALONEY. **Trade Quality, Regional Study (LCR)**. Washington, DC: World Bank, 2009.

LEDERMAN, D.; MALONEY, W. **Does what you export matter? In search of empirical guidance for industrial policies**. The World Bank, 2012.

LEITE, A. D. **A economia brasileira: de onde viemos e onde estamos**. Elsevier, 2º ed., Rio de Janeiro, 2011.

MESQUITA, M. (2014). A política econômica do governo Dilma: a volta ao experimentalismo. In: CENTRO de Debates de Políticas Públicas. **Sob a luz do Sol, uma agenda para o Brasil: A política econômica do governo Dilma: a volta do experimentalismo**. CDPP, p.3-15.

MENEZES FILHO, N.; KANNEBLEY JÚNIOR, S. Abertura comercial exportações e inovação no Brasil. In: VELOSO F.; FERREIRA, P.C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. **Desenvolvimento Econômico: uma Perspectiva Brasileira**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 405-425, 2013.

MYRDAL, G. Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas, trad. De Ewaldo Corrêa Lima. **Rio de Janeiro: Instituto Superior de Estudos Brasileiros**, p. 32, 1960.

OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY (OEC). Country data. Disponível em: <https://oec.world/>. Acesso em: 5 de set. 2019

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010.

PASTORE, A. C.; GAZZANO, M.; PINOTTI, M. C. Porque a produção industrial não cresce desde 2010. In: BACHA, E.; BAUMGARTEN, B. M. (Orgs.) **O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate**. Rio de Janeiro: **Civilização Brasileira**, p. 97-120, 2013.

PREBISCH, R. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. **El trimestre económico**, v. 16, n. 63, p. 347-431, 1949.

REBELO, A. A Inserção do Brasil nas Cadeias Globais de Valor. In: NEVES, L. P (org.) “A Inserção do Brasil nas Cadeias Globais de Valor”, **CEBRI Dossiê Edição Especial**, v.2, ano 13. Rio de Janeiro: CEBRI, 2014.

REIS, J. G.; FAROLE, T. **Trade competitiveness diagnostic toolkit**. The World Bank, Washington DC, 2012.

RIOS, S. P.; VEIGA, P. M. **Abertura comercial: a reforma necessária (mas não suficiente) para a retomada do crescimento econômico**. In: PASTORE, A. C. (Org.) Como escapar da armadilha do lento crescimento. Centro de Debate e Políticas Públicas (CDPP), 2018.

SILVA, J. A. A questão da desindustrialização no Brasil. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2014.

SIMOES, A. J. G.; HIDALGO, C. A. The economic complexity observatory: An analytical tool for understanding the dynamics of economic development. In: **Workshops at the twenty-fifth AAAI conference on artificial intelligence**, 2011.

TACCHHELLA, A.; CRISTELLI, M.; CALDARELLI, G.; GABRIELLI, A.; PIETRONERO, L. A new metrics for countries' fitness and products' complexity. **Scientific reports**, v. 2, p. 723, 2012.

TACCHHELLA, A.; CRISTELLI, M.; CALDARELLI, G.; GABRIELLI, A.; PIETRONERO, L. Economic complexity: conceptual grounding of a new metrics for global competitiveness. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 37, n. 8, p. 1683-1691, 2013.

THORSTENSEN, V.; FERRAZ, L.; GUTIERRE, L. O Brasil nas Cadeias Globais de Valor. In: NEVES, L. P. (org.) “A Inserção do Brasil nas Cadeias Globais de Valor”, **CEBRI Dossiê Edição Especial**, v.2, ano 13. Rio de Janeiro: CEBRI, 2014.

YEATS, A. **Does Mercosur's Trade Performance Raise Concerns about the Effects of Regional Trade Arrangements?** World Bank Policy Research (Working Paper, n. 1729). Washington, DC, 1997.

WERNECK, R. L. F. Consolidação da estabilização e reconstrução institucional, 1995-2002. In: ABREU, M. de P. **A ordem do progresso: dois séculos de política econômica no Brasil**, v. 2, Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

## ANEXO

**Tabela 6 – Índice de Complexidade Econômica do Brasil 1995-2016**

<b>Ano</b>	<b>Índice de Complexidade Econômica</b>
1995	0.56
1996	0.53
1997	0.61
1998	0.63
1999	0.63
2000	0.60
2001	0.51
2002	0.45
2003	0.42
2004	0.39
2005	0.45
2006	0.48
2007	0.55
2008	0.39
2009	0.26
2010	0.25
2011	0.19
2012	0.16
2013	0.03
2014	-0.15
2015	0.69
2016	0.64

Fonte: Observatory of Economic Complexity MIT'S

**Tabela 7 - Ranking ICE 1995**

<b>País</b>	<b>Nº</b>	<b>País</b>	<b>Nº</b>	<b>País</b>	<b>Nº</b>
Japão	1	Macedônia	41	Marrocos	81
Alemanha	2	China	42	Catar	82
Suíça	3	Rússia	43	Jamaica	83
Suécia	4	Tailândia	44	Honduras	84
Áustria	5	África do Sul	45	Omã	85
Finlândia	6	Turquia	46	Sri Lanka	86
Reino Unido	7	Panamá	47	Uzbequistão	87
Estados Unidos	8	Índia	48	Turcomenistão	88
France	9	Lituânia	49	Bolívia	89
Itália	10	Ucrânia	50	Argélia	90
Dinamarca	11	Cazaquistão	51	Paquistão	91
Bélgica	12	Líbano	52	Senegal	92
República Tcheca	13	Letônia	53	Laos	93

Eslovênia	14	Arábia Saudita	54	Zâmbia	94
Países Baixos	15	Austrália	55	Kuwait	95
Irlanda	16	Argentina	56	Síria	96
Eslováquia	17	Grécia	57	Bangladesh	97
Spain	18	Guatemala	58	Sudão	98
Israel	19	El Salvador	59	Vietnã	99
Singapore	20	Trinidad e Tobago	60	Irã	100
Hungria	21	Jordânia	61	Camboja	101
South Korea	22	Colômbia	62	Iêmen	102
Canada	23	Venezuela	63	Equador	103
Croácia	24	Filipinas	64	Madagascar	104
México	25	Tunísia	65	Etiópia	105
Noruega	26	Chile	66	Mauritânia	106
Polônia	27	Costa Rica	67	Myanmar	107
Bósnia e Herzegovina	28	Azerbaijão	68	Tanzânia	108
Hong Kong	29	Albânia	69	Guiné	109
Brasil	30	Zimbabwe	70	República Democrática do Congo	110
Belarus	31	Emirados Árabes Unidos	71	Gabão	111
Romênia	32	Indonésia	72	Togo	112
Georgia	33	Peru	73	República do Congo	113
Estônia	34	Egito	74	Costa do Marfim	114
Nova Zelândia	35	Moçambique	75	Gana	115
Portugal	36	República Dominicana	76	Camarões	116
Bulgária	37	Mongólia	77	Angola	117
Uruguai	38	Nicarágua	78	Nigéria	118
Moldova	39	Paraguai	79		
Malásia	40	Quênia	80		

Fonte: Observatory of Economic Complexity MIT'S

**Tabela 8 - Ranking ICE 2016**

País	Nº	País	Nº	País	Nº
Japão	1	Argentina	43	Azerbaijão	85
Suíça	2	Bósnia e Herzegovina	44	Venezuela	86
Alemanha	3	Bulgária	45	Vietnam	87
Suécia	4	Índia	46	Quênia	88
Singapore	5	África do Sul	47	Zimbabwe	89
Estados Unidos	6	Portugal	48	Iêmen	90
Finlândia	7	Kuwait	49	Honduras	91
South Korea	8	Costa Rica	50	Paraguai	92
República Tcheca	9	Filipinas	51	Mongólia	93

Áustria	10	Uruguai	52	Camarões	94
Reino Unido	11	Cazaquistão	53	Mauritânia	95
Eslovênia	12	Turquia	54	Marrocos	96
Irlanda	13	Austrália	55	Uzbequistão	97
France	14	Panamá	56	Albânia	98
Hungria	15	Colômbia	57	Paquistão	99
Eslováquia	16	Grécia	58	Argélia	100
Países Baixos	17	Emirados Árabes Unidos	59	Equador	101
Israel	18	Chile	60	Sri Lanka	102
Dinamarca	19	Líbano	61	Tanzânia	103
Noruega	20	Omã	62	Libéria	104
México	21	Jordan	63	Costa do Marfim	105
Itália	22	Georgia	64	Mali	106
Polônia	23	Irã	65	Tajiquistão	107
Canada	24	Trinidad e Tobago	66	Bolívia	108
Malásia	25	Jamaica	67	República do Congo	109
Rússia	26	Cuba	68	Angola	110
Estônia	27	Tunísia	69	Moçambique	111
Arábia Saudita	28	Quirguistão	70	Laos	112
Spain	29	Egito	71	Gana	113
Belarus	30	Indonésia	72	Líbia	114
Croácia	31	Zâmbia	73	Turcomenistão	115
Tailândia	32	Macedônia	74	Etiópia	116
Letônia	33	República Dominicana	75	Nicarágua	117
Brasil	34	Uganda	76	Gabão	118
China	35	Malawi	77	Guiné	119
Lituânia	36	Moldova	78	Camboja	120
Romênia	37	El Salvador	79	Madagascar	121
Ucrânia	38	Peru	80	Sudão	122
Sérvia	39	Guatemala	81	Nigéria	123
Hong Kong	40	Senegal	82	Papua Nova Guiné	124
Catar	41	Síria	83	Bangladesh	125
Nova Zelândia	42	Mauritânia	84		

Fonte: Observatory of Economic Complexity MIT'S

**Tabela 9 - Posição no Ranking de Complexidade a cada ano**

1995	30
1996	32
1997	28
1998	30
1999	28
2000	29
2001	34
2002	36
2003	36

2004	37
2005	37
2006	40
2007	37
2008	43
2009	46
2010	46
2011	48
2012	50
2013	49
2014	55
2015	31
2016	34

Fonte: Observatory of Economic Complexity MIT'S

**Tabela 10 – Diversidade e Ubiquidade média das exportações brasileiras**

Ano	Diversidade	Ubiquidade média
1995	192	20,07
1996	192	20,79
1997	186	20,73
1998	174	19,28
1999	191	21,42
2000	204	21,29
2001	197	21,61
2002	191	21,88
2003	198	21,76
2004	198	21,86
2005	197	21,39
2006	197	22,18
2007	189	22,24
2008	172	22,17
2009	168	22,45
2010	165	22,12
2011	148	19,96
2012	139	19,91
2013	129	19,81
2014	146	20,40
2015	137	19,13
2016	145	16,29

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Observatory of Economic Complexity MIT'S