

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA &
DESENVOLVIMENTO

Rafael Bastos Vilarinho

**COMPLEXIDADE, COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO
DAS CAPACIDADES PRODUTIVAS DO BRASIL
PÓS-ABERTURA COMERCIAL DA DÉCADA DE 1990**

Santa Maria, RS
2018

Rafael Bastos Vilarinho

COMPLEXIDADE, COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO
DAS CAPACIDADES PRODUTIVAS DO BRASIL
PÓS-ABERTURA COMERCIAL DA DÉCADA DE 1990

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 do título de
Mestre em Economia & Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Adriano José Pereira

Santa Maria, RS
2018

Vilarinho, Rafael Bastos Vilarinho
COMPLEXIDADE, COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO DAS
CAPACIDADES PRODUTIVAS DO BRASIL PÓS-ABERTURA COMERCIAL
DA DÉCADA DE 1990 / Rafael Bastos Vilarinho Vilarinho.-
2018.

101 p.; 30 cm

Orientador: Adriano José Pereira Pereira
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de
Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, RS, 2018

1. Abertura comercial 2. Complexidade econômica 3.
Estruturalismo I. Pereira, Adriano José Pereira II.
Título.

Rafael Bastos Vilarinho

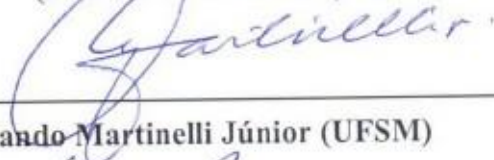
**COMPLEXIDADE, COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO
DAS CAPACIDADES PRODUTIVAS DO BRASIL
PÓS-ABERTURA COMERCIAL DA DÉCADA DE 1990**

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 do título de **Mestre em Economia & Desenvolvimento**.

Aprovado em 23 de março de 2018:



Adriano José Pereira, Dr. (UFSM)
(Presidente) Orientador



Orlando Martinelli Júnior (UFSM)



Thales Augusto Zamberlan Pereira (UNIFRA)

Santa Maria, RS
2018

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer pela presença e apoio constante da minha mãe Vanêssa que sempre lutou para que eu tivesse o melhor. Agradeço também as demais mulheres da minha família, minha avó Fátima e minhas tias (Angélica, Betânia e Fabiana). As amigas do mestrado (Bibiana e Edna) que me fizeram rir nos momentos difíceis durante essa jornada e a amiga de mais longa data Ingridhe, que mesmo longe se fez tão presente. Agradeço a orientação do professor Adriano, suas ideias e correções pontuais que tornaram possível o trabalho. A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia & Desenvolvimento (PPGE&D), o meu mais sincero obrigado por terem me ensinado tanto em tão pouco tempo. Agradeço ainda pelo apoio financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Por fim, obrigado aos demais não aqui citados que fizeram parte desses dois longos anos de grande aprendizado e aperfeiçoamento.

RESUMO

COMPLEXIDADE, COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES PRODUTIVAS DO BRASIL PÓS-ABERTURA COMERCIAL DA DÉCADA DE 1990

AUTOR: Rafael Bastos Vilarinho
ORIENTADOR: Adriano José Pereira

Este trabalho trata de analisar a inserção comercial brasileira de acordo com a complexidade econômica dos produtos exportados pós-abertura comercial da década de 1990. O trabalho tem como objetivo analisar a pauta de exportação brasileira a partir do processo de abertura da economia a partir do início da década de noventa e verificar se esse processo foi realmente capaz de tornar o comércio internacional um meio favorável à mudança estrutural. Para a análise será utilizada a abordagem da complexidade econômica, que assim como a abordagem estruturalista e neo-schumpeteriana, define na estrutura produtiva de um país a base fundamental para o processo de desenvolvimento econômico. A complexidade econômica analisa as exportações de determinada economia, destacando se há ou não uma sofisticação dos bens produzidos e conseqüentemente exportados por uma economia. O método entende que países que exportam bens sofisticados possuem uma estrutura produtiva para tal, e por esse motivo através da inserção no comércio internacional é possível inferir sobre a estrutura produtiva de determinada economia. A importância decorre exatamente da análise do comércio internacional ter uma visão das capacidades produtivas, afinal países economicamente desenvolvidos são aqueles que possuem uma pauta exportadora diversificada e baseada em produtos complexos, de elevado conteúdo tecnológico. As exportações de um país revelam não apenas seu *status quo* no comércio mundial, mas também refletem sua estrutura produtiva e autonomia quanto ao progresso tecnológico. No caso brasileiro a dificuldade em se especializar na produção de bens sofisticados decorre dos limites que sua estrutura produtiva, de caráter heterogêneo com elevada competitividade na exportação de primários, imprime nos processos inovativos. O processo de abertura da economia não foi capaz de modificar a estrutura da economia o suficiente para que o Brasil entrasse em uma trajetória de desenvolvimento econômico impulsionada pelo comércio exterior, com base em produtos mais sofisticados.

Palavras-chave: complexidade econômica, abertura comercial, estruturalismo.

ABSTRACT

COMPLEXITY, COMPETITIVENESS AND DEVELOPMENT OF THE PRODUCTIVE CAPACITIES OF BRASIL POST-TRADE OPENNESS OF THE DECADE OF 1990

AUTHOR: Rafael Bastos Vilarinho

ADVISOR: Adriano José Pereira

This work is to analyze the Brazilian commercial insertion according to the economic complexity of exported products post-trade openness of the decade of 1990. The work has an objective to analyze the agenda of Brazilian exports from the process of openness of the economy at the beginning of the 1990s and check if this process was really capable of making international trade a favorable environment to structural change. The analysis will be used for the approach of economic complexity, as well as the structuralist approach and Neo-Schumpeterian, defines the productive structure of a country the fundamental basis for the process of economic development. The complexity cost analyzes the exports of certain economy, highlighting whether or not there is a sophistication of goods produced and exported by an economy. The method believes that countries exporting goods sophisticated feature a productive structure for this, and for this reason through insertion in international trade it is possible to infer about the productive structure of the economy. The importance stems precisely from the analysis of international trade have a vision of productive capacities, after all economically developed countries are those that have a diversified export tariff and based on complex products with high technological content. Exports of a country reveal not only their status quo in world trade, but also reflect its productive structure and autonomy regarding the technological progress. In the Brazilian case the difficulty to specialize in the production of goods sophisticated follows the limits that its productive structure, heterogeneous character with high competitiveness in the export of primary, prints in innovative processes. The process of opening up of the economy was not capable of modifying the structure of the economy enough so that the United States entered into a trajectory of economic development driven by trade, based on more sophisticated products.

Keyword: economic complexity, trade openness, structuralism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O espaço de produtos	63
Figura 2 – Espaço de produtos brasileiro 1990 (SITC 4 Rev. 2)	73
Figura 3 – Exportações brasileiras 1990	74
Figura 4 – Espaço de produtos brasileiros 2016 (SITC 4 Rev. 2).....	75
Figura 5 – Exportações brasileiras 2016	76
Figura 6 – IGP do Brasil para o ano de 1990	82
Figura 7 – IGP do Brasil para o ano de 2016	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Exportações de acordo com a intensidade tecnológica (US\$ bilhões).....	72
(1997-2017)	
Gráfico 2 – ICE Brasil (1990-2016).....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exportações brasileiras de acordo com as comunidades mais complexas (1990-2016) (em % do total)	69
Tabela 2 – Principais comunidades exportadas de produtos simples pelo Brasil (1990-2016) (em % do total)	71
Tabela 3 – Principais <i>hubs</i> brasileiros e posição do ICP para os anos de 1990 e 2016	79
Tabela 4 – IGP valores 1990	82
Tabela 5 – IGP valores 2016	83
Tabela 6 – Principais produtos exportados e seus respectivos IGP	85
Tabela 7 – Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 1990-1995 (em % total)	96
Tabela 8 – Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 1996-2001 (em % total)	97
Tabela 9 – Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 2002- 2007 (em % total)	98
Tabela 10 – Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 2008- 20013 (em % total)	99
Tabela 11 – Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 2014- 2016 (em % total)	100
Tabela 12 – Índice de Complexidade econômica do Brasil 1966-2016	101

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	DO ESTRUTURALISMO À ABORDAGEM NEO-SCHUMPETERIANA	14
2.1	O ESTRUTURALISMO LATINO-AMERICANO	14
2.2	ABORDAGEM NEO-SCHUMPETERIANA E COMPETITIVIDADE SISTÊMICA	24
3	DA TENTATIVA DE EMPARELHAMENTO TECNOLÓGICO À ABERTURA COMERCIAL BRASILEIRA	35
3.1	O PROCESSO DE EMPARELHAMENTO TECNOLÓGICO (CATCHING-UP) VIA SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES	35
3.2	ABERTURA COMERCIAL E REESTRUTURAÇÃO PRODUTIVA	44
4	A COMPLEXIDADE ECONÔMICA E O ESPAÇO DE PRODUTOS	55
4.1	COMPLEXIDADE ECONÔMICA	57
4.2	O ESPAÇO DE PRODUTOS	60
5	O ESPAÇO DE PRODUTOS E A COMPLEXIDADE DA ECONOMIA BRASILEIRA ENTRE 1990-2016	65
6	CONCLUSÃO	87
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
	APÊNDICE	96

1. Introdução

O debate sobre o desenvolvimento econômico de uma nação é um tema ímpar para se compreender a posição que cada país ocupa no comércio internacional. Verificar como se dá a distribuição de renda ao redor do globo e como isso afeta o desenvolvimento de cada país é fundamental. As vertentes heterodoxas da economia possuem um olhar bastante crítico para a questão do desenvolvimento, uma vez que consideram a estrutura produtiva de um país como algo fundamental e que contribui profundamente no seu processo de desenvolvimento. A recessão econômica da década de trinta modificou profundamente o olhar sobre as economias não industrializadas e promoveu um intenso debate na metade do século sobre quais os rumos a serem seguidos. A via necessária para a possibilidade do desenvolvimento econômico foi a industrialização.

A prosperidade econômica pós Bretton Woods permitiu com que vários países dessem continuidade ou iniciassem seus programas de industrialização. No caso brasileiro o processo ficou conhecido como industrialização via substituição de importações, uma vez que paulatinamente tinha como objetivo substituir os bens importados que ocasionalmente causassem desequilíbrio no balanço de pagamentos. O processo contou firmemente com a presença, financiamento e coordenação do Estado. O período de maior sucesso desse processo, no final dos sessenta e início dos setenta, marcou uma fase próspera da economia brasileira não apenas via crescimento do produto per capita, mas também de modificação da estrutura produtiva brasileira. A década de oitenta marca um período de crise e instabilidade monetária no país, onde o Estado interventor não consegue mais arcar com os massivos investimentos de outrora. Os anos noventa inauguram então um novo período da economia brasileira, onde a liberalização da economia se opõe a estratégia desenvolvimentista anterior e altera o curso de desenvolvimento do país.

O estudo trata de compreender a economia brasileira a partir de uma perspectiva heterodoxa, na qual a estrutura produtiva é ponto fundamental para o processo de desenvolvimento econômico. Tanto a abordagem estruturalista como a neoschumpeteriana colocam a estrutura produtiva de uma economia como ponto central para o processo de desenvolvimento econômico, afinal só a partir de modificações estruturais é possível se desenvolver. O objetivo do trabalho é verificar se o processo de abertura, que trouxe uma mudança na perspectiva de desenvolvimento econômico, tornou o comércio internacional uma via favorável a mudança estrutural. O método de abordagem escolhido para análise se baseia no estruturalismo latino-americano. O instrumental para a análise é baseado no Índice de

Complexidade Econômica (ICE) e de mapas selecionados do atlas da complexidade econômica, desenvolvido principalmente por Hausmann e Hidalgo. Os autores desenvolvem um método no qual a partir das exportações do país é possível inferir sobre a sua estrutura produtiva, afinal a produção de um bem a ser exportado demanda competências e estrutura produtiva específica. No atlas, os autores verificam que a grande maioria de países que exportam bens mais complexos em maior quantidade dentro das suas respectivas pautas exportadora, são aqueles com uma estrutura produtiva mais homogênea e desenvolvida, e que também possuem uma distribuição de renda mais igualitária, enquanto o contrário também é válido.

Especificamente, o trabalho ao utilizar os indicadores de complexidade econômica disponível no atlas e alguns mapas interativos, procura entender em que o processo de abertura comercial modificou a estrutura produtiva brasileira e a sua inserção comercial, analisando os anos de 1990 a 2016. Não se trata de determinar uma relação causal entre a abertura comercial e o desenvolvimento da economia brasileira. A ideia é ser plural, analisando os dados junto a todo referencial teórico e histórico abordado. O trabalho se baseia na concepção de que o desenvolvimento econômico ocorre de mudanças na estrutura produtiva na direção de bens mais complexos com maior conteúdo tecnológico agregado. Exportar produtos economicamente complexos exige do país uma estrutura produtiva altamente especializada, e isso garante a ele uma posição favorável no comércio mundial. A ideia é verificar como tem sido essa trajetória de desenvolvimento das exportações brasileiras, que de fato enfrenta grande dificuldade em se tornar competitiva internacionalmente quando se trata de produtos de alto conteúdo tecnológico. A pauta exportadora do país é ainda predominantemente composta de bens primários baseados em recursos naturais, o que resulta em uma estrutura produtiva heterogênea que promove desigualdade entre os setores e concentração de renda. Por isso a análise das exportações brasileiras dentro da ótica da complexidade é importante, pois através dos produtos exportados é possível analisar a estrutura produtiva de um país e a necessidade de mudanças necessárias para no sentido do desenvolvimento econômico.

O primeiro capítulo trata da fundamentação teórica do trabalho, onde é feito um resgate histórico do estruturalismo latino-americano baseado em dois grandes expoentes do pensamento Cepalino: Raúl Prebisch e Celso Furtado. Ambos encaram o processo de desenvolvimento econômico a partir de modificações na estrutura produtiva de um país. Furtado encara esse processo exatamente como preconizado por Schumpeter, em consequência das mudanças econômicas que ocorrem como resultado de inovações dentro do

próprio sistema, a partir de diferentes combinações. E assim essa visão conseqüentemente se conecta com a abordagem neo-schumpeteriana, que se aprofunda não apenas nas questões microeconômicas a despeito dos processos inovativos, mas também dentro de uma visão nacional que inclui a importância das instituições e do papel do Estado nesse processo.

O segundo capítulo se propõe a fazer um resgate do processo de industrialização brasileiro via substituição de importações, traçando o panorama do seu apogeu e declínio, e ainda destacando quais foram os desafios para a economia brasileira durante o período. Caminhando assim, para o ponto de inflexão que sofre a estratégia de desenvolvimento da economia brasileira, onde deixa para trás o desenvolvimentismo e se ancora no neoliberalismo na década de noventa. O processo de abertura da economia brasileira na última década do século XX representa um marco que promove mudanças importantes na estrutura produtiva. O processo de abertura comercial vem como resposta às ineficiências geradas na estrutura produtiva enquanto a economia se mantinha fechada durante seu processo de *catching-up*.

O capítulo seguinte procura analisar a metodologia da complexidade econômica utilizada no trabalho. O método da complexidade vai ao encontro tanto da abordagem estruturalista como da abordagem neoschumpeteriana, afinal suporta que a estrutura produtiva de um país interfere no seu nível de desenvolvimento econômico. Os autores destacam que países economicamente desenvolvidos são aqueles que possuem uma pauta exportadora diversificada e baseada em produtos complexos e de elevado conteúdo tecnológico. O método parte da ideia de que quando um país exporta determinado bem ele possui competência para fazê-lo, ou seja, ele foi capaz de armazenar e colocar em prática tal conhecimento. Produtos simples não exigem um conhecimento técnico sofisticado, diferentemente daqueles complexos. Assim o atlas reúne informação dos produtos exportados e através de representações gráficas é possível relacionar a estrutura produtiva de um país bem como o nível de desigualdade de renda e de conexão entre os produtos. Um espaço de produto bem desenvolvido e conectado representa uma nação desenvolvida que consegue se inserir positivamente no comércio mundial através da exportação de bens complexos.

O último capítulo representa a análise dos dados do Índice de Complexidade Econômica (ICE), Índice de Gini Produto (IGP) e análise gráfica do espaço de produtos brasileiro de 1990 a 2016. O objetivo do capítulo é verificar alguma relação do processo de abertura comercial e as modificações na estrutura produtiva do país, e em que medida o processo de abertura tornou mais favorável a inserção externa brasileira favorecendo modificações em sua estrutura produtiva.

2. Do estruturalismo latino-americano à abordagem neo-schumpeteriana

A segunda metade do século XX abrange um período de grande debate sobre as questões do desenvolvimento econômico e o papel desempenhado pelas economias periféricas no comércio internacional. A depressão de 1930 e a Segunda Guerra Mundial modificam profundamente o sistema econômico internacional e promovem uma reorientação do papel do Estado na economia. Constata-se nesse período que as nações detentoras de posições mais favoráveis internacionalmente, geralmente com maior produtividade e renda per capita, são aquelas que conseguiram completar seu processo de industrialização. A teoria das vantagens ricardianas parece incapaz de explicar essa desigualdade entre as nações no comércio mundial, já que se verifica uma redução dos termos de troca num sentido desfavorável aos periféricos, sobretudo por conta da inelasticidade dos produtos exportados, causando um estrangulamento externo de suas economias. O problema é mais complexo do que uma desigualdade nos termos de troca, se configurando em uma desigualdade na estrutura produtiva e na forma de produção, qualificando uma relação de dependência tecnológica da periferia com relação ao centro, como será analisada. O capítulo procura elencar as bases do estruturalismo latino-americano, com ênfase nas ideias de Prebisch e Furtado, e as dificuldades enfrentadas pelos países subdesenvolvidos na busca do desenvolvimento econômico. A segunda parte amplia a análise do desenvolvimento dentro da ótica neo-schumpeteriana, afinal as fundamentações teóricas escolhidas apontam o subdesenvolvimento como um problema estrutural, onde a superação ocorre apenas via implementação de políticas e instituições que fortaleçam a inovação, a interação entre universidades e empresas, possibilitando assim a endogeneização do progresso técnico.

2.1 O Estruturalismo latino-americano

O estruturalismo latino-americano¹ surge na esfera da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) no fim da década de 1940, em documentos da própria instituição e diversos trabalhos vinculados a ela. Bielschowsky (2000, p. 16) destaca que o princípio 'normativo' dessa abordagem “é a ideia da necessidade da contribuição do Estado ao ordenamento do desenvolvimento econômico nas condições da periferia latino-americana”,

¹ Essa expressão compreende as ideias articuladas por Prebisch em seu texto “O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus principais problemas” de 1949. (RODRIGUEZ, 2009)

constituindo um breve resumo do paradigma desenvolvimentista latino-americano para o período.

(...) trata-se de ideias gerais expostas em nível pré-analítico, de modo que não constituem uma teoria formalizada totalmente. No entanto essas ideias resultam notoriamente harmônicas e complementares, conformando uma nova visão do subdesenvolvimento, ou melhor, uma nova visão sobre as características e a evolução a longo prazo das economias que se convencionou chamar de subdesenvolvidas, a partir do pós-guerra. (RODRIGUEZ, 2009, P. 79)

Nesse período de industrialização e urbanização das economias latino-americanas, tal abordagem opunha-se à ideologia liberal predominante até 1930, que acreditava na recuperação do preço dos produtos primários (grande peso na pauta exportadora dos periféricos) no pós-guerra. Prebisch (1949) destaca que de 1870 até a Segunda Guerra Mundial a relação de preços move-se sempre de forma contrária a produção primária. Para os que defendiam a necessidade da industrialização, havia um descompasso de estudos entre a história econômica e social e a forma como tal era construída no plano ideológico e analítico (PINTO, 1970) e caberia a CEPAL entender e propor soluções para os problemas econômicos, políticos e sociais.

Para Bielschowsky (2000) apesar da diversidade do pensamento dessa escola, é possível sistematizá-lo em um conjunto por duas razões². Primeiro pelo aspecto metodológico do enfoque histórico-estruturalista com base na ideia da relação centro-periferia, pela análise da inserção internacional e de condicionantes estruturais internos (crescimento, progresso técnico, distribuição de renda e emprego) e por fim por demonstrar as necessidades e possibilidades de ação estatal. Em segundo lugar pela facilidade da sistematização das ideias por serem "historicamente determinadas". Os estudos investigativos e de reflexões trazidos inicialmente por Prebisch (1949) apontavam para a transição do modelo de desenvolvimento para fora (primário-exportador) para o de desenvolvimento para dentro (urbano industrial). Esse caráter histórico-estruturalista tem a finalidade de explicar, por exemplo, a persistência do subemprego e a tendência ao desequilíbrio externo quando ocorre a transição.

Para Rodriguez (2009) essa perspectiva histórico-estrutural decorre das sucessivas penetrações em aspecto concreto do real, aludindo à construção de corpos de análises relativos à realidade específica, e sendo assim fica evidente que o estruturalismo latino-americano não buscou apoiar-se dentro de um fundamento epistemológico preciso e rígido no

² Bielschowsky (2000, p. 18) sistematiza o pensamento Cepalino em cinco fases: a) Origens e anos 1950: industrialização; b) anos 1960: "reformas para desobstruir a industrialização"; c) anos 1970: reorientação dos "estilos" de desenvolvimento na direção da homogeneização social e na direção da industrialização pró-exportadora; d) anos 1980: superação do problema do endividamento externo via "ajuste com crescimento"; e) anos 1990: transformação produtiva com equidade.

estudo do subdesenvolvimento. Ao contrário disso, buscou sempre se moldar a realidade histórica vivida, buscando compreender analiticamente as relações ao longo do tempo, abrigando um método de produção demasiado “atento para o comportamento dos agentes sociais e da trajetória das instituições, que tem maior proximidade a um movimento indutivo do que os enfoques abstrato-dedutivos tradicionais.” (BIELSHOWSKY, 2000, p. 21). A grande riqueza de tal análise consiste na interação entre o método indutivo e a abstração teórica de Prebisch, no qual 'centro' e 'periferia' opõe-se analiticamente.

A falha dessa premissa (divisão internacional do trabalho baseada nas vantagens comparativas ricardianas) consiste em ela atribuir caráter geral àquilo que, em si mesmo, é muito circunscrito. Se por coletividade entende-se tão somente o conjunto dos grandes países industrializados, é verdade que o fruto do progresso técnico distribui-se gradativamente entre todos os grupos e classes sociais. Todavia, se o conceito de coletividade também é estendido à periferia da economia mundial, essa generalização passa a carregar em si um grave erro. Os imensos benefícios do desenvolvimento da produtividade não chegaram à periferia numa medida comparável àquela de que logrou desfrutar a população desses grandes países.” (PREBISCH, 1949, P.72)

O estruturalismo aponta a necessidade de um núcleo endógeno formado por certos setores e empresas capazes de gerar e propagar o progresso técnico. Esse núcleo endógeno de dinamização tecnológica seria definido pela existência e impulso gerado de um agregado de agentes internos quando "assumem a instrumentação de uma proposta estratégica orientada para realizar as potencialidades de cada país, em matéria de acumulação de conhecimentos tecnológicos e recursos produtivos" (RODRIGUEZ, 2009, P. 38). Fajnzylber (1988) aponta a considerável existência da disparidade tecnológica entre centro e periferia e a possibilidade dela em se reiterar ou acentuar dentro de um contexto de abertura em que se tenha como objetivo a absorção de progresso técnico dos centros. Esse processo pode implicar em riscos de atraso permanente sobre conhecimentos tecnológicos e de aumento contínuo do hiato entre centro e periferia (RODRIGUEZ, 2009), tornando necessária a adoção de "estratégias de transformação estrutural". O subdesenvolvimento é então caracterizado pela existência de 'problemas estruturais' seja na economia, no plano social, político ou cultural. Não se trata de uma etapa do processo universal de desenvolvimento (ROSTOW, 1956), mas sim um processo inédito no qual havia singularidades históricas a cada experiência (BIELSHOWSKY, 2000).

O subdesenvolvimento é, portanto, um processo histórico autônomo, e não uma etapa pela qual tenham, necessariamente, passado as economias que já alcançaram grau superior de subdesenvolvimento. (...) A estrutura econômica da região onde penetrou a empresa capitalista (...) não se modifica, necessariamente, como consequência dessa penetração. O subdesenvolvimento não constitui uma etapa necessária do processo de formação das economias capitalistas modernas. É, em si, um processo particular, resultante da penetração de empresas capitalistas modernas em

estruturas arcaicas. O fenômeno do subdesenvolvimento apresenta-se sob várias formas e em diferentes estágios. (...) Como fenômeno específico que é, o subdesenvolvimento requer esforço de teorização autônomo. (FURTADO, 1961, P. 180-185)

Prebisch (1949) verifica que tais economias subdesenvolvidas não são apenas “atrasadas” por falta de grandes mudanças estruturais, mas sim por um modo específico, característico dessas economias. O desenvolvimento seria expresso pelo aumento do bem-estar material refletido no produto *per capita* e relacionado ao incremento da produtividade do trabalho, tal como nas teorias de crescimento neoclássicas e keynesiana. A grande diferença é que a concepção estruturalista do autor não capta o processo de acumulação e avanço técnico dentro de uma economia capitalista modelo, como faz Kaldor (1957), ela trata de:

(...) elucidar que características assumem tal processo ao serem propagadas as técnicas capitalistas de produção no âmbito de um sistema econômico mundial composto por centros e periferia (...) os centros se identificam com as economias onde as técnicas capitalistas de produção penetram primeiro; a periferia, em contrapartida, é constituída por economias cuja produção permanece inicialmente atrasada, do ponto de vista tecnológico e organizacional. (...) concebe-se que centros e periferia se constituem historicamente como resultado da forma como o progresso técnico se propaga na economia mundial. Nos centros, os métodos indiretos de produção que ele gera se difundem em um lapso relativamente breve para a totalidade do aparelho produtivo. Na periferia, parte-se de um atraso inicial e, ao transcorrer um período chamado de 'desenvolvimento para fora', as novas técnicas só são implantadas nos setores exportadores de produtos primários e em algumas atividades econômicas diretamente relacionadas com a exportação, as quais passam a coexistir com setores atrasados, no que toca à penetração das novas técnicas. (RODRIGUEZ, 2009, P. 80-81)

Esse desenvolvimento para fora carrega dois traços fundamentais: caráter especializado do setor de exportação de primários e demanda de bens e serviços cada vez mais diversificados, sanada por importações. Para Prebisch (1960-1961) é importante não crescer as custas do comércio exterior, mas saber extrair dele elementos propulsores do desenvolvimento econômico.

A menos que seja apoiado por um vigoroso processo de industrialização e de produtividade crescente da indústria, o avanço tecnológico na produção primária, como alternativa para a industrialização – com objetivo de melhorar o padrão de vida –, será contraproducente, uma vez que os frutos desse progresso, de modo geral, serão transferidos dos países periféricos para o exterior. Quanto maior for a inelasticidade da demanda das exportações periféricas, maior será a proporção de lucros que se transferirá. (...) A substituição de importações³ é o único meio de corrigir os efeitos das disparidades na elasticidade do comércio exterior sobre o desenvolvimento dos países periféricos. (PREBISCH, 1960-1961, P. 320-321)

O subdesenvolvimento consiste em uma estrutura heterogênea, já que em seu núcleo existem setores onde a produtividade alcança níveis muito altos (exportação de primários) e

³ Entendida pelo autor como um aumento da proporção de bens fornecida por fontes internas, e não precisamente como uma redução na proporção de importações na renda total (PREBISCH, 1960-1961).

aqueles outros que utilizam tecnologias onde a produtividade do trabalho não apresenta níveis tão significativos de produtividade. Furtado (1961) afirma que essa heterogeneidade tecnológica é característica fundamental, já que a estrutura subdesenvolvida mesmo utilizando plenamente o capital disponível não consegue ser suficiente para absorver completamente a força de trabalho no mesmo nível de produtividade que prevalece no setor dinâmico do sistema⁴.

É específica do subdesenvolvimento essa falta de correspondência entre a disponibilidade de recursos e fatores e as combinações destes requeridas pela tecnologia que está sendo absorvida. O que se explica pelo fato de que o subdesenvolvimento não resulta de transformações endógenas de uma economia pré-capitalista, mas de um processo de enxerto, nesta última, de uma ou mais empresas ligadas ao comércio das economias industrializadas em expansão. O equívoco da Ciência Econômica tradicional, a este respeito, deriva de não se levar em conta que o processo de desenvolvimento por indução externa é distinto do processo clássico de formação das economias capitalistas europeias. (FURTADO, 1961, P. 196)

O desenvolvimento para dentro trata de uma mudança no padrão de crescimento da periferia, antes baseado na exportação de primários, agora na ampliação da produção industrial. Essa mudança só ocorre por conta de choques externos que afetam duramente as economias periféricas, a crise econômica dos anos 1930 e as duas Guerras Mundiais na primeira metade do século XX. Tais eventos impuseram duras restrições na importação de bens manufaturados dos países desenvolvidos (em conflito). Essa reorientação do setor produtivo para a demanda interna impulsiona a atividade industrial periférica. A crise de 1930 reduz volume e preço das exportações gerando escassez de divisas, o que leva a restrição de importações nos países periféricos, seja por políticas cambiais, tarifária ou proibição direta. Segundo Prebisch (1960-1961) nesse cenário de crescimento da demanda de importações num ritmo maior do que as exportações, a industrialização via substituição de importações é a resposta para corrigir tal disparidade. Rodriguez (2009) aponta que esse processo de industrialização 'espontâneo' da periferia é explicado por uma argumentação de natureza abstrata, onde a distribuição intersetorial da população ativa não seria arbitrária, já que o crescimento econômico tende a diminuir a proporção ocupada na produção primária em decorrência de seu melhor proveito na indústria. A industrialização é vista como um 'caminho obrigatório' ao desenvolvimento, nesse período de crescente urbanização.

O sistema centro-periferia aponta que as características básicas da estrutura produtiva periférica conformariam com o desenvolvimento para fora. Tais características se reproduzem

⁴ Prebisch (1970) discorre sobre a importância de examinar com grande cautela os tipos de tecnologias a serem empregadas na periferia, já que sua transferência 'pura' do centro tende a não se adequar a uma realidade de escassez de capital e abundância de mão de obra.

ainda no desenvolvimento para dentro, afinal a especialização do ponto inicial, exportação de primários, acaba por incitar a industrialização em setores de bens de consumo com tecnologia relativamente simples, avançando lentamente para os intermediários de maior complexidade tecnológica (RODRIGUEZ, 2009). Considerando que indústria e progresso técnico na produção primária são aspectos complementares de um mesmo processo, Prebisch (1960-1961) considera um grande erro o favorecimento tecnológico apenas nas atividades primárias, sem que haja paralelamente uma política de industrialização.

Dado que o progresso técnico é mais intenso na indústria do que nas atividades primárias (PREBISCH, 1949) e vai aumentando a sua intensidade à medida que aumenta a complexidade dos bens produzidos, fica claro que a periferia não parte da produção de bens complexos que demandam um grande investimento de capital e mão de obra altamente qualificada (sobretudo o setor de bens de capital); ela inicia sua produção naqueles que demandam baixa tecnologia. A periferia possui certa desvantagem com relação ao centro no que compete à geração e incorporação do progresso técnico. Tal desvantagem não resulta apenas da heterogeneidade, mas sim do caráter especializado, de produtora e exportadora de primários, durante o processo de desenvolvimento da economia mundial, resguardando assim um caráter industrial de ir do simples para o complexo (RODRIGUEZ, 2009).

O padrão que segue é aquele no qual a industrialização se expande onde o progresso técnico é mais reduzido limitando assim suas "possibilidades de alcançar graus mais altos de complementaridade intersetorial e integração vertical da produção" (RODRIGUEZ, 2009, p. 87). Decorre daí menor crescimento da produtividade do trabalho, por conta de sua desvantagem comparativa com relação à geração e incorporação de tecnologia. A esse baixo crescimento da produtividade ainda se associa as margens de capacidade ociosas em diferentes indústrias, e operando em escala mínima por conta da pequena dimensão dos mercados periféricos (NURKSE, 1953).

O fato de os custos industriais serem mais altos que os preços de importação não significa, necessariamente, que uma indústria seja antieconômica para o país, como às vezes se supõe. É claro que quanto menor for a diferença, tanto melhor. Esse problema deve ser considerado de outro ângulo. Na realidade, não se trata de comparar custos industriais com preços de importação, mas de comparar o aumento da renda derivada da expansão industrial com o que se lograria nas atividades de exportação, caso se tivessem empregado nela os mesmos recursos de produção. Receio que não seja possível chegarmos à solução ótima desse problema se deixarmos as forças de mercado agirem livremente. (PREBISCH, 1960-1961, P. 323-324)

A heterogeneidade estrutural impacta profundamente sobre os níveis médios da produtividade devido a grande proporção da mão de obra atrelada a atividades tecnologicamente atrasada, o que persiste pela dificuldade de criação e incorporação do

progresso técnico. É preciso lembrar que a força de trabalho expulsa do campo pressiona um aumento na mão de obra subempregada (baixa produtividade) assim ao longo do tempo "o subemprego estrutural tende a se transformar de rural em urbano, sem por isso deixar de se configurar como expressão-chave da heterogeneidade" (RODRIGUEZ, 2009, p. 88).

Essa superabundância da força de trabalho, associada a variáveis demográficas, será um reflexo direto da heterogeneidade, pois a maior taxa de crescimento populacional leva ao aumento da população economicamente ativa. No sentido contrário, a introdução de novas tecnologias intensivas em capital e poupadoras de mão de obra acabam por desfavorecer essa absorção (PREBISCH, 1949). A escassez de mão de obra nos centros acaba gerando mobilização para formação de organizações sindicais que se consolidam ao longo do tempo e promovem elevação de salários reais no longo prazo. Enquanto que na periferia os salários reais permanecem em níveis muito baixos e não ocorre tal mobilização dos sindicatos (a força trabalhadora é bem mais esparsa e desorganizada).

O centro fica em melhores condições para reter os lucros do aumento geral de sua produtividade porque nele não ocorre, como na periferia, a necessidade de o excedente de mão de obra ser absorvido em ocupações de produtividade mais baixa, em detrimento do nível salarial. Em outras palavras, a melhora geral da produtividade reflete-se inteiramente no aumento dos salários no centro, ao passo que na periferia uma parte dessa melhora é transferida, por meio da queda de preços de exportação e da correspondente deterioração na relação de preços do comércio. (PREBISCH, 1960-1961, P. 331)

É importante dizer que os benefícios do progresso técnico concentram-se naqueles países cênicos, por se acentuar exatamente no setor industrial e não no de primários. A relação de preços move-se em desfavor da periferia por três fatores. Primeiro, pela elevação da renda dos empresários e dos fatores de produção (mesmo com a diminuição de custos não há grande redução no preço final), segundo por não haver um crescimento proporcional entre centro e periferia no que diz respeito ao aumento da produtividade e ainda por esse crescimento desproporcional entre as rendas dos empresários e fatores produtivos no centro em relação à periferia.

(...) enquanto os centros preservaram integralmente o fruto do progresso técnico de sua indústria, os países periféricos transferiam para eles uma parte do fruto do seu próprio progresso técnico. (...) Durante a fase ascendente, uma parte dos lucros vai-se transformando em aumento de salários, em virtude da concorrência dos empresários entre si e da pressão exercida em todos eles pelas organizações trabalhistas. Quando, na fase descendente, o lucro tem que se contrair, a parte que se transformou nos citados aumentos perde sua liquidez no centro, em virtude da conhecida resistência à queda dos salários. A pressão desloca-se então para a periferia, com força maior do que a naturalmente exercível, pelo fato de não serem rígidos os salários ou os lucros no centro, em virtude das limitações da concorrência. Assim, quanto menos a renda pode contrair-se no centro, mais ela tem que fazê-lo na periferia. (PREBISCH, 1949, P. 87)

O desequilíbrio externo ocorre principalmente pela lenta expansão das exportações da periferia, pelo padrão de transformação industrial e das desvantagens de geração e incorporação de tecnologia. Tal padrão demanda grande capacidade de importação, principalmente daqueles bens situados mais a montante na cadeia produtiva que não são produzidos internamente (bens de capital). É fato que as importações superam as exportações (RODRIGUEZ, 2009) havendo assim uma propensão ao déficit comercial que é acentuada pela deterioração dos termos de troca no longo prazo. O desequilíbrio da balança comercial encontra-se associado ao externo, e constitui-se como problema. Prebisch (1949) explica tal relação de acordo com os ciclos da economia capitalista:

No processo cíclico, há uma disparidade contínua entre a demanda e a oferta global de artigos de consumo produzidos nos centros cíclicos. Na fase ascendente, a demanda ultrapassa a oferta e na descendente ocorre o inverso. (PREBISCH, 1949, P. 86)

As restrições à capacidade da economia e ao dinamismo da acumulação decorrem por essa diferenciação dos ganhos entre centro e periferia.

(...) ultrapassar a cerca do atraso requer um esforço de tal índole e intensidade que a especialização e a heterogeneidade estruturais sejam reduzidas paulatinas, mas sustentavelmente, com o passar do tempo. (...) o ritmo de acumulação de capital que este esforço requer não encontra respaldo adequado na capacidade de poupança, comprometida em parte pelo modo de relação entre periferia e centro, e pela perda de ganho potencial que ele origina, através da deterioração dos termos de troca. Por outro lado, o desequilíbrio externo também impede de se alcançar aquele ritmo, por causa da restrição que impõe ao crescimento do produto e, portanto, à própria acumulação, condicionada, do mesmo modo, pelo tipo de relação comercial entre centro e periferia. (RODRIGUEZ, P. 91-92)

É nessa concepção do sistema centro-periferia que se funda o estruturalismo latino-americano. Admite-se que na periferia o progresso técnico ocorra tacitamente de forma exógena, sabendo que ele procede com mais eficiência em certos setores, ramos e atividades interligados e por isso apresenta taxas mais altas no centro. Para Furtado (1961) enquanto o problema de crescimento em uma economia desenvolvida decorre da acumulação de novos conhecimentos científicos e de progressos na aplicação tecnológica desses conhecimentos, na subdesenvolvida é um problema de assimilação da técnica prevaiente da época. Ou seja, a dificuldade em endogeneizar na sua estrutura produtiva tais processos inovativos.

O desperdício do fator mão de obra devido a insuficiência do capital faz com que a produtividade média de um conjunto de fatores na economia subdesenvolvida seja inferior a da desenvolvida. “Essa dificuldade não poderá ser contornada senão através de um esforço de adaptação da tecnologia, o qual é tanto mais difícil quanto os países subdesenvolvidos carecem, via de regra” (FURTADO, 1961, P. 91). Dentro desse desajuste básico entre oferta virtual de fatores e orientação da tecnologia é que vai residir o maior problema a ser

enfrentado pelos subdesenvolvidos. Isso afeta o desenvolvimento de atividades de maior intensidade tecnológica e mais articuladas que permitem tornar a economia do país mais complexa.

O ponto chave para Furtado (2008) é que o processo de industrialização periférico via substituição de importações teve sucesso no que se propôs, porém não consegue romper com a dependência da periferia em relação ao centro. Uma dependência tecnológica ligada a componentes culturais, onde a modernização periférica ocorre através da transposição de cultura e criatividade tecnológicas originárias do centro.

A dependência deve ser percebida inicialmente como um conjunto de traços estruturais que emergem da história: a forma de inserção no sistema de divisão internacional do trabalho gerando atraso relativo no desenvolvimento das forças produtivas; a industrialização (ditada) pela modernização reforçando as tendências à concentração de renda; a necessidade de importar certas técnicas facilitando o controle das atividades econômicas pelas empresas transnacionais. (FURTADO, 2008, P. 146)

Na década de 1970, Prebisch afirma ser impossível dar continuidade a forma de desenvolvimento proposta pelo modelo de substituição de importações, sendo necessário um novo tipo de desenvolvimento mais preocupado com a equidade social. A industrialização periférica fundou-se entre a articulação de interesses internos e externos no qual a visão de desenvolvimento ocorre através do progresso trazido pela simples atração de empresas transnacionais com tecnologias prontas (FURTADO, 2008), o que leva a formação de vários oligopólios e monopólios, que acarreta na concentração de renda.

Dentro desse sistema centro-periferia Prebisch (1970) elenca as dificuldades em viabilizar transformações estruturais necessárias que facilitem a penetração do progresso tecnológico e promova expansão da economia. Primeiro àquelas impostas pela estrutura agrária, no qual a monopolização da terra em poucas mãos e o espraiamento de minifúndios, que representam para os latino-americanos um fenômeno secular, caminham na contramão do progresso técnico agravando a disparidade social. Outra questão a ser enfrentada se relaciona com a dualidade entre velhas e novas estruturas presentes no sistema⁵, afinal o processo de industrialização ocorre por impulso decorrente do cenário internacional de depressão econômica, havendo apenas uma adaptação da estrutura produtiva sem uma transformação profunda.

A substituição de importações avança incessantemente numa série de microcosmos industriais, à medida que se enfraquece a capacidade de importar em relação ao produto global da economia. É uma industrialização ineficiente e dispendiosa, pela conhecida pequenez dos mercados e pela fraca instigação da concorrência. Ela

⁵ “(...) o subdesenvolvimento (é) um processo particular, resultante da penetração de empresas capitalistas modernas em estruturas arcaicas” (FURTADO, 1961, p. 191).

carrega em si o germe de seu próprio enfraquecimento dinâmico, pois se desenvolve num regime autônomo de custos e preços que, por não ter contato com o mercado internacional, desestimula as exportações de produtos industrializados, que são verdadeiramente indispensáveis, posto que a indústria precisa voltar-se para fora do país a fim de se desenvolver em profundidade para dentro. (PREBISCH, 1970, P. 594)

Para Furtado (1961) se trata de um problema característico da própria estrutura industrial, que promove uma intensa preocupação na similaridade dos bens produzidos em relação aos importados e também na incorporação dos métodos de produção para competir com o produtor estrangeiro. O intuito é que a estrutura de preços no mercado interno seja próxima do centro, e assim as inovações tecnológicas escolhida são aquelas que permitam essa aproximação, e não aquelas que possibilitam uma transformação rápida da estrutura econômica através do setor de subsistência. Dessa forma, mesmo com o crescimento do setor industrial ligado ao mercado interno da renda per capita da população, a estrutura ocupacional do país se modifica de forma muito lenta, ainda voltada à produção para subsistência. Isso explica que numa economia subdesenvolvida mesmo que haja um elevado grau de diversificação e um produto significativo, se comparada a nações desenvolvidas, ainda assim possui uma estrutura ocupacional pré-capitalista no qual grande parte da população é excluída dos benefícios do desenvolvimento.

O problema central das economias periféricas reside na sua dificuldade em formar um núcleo endógeno dinâmico que seja capaz de gerar e propagar o progresso técnico. Esse núcleo formado por diversas empresas e setores seria a peça-chave responsável pela sofisticação dos bens produzidos. A própria estrutura produtiva de uma economia subdesenvolvida é o que impõe limites a formação desse núcleo. Isso ocorre devido à estrutura heterogênea formada por um setor especializado na exportação de primários que alcança elevados níveis de produtividade, e outro bem menos produtivo de bens manufaturados, que dependem da importação de tecnologia externa. A exportação de primários se faz necessária para sanar os desequilíbrios no balanço de pagamentos causados pela importação de bens e serviços sofisticados. A economia subdesenvolvida funciona como uma receptora e assimiladora das tecnologias disponíveis tentando adaptar a escassez de capital e a abundância da mão de obra, resguardando uma posição passiva no processo de geração de tecnologia, não apenas pela necessidade de um maior dinamismo interno entre os setores produtivos, mas também por fatores externos. Em síntese, as mudanças estruturais nas economias periféricas sofrem restrições de fatores internos e externos, o que condiciona e impõe limites a sua trajetória de desenvolvimento

2.2 Abordagem neo-schumpeteriana e competitividade sistêmica

No debate do desenvolvimento econômico a estrutura produtiva é um ponto central. Tanto a abordagem neo-schumpeteriana, como a estruturalista consideram o desenvolvimento intimamente ligado a transformações na estrutura produtiva de uma economia em direção ao setor industrial. Schumpeter (1982) foi o primeiro autor a trazer uma visão clara sobre o que seria esse processo de desenvolvimento econômico em um sistema capitalista. Sua teoria econômica fundamenta-se na incorporação de inovações ao processo de desenvolvimento, onde as mudanças econômicas se configuram como resultado das interações dessas inovações tecnológicas no próprio sistema, já que na visão do autor o desenvolvimento ocorre a partir da realização de novas combinações.

O estruturalismo latino-americano se apropria dessa visão ao considerar o desenvolvimento econômico como a introdução de “combinações mais produtivas dos fatores de produção, (...) traduzido em inovações tecnológicas, que, por conseguinte exigem oferta de fatores numa proporção diferente daquela anterior” (FURTADO, 1961, p. 94). Essa “herança schumpeteriana” presente na teoria estruturalista é responsável por conceber na transformação da estrutura produtiva a possibilidade ao desenvolvimento econômico e a importância em se endogeneizar o progresso técnico.

Essas inovações, descritas por Schumpeter (1982) compreendem em si uma complexa interação de comportamentos e dinâmicas, caracterizadas como uma estratégia fundamental da empresa capitalista para manutenção da sua competitividade no mercado. A tecnologia então passa a ser considerada uma variável endógena ao desenvolvimento, o contrário do que propunham os neoclássicos (HICKS, 1932; SOLOW, 1956). Essa corrente teórica que defende a inovação como principal determinante do dinamismo econômico ganha força na década de 1970 com o resgate das ideias de Schumpeter e o avanço teórico de vários outros estudos, que constroem uma abordagem neo-schumpeteriana do desenvolvimento econômico. A inovação é vista como fator chave para sobrevivência no ambiente competitivo do mercado.

A dinâmica capitalista é centrada na inovação e na concorrência como motor do processo (SCHUMPETER, 1950). A inovação não ocorre de forma isolada, muito pelo contrário, ela acontece através de um processo que engloba uma sequência de mudanças endógenas. Na visão schumpeteriana essa dinâmica resulta das inovações introduzidas pelos empresários através de novas combinações de fatores, processo conhecido como destruição criadora (SCHUMPETER, 1950). Schumpeter ainda aponta que a compreensão do processo de acumulação através do lucro (econômico) é fundamental, afinal ele passa a ter um caráter

específico para a implementação de inovações, tornando necessária a adoção de uma abordagem mais dinâmica da economia. Isso é abordado de forma mais sistematizada pelos neo-schumpeterianos, onde a construção e apropriação de vantagens dinâmicas nas firmas é um tema de grande relevância, já que envolvem fatores técnicos, estratégias, políticas, ações intra e intersetoriais e o papel do Estado.

Na abordagem neo-schumpeteriana os preceitos de Schumpeter (1982) que explicitam a dinâmica do processo de desenvolvimento econômico permanecem, sendo a inovação e o progresso tecnológico, variáveis endógenas que explicam a mudança e a dinâmica da economia. Essa corrente evolucionária examina como ocorre a interação de processos na busca (estratégias empresariais) e seleção das inovações (mercado e empresas) que determinam as trajetórias a ser seguidas, sempre ambientada em um contexto de incerteza e racionalidade limitada (NELSON & WINTER, 1982). Como destaca Possas (2008), a ênfase dos autores remete novamente, como presente em Schumpeter, ao papel das inovações como processo dinâmico central, pautada pelo uso de referências bem delimitadas da biologia evolucionária.

O objeto chave de estudo para os neo-schumpeterianos é a firma, já que ela é considerada o lócus da inovação (TEECE, 2005). Nesse caso alguns autores se distanciam um pouco da abordagem estruturalista, que sempre carrega uma análise macro no qual destacam a importância da inovação, mas sem de fato examiná-la dentro de um nível micro. Ambas as abordagens destacam o papel do Estado como ator essencial na promoção do desenvolvimento econômico, já que enxergam o subdesenvolvimento ligado a questões estruturais da economia, onde a periferia encontra dificuldade de endogeneizar o processo criativo tecnológico, se tornando dependente das tecnologias desenvolvidas no centro. A ação governamental seria necessária para a adoção de políticas industriais no intuito de promover transformações estruturais e competitivas.

Outra preocupação comum entre as duas visões, diz respeito aos *linkages*/encadeamentos necessários à economia apontado pelo *big push* de Rosentein-Rodan (1943)⁶. O Estado é um agente de extrema importância no processo para promover melhor coordenação e articulação dos interesses em prol de um ambiente institucional propício a inovação. Como aponta Cassiolato e Lastres (2005) tanto o estruturalismo latino-americano

⁶ Rodan (1943) ao analisar a industrialização do leste e sudeste europeu verifica a necessidade da distribuição da renda e vê na industrialização o meio necessário para atingir tal objetivo. O autor defende a ideia de um desenvolvimento equilibrado por meio da criação de emprego produtivo para a população agrária excedente. Para isso se faz necessário o investimentos em blocos estratégicos de forma que garantam um crescimento sustentável.

bem como a abordagem neo-schumpeteriana se relacionam exatamente por compreender que os processos de desenvolvimento econômico se dão através das profundas mudanças estruturais na economia, reconhecendo que cada país conta com suas próprias especificidades e descontinuidades tecnológicas.

Possas (2008) destaca que a incorporação de argumentos evolucionários no campo da teoria econômica ocorreu com o trabalho de Nelson e Winter (1982), ressaltando a analogia feita com a biologia evolucionária e o abandono de preceitos ortodoxos de maximização e equilíbrio⁷, em privilégio de estratégias e comportamentos mais reais, substituindo o comportamento individual racional-maximizador pelas trajetórias de mercado. Possas (2008) argumenta que uma das grandes dificuldades dessa abordagem é incorporar plenamente a concepção teórica e analítica dentro de uma visão macrodinâmica, já que a literatura geralmente privilegia um recorte mais micro.

A ênfase dos autores na mudança estrutural centrada nas inovações como princípio dinâmico essencial, por sua vez, remete – de novo explicitamente – a Schumpeter, justificando tratar a abordagem ali iniciada como "evolucionária neo-schumpeteriana". De passagem, isso permite demarcar o terreno teórico diante de outros enfoques evolucionários que têm se pautado mais pelo uso de referências específicas da biologia evolucionária (...) centrada na visão schumpeteriana da concorrência e da dinâmica da economia capitalista. (POSSAS, 2008, P. 281-282)

A inovação, seja de produto, processo ou forma de fazer é um aspecto muito importante nas atividades econômicas (BELL & PAVITT, 1993; FAGERBERG; SRHOLEC; VERSPAGEN, 2010). A interpretação neoclássica do crescimento econômico (SOLOW, 1956) coloca a tecnologia como uma variável exógena, considerando que no longo prazo o produto per capita de todos os países vão crescer no mesmo patamar, sendo determinado exogenamente pela taxa de progresso tecnológico global. Os neo-schumpeterianos verificam que esse processo de *catching-up* tecnológico não ocorre de forma automática, na verdade ocorre o oposto disso, é preciso um grande empenho no âmbito organizacional e institucional para que ocorra alguma mudança de sucesso (AMES; ROSENBERG, 1963). A superação do subdesenvolvimento compreende a construção de várias “capacidades” tanto no nível micro como no macro. Assim, a exploração de novas tecnologias para o desenvolvimento depende da habilidade dos países em gerar capacidades necessárias para fazê-las. Essas capacidades são divididas em “capacidades sociais”, “capacidades absorptivas”, “capacidades tecnológicas” o que proporciona a possibilidade de efetivar um “sistema de inovação” (FAGERBERG; SRHOLEC; VERSPAGEN, 2010).

⁷ Relacionado com a mecânica clássica da física.

As “capacidades sociais” (ABRAMOVITZ, 1986; OHKAWA; ROSTOVSKY, 1974) englobam competências técnicas por meio do nível educacional, experiência organizacional e gestão de empreendimentos de larga escala, instituições financeiras e mercados capazes de mobilizar capital em larga escala, estabilidade governamental e efetividade na manutenção das regras, bem como a sustentação do crescimento econômico. A “capacidade absorptiva” (COHEN; LEVINTHAL, 1990) se refere à habilidade de um país em desenvolvimento em absorver novos investimentos e transformá-lo em conhecimento incorporado. Cohen e Levinthal (1990) aplicam esse conceito no nível da firma, definindo a habilidade dela em reconhecer o valor de uma nova informação externa, assimilá-la e aplicá-la para fins comerciais, verificando assim a capacidade de absorção como dependente do conhecimento prévio relacionado à empresa, o que reflete sua acumulação de P&D. Resumidamente os autores vão caracterizar o processo como uma combinação de três fatores: i) a pesquisa; ii) a assimilação/absorção do que foi encontrado; iii) e a aplicação comercial.

As “capacidades tecnológicas”⁸ (KIM, 1980) compreendem a habilidade efetiva de usar o conhecimento tecnológico e promover relativo esforço para sua assimilação, uso, adaptação e mudança das tecnologias já existentes. Vale ressaltar que esse conceito não inclui apenas o setor de P&D, que geralmente é pequeno nos países em desenvolvimento, mas também se relaciona com outras capacidades necessárias para a exploração comercial tecnológica (FAGERBERG; SRHOLEC; VERSPAGEN, 2010). Na visão de Bell & Pavitt (1993) quando se trata da aquisição de capacidades tecnológicas, seja para uma firma ou um país em processo de emparelhamento tecnológico, não basta apenas adquirir uma tecnologia externa, é preciso realizar esforços para endogeneizar o aprendizado, já que a tecnologia configura um alvo móvel (*moving target*) em constante necessidade de melhoria. Dentre os três aspectos da capacidade tecnológica podem ser citados: a capacidade de produção, capacidade de investimento e capacidade de inovação. Lall (1992) enfatiza três aspectos do que chama das “capacidades tecnológicas nacionais”⁹: a habilidade para angariar recursos financeiros necessários e usá-los de forma eficiente; o desenvolvimento de competências técnicas e a realização de um esforço tecnológico nacional, o qual é associado aos níveis de P&D, patentes, e emprego do pessoal técnico especializado.

⁸ “A origem do conceito capacidade tecnológica pode ser verificada através do projeto ‘*The Acquisition of Technological Capability*’ organizado por Larry Westphal no Banco Mundial no ano de 1970, em conjunto com Alice Amsden, Jorge Katz, Linsu Kim e Sanjaya Lall.” (FAGERBERG; SRHOLEC; VERSPAGEN, 2010, P. 843)

⁹ Lall (1992) defende que não trata apenas de esforços tecnológicos domésticos, mas também através de tecnologias adquiridas via importação de maquinários ou Investimentos Estrangeiros Diretos (IED).

Observando que fatores sociais e tecnológicos interagem no processo de desenvolvimento econômico é importante considerar uma abordagem mais ampla e sistêmica dessas interações que compõe a análise de um “sistema de inovação” no âmbito macrodinâmico¹⁰ (FAGERBERG; SRHOLEC; VERSPAGEN, 2010). Freeman (1987) populariza o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) que logo se torna uma ferramenta analítica fundamental para melhor compreender a interação entre o nível tecnológico de um país e seu desenvolvimento econômico. O autor ressalta a importância de uma análise econômica nacional e regional dos sistemas de inovação, afinal as redes de interações internas constroem a base para o processo de inovação. Também é importante considerar as interações internacionais, a influência de um sistema nacional de educação, as instituições técnicas e científicas, as políticas governamentais, as tradições culturais e ademais instituições sociais (FREEMAN, 1995).

A ideia de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) advém da concepção do ‘Sistema Nacional de Economia Política’ de Friedrich List (1841), que não apenas defendia o protecionismo de indústrias infantis, mas também diversas políticas para acelerar e promover a industrialização e o crescimento econômico. O intuito é que essas políticas industriais sejam direcionadas para o aprendizado e aplicação de novas tecnologias. Após a Segunda Guerra Mundial incorpora-se no debate sobre desenvolvimento econômico a importância da cumulatividade de conhecimentos tácitos como um fator decisivo para o processo de desenvolvimento.

(O) sistema nacional de inovação é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessária ao processo de inovação tecnológica. (...) Esses arranjos institucionais envolvem firmas, redes de interações entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividades de cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial, e também com as instituições financeiras, completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implementação e difusão das inovações. (ALBUQUERQUE, 1996, P. 55)

Albuquerque (1996) ressalta a importância de uma divisão tipológica dos sistemas de inovação em três categorias. Primeiro, o sistema de inovação dos países capitalistas mais desenvolvidos, o qual detém liderança do processo tecnológico internacional, pois se encontra na fronteira tecnológica ou muito próximo a ela, considerado assim, um sistema de inovação ‘maduro’. Segundo, aquele sistema de inovação onde o objetivo principal é a difusão de inovações, no qual se verifica um elevado dinamismo tecnológico, que não é resultado da sua

¹⁰Edquist (2004) argumenta que um Sistema Nacional de Inovação deve incluir fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais e quaisquer outros que de alguma forma influenciem o desenvolvimento, a difusão e o uso das inovações.

capacidade de geração tecnológica, mas sim da elevada capacidade de difusão¹¹. O terceiro grupo seria daqueles em que o processo de desenvolvimento do sistema de inovação não se completou, ou seja, os sistemas de ciência e tecnologia não se transformaram em sistemas de inovação. É uma característica dos países periféricos, onde a baixa articulação entre a pequena infraestrutura de ciência e tecnologia com o setor produtivo e promoção de maior eficiência econômica do país se configura como um problema que impede o desenvolvimento de um efetivo sistema de inovação. Para Freeman (1988) é importante que os sistemas de inovação contribuam para setores chaves da economia através do *learning by doing* (ARROW, 1962) e *learning by interacting*, caso contrário eles não foram efetivamente desenvolvidos.

Os países da terceira categoria dependeriam fundamentalmente do acesso à tecnologia estrangeira (podendo se diferenciar quanto à capacidade de assimilá-la); os países de segunda categoria combinariam uma elevada capacidade assimilação da tecnologia dos países líderes com uma capacidade expressiva de desenvolvimentos de inovações incrementais. Já os países da primeira categoria alcançaram a capacidade de gerar inovações radicais. (ALBUQUERQUE, P. 58)

Na perspectiva de Viotti (2003) há dois tipos de sistemas nacionais de mudança técnica: os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) característico dos países desenvolvidos e os Sistemas Nacionais de Aprendizado (SNA) característico dos países em desenvolvimento. O autor destaca que os países periféricos ingressam no processo de industrialização através da produção de manufaturas já existentes que não são produzidas através de tecnologias inovadoras, o que limita o aprendizado tecnológico. Mesmo assim é possível dividir esse aprendizado em ativo ou passivo. No caso do passivo, a absorção da capacidade tecnológica ocorre de forma “crua”, onde é realizado o mínimo de esforço tecnológico possível para utilização da técnica. Dessa forma, o processo de adaptação promove inovação incremental de forma automática e sem custos, caracterizando um processo de *learning by doing*. O aprendizado tecnológico ativo é quando “o país ou a empresa além de absorver a capacitação tecnológica de produção (adquire o) domínio sobre a tecnologia assimilada e (desenvolve) a capacitação de aperfeiçoamento” (VIOTTI, 2003, P. 67) que nada mais é do que o resultado de um esforço tecnológico. Enquanto o SNI se baseia nas interações entre inovação, inovação incremental e difusão, o SNA se restringe a absorção (difusão) e inovação incremental.

Cimolli *et al.* (2007) destaca exatamente essa dificuldade em decodificar as informações características do conhecimento tácito e incorporá-las a nível individual ou organizacional, por conta da dificuldade e dos custos na sua transmissão. Essa é uma das principais razões de dificuldade do emparelhamento tecnológico dos países em desenvolvimento, havendo a necessidade de desenvolver instituições e políticas voltadas para

¹¹ Característico dos Tigres Asiáticos.

o aprendizado tecnológico que contribuam na construção e socialização dos custos de um “sistema nacional de produção e inovação”.

(...) o processo de emparelhamento envolve inovações de uma maneira essencial. As atividades inovadoras que conduzem o processo obviamente diferem das inovações perseguidas por uma grande parcela das pesquisas e do aprendizado tecnológico das economias mais avançadas. (...) o que ocorre no emparelhamento certamente constitui uma inovação, na medida em que há rupturas em relação a práticas familiares do passado e uma considerável incerteza sobre como fazer funcionar efetivamente as novas práticas (...) (Assim) a dinâmica da industrialização baseia-se em grandes transformações estruturais que acarretam uma variação da importância dos diferentes ramos da atividade econômica na geração das inovações tecnológicas e organizacionais. (CIMOLLI *et al.* 2007, P. 62-63)

Sobre a heterogeneidade dos agentes presentes nos sistemas produtivos das economias em desenvolvimento, Cimolli *et al.* (2007) retoma a questão do *big push* de Rosentein-Rodan (1943) clamando a necessidade do apoio governamental nesse processo de emparelhamento, que envolve diversas formas de proteção e subsídios diretos ou indiretos¹². O maior apoio governamental no desenvolvimento de um SNI pelos países do leste asiático na segunda metade do século XX contrasta com a experiência latino-americana onde os arranjos governamentais e do setor privado assumiram uma postura omissa quanto à ineficiência competitiva e o comportamento rentista dos agentes econômicos, além da menor preocupação com a incorporação de capacidades e competências tecnológicas difundidas socialmente. Conclui-se que o sucesso depende dos arranjos e políticas institucionais já que estes afetam os processos de aprendizados individuais e organizacionais além de influenciar os processos de seleção (CIMOLLI *et al.* 2007). O papel fundamental dessas políticas industriais seria o de fazer com que a estrutura produtiva do país se emparelhe ao paradigma tecnológico vigente.

(...) um esforço bem-sucedido de emparelhamento em termos de renda per capita e de salários sempre tem sido acompanhado pela incorporação dos novos e mais dinâmicos paradigmas tecnológicos, independentemente dos padrões iniciais de vantagens comparativas, de especialização e dos sinais emitidos pelo mercado. (CIMOLLI *et al.* 2007, P. 72)

O sistema capitalista é caracterizado pelas mudanças que podem ser contínuas, por meio de trajetórias tecnológicas bem delimitadas, ou descontínuas, com a ruptura de antigos paradigmas tecnológicos e adoção de novos. Tigre (2005) reconhece a importância dessas mudanças tecnológicas e institucionais e seu impacto na estrutura produtiva, afinal são as discontinuidades da trajetória que proporcionam o fim de um paradigma e formação de um novo. A noção dos paradigmas tecnológicos se baseia numa concepção da tecnologia sustentada em três aspectos fundamentais (CIMOLLI & DOSI, 1993; DOSI, 1988): i) a tecnologia não se reduz apenas a determinados bens, mas também a atividades relacionadas à

¹² List (1941).

solução de problemas e formas tácitas de conhecimento presentes em indivíduos e organizações; ii) os paradigmas configuram formas criativas de como fazer e melhorar coisas específicas dentro de uma rede de interações entre um pessoal técnico bem qualificado; iii) os paradigmas definem os modelos básicos de produtos industriais e os sistemas de produção que progressivamente vão se modificando e sendo aprimorados. Na visão dos autores (CIMOLLI & DOSI, 1993; DOSI, 1988), as trajetórias tecnológicas vão se associar com o desenvolvimento progressivo das oportunidades de inovação relacionadas a cada paradigma.

Perez (2010) aponta que inovações radicais são introduzidas primeiro através de uma versão primitiva e que só a partir da aceitação do mercado é que inovações incrementais serão realizadas. O processo ocorre de forma bem lenta¹³ no começo por conta do esforço envolvido no aprendizado e ganha velocidade e intensidade apenas quando uma forma dominante de produção é estabelecida. Dosi (1982) então cunha o termo paradigma tecno-econômico¹⁴, que é considerado uma representação do acordo ‘tácito’ entre os agentes envolvidos no processo sobre a validade dos métodos de produção, o direcionamento científico a ser seguido nas pesquisas científicas e o que pode ou não ser considerado uma melhoria ou versão superior, seja de um produto, serviço ou tecnologia. O dinamismo e a direção de uma mudança técnica ocorrem também dentro de um nível mesoeconômico entre a evolução de todos os produtos dentro de uma indústria e, sobretudo, nas inter-relações das configurações industriais (PEREZ, 2010).

A partir disso Perez (2009) descreve cinco ondas longas de desenvolvimento (revolução tecnológica) e seus respectivos paradigmas tecno-econômicos¹⁵. Uma revolução

¹³ Por isso as inovações incrementais são de extrema importância, pois funcionam como um “caminho” até a inovação radical (PEREZ, 2009).

¹⁴ Fazendo uma alusão ao paradigma científico de Thomas Kuhn.

¹⁵ A primeira onda de desenvolvimento data de 1771, baseada na ‘Revolução Industrial’ britânica inserida dentro do paradigma tecno-econômico da produção em fábricas, mecanização da produção, o que possibilitou maior produtividade e economia de tempo. A segunda onda (1829) baseia-se na era do vapor e das malhas ferroviárias, no qual o paradigma corresponde às economias de aglomeração, cidades industriais, mercados nacionais, energia (vapor) e padronização de algumas partes da estrutura produtiva. Há nesse período um movimento interdependente de máquinas e transportes. A terceira onda (1875) conhecida como a era do aço, eletricidade e da engenharia pesada encaixa-se no paradigma tecno-econômico da produção em estruturas gigantescas com economias de escala e integração vertical, distribuição de energia para a indústria e a ciência como força produtiva. Conta ainda com a formação de redes mundiais, padronização universal e contabilidade dos custos para melhor controle e eficiência objetivando o domínio o mercado mundial. O quarto paradigma tecno-econômico insere-se na era do petróleo, do automóvel e da produção em massa, de 1908. Dentre as principais características podemos destacar: a produção em massa, economias de escala, integração horizontal, padronização de produtos, uso intensivo de energia baseada no petróleo, materiais sintéticos, especialização funcional e formação de centros metropolitanos. Por fim, o quinto paradigma tecno-econômico se baseia na era da informática e das telecomunicações, caracterizado pelo uso intensivo da informação com base na microeletrônica, integração descentralizada, *know-how*, segmentação de mercados, globalização, integração regional (PEREZ, 2010).

tecnológica¹⁶ é definida como um conjunto de rupturas radicais inter-relacionadas que formam uma constelação de tecnologias interdependentes, introduzindo assim uma seção inteira nova de insumos e produtos que vai gradualmente se tornando mais dinâmica e modificando todo o resto da economia (PEREZ, 2010). O paradigma tecno-econômico seria “o resultado de um processo complexo de aprendizagem coletiva, articulado em um modelo mental dinâmico das melhores organizações econômicas, tecnológicas e práticas organizativas” PEREZ (2010, P. 198). Ele seria o conjunto de princípios de ‘sentido comum’ para a inovação.

Para a autora, cada paradigma expande-se de forma concêntrica de setor para setor, podendo ver historicamente que cada revolução tecnológica vai começar num conjunto de indústria núcleo de paradigmas e que à medida que se criem condições institucionais favoráveis no país, todo o tecido econômico passa a adotar o paradigma, seguindo as trajetórias inovadoras gerais até que estas se tornam uma “forma comum” de produzir de maneira eficaz, eficiente e rentável (PEREZ, 2002). Posteriormente, com a maturação dos paradigmas e indústrias núcleo da revolução tecnológica, devido ao menor ritmo de crescimento dessas, perda do dinamismo tecnológico e saturação dos mercados, tais indústrias núcleo deslocam-se para os países atrasados, o que permite o processo de industrialização deles. Nessa propagação das indústrias núcleos para as economias periféricas estaria a fase final do paradigma, que promove o “desenvolvimento” na periferia e suas últimas capacidades de geração de riqueza, para depois transformar-se em um novo paradigma (PEREZ, 2002). O problema dos periféricos de industrialização tardia reside exatamente nessa dificuldade em passar do paradigma metal-mecânico para o da informática e das telecomunicações. Não houve nos países retardatários a construção de um SNI focado no aprendizado e inovação e a consequente construção de capacidades que promovam melhor inserção internacional¹⁷.

A tecnologia muda primeiro no grupo de países mais avançados e vai se propagando tardiamente para a periferia, causando dependência de importações, como já discutido, além da permanência no atraso (PEREZ; SOETE, 1988). As oportunidades de emparelhamento tecnológico da periferia com o centro acabam não ocorrendo, pois se trata de um “alvo móvel” (PEREZ, 2001). É um problema estrutural, e a partir disso Perez afirma que dentro de

¹⁶ Perez (2009) afirma que a diferença entre uma revolução tecnológica e uma coleção aleatória de sistemas tecnológicos é que a primeira tem duas características marcantes: a forte interconexão e interdependência dos sistemas participantes nas tecnologias e mercados e capacidade de transformar profundamente o resto do sistema econômico.

¹⁷ Katz (2005) aponta que mais grave do que as dificuldades institucionais ao emparelhamento tecnológico da periferia ao quinto paradigma tecno-econômico foi o cenário econômico externo desfavorável e a adoção de políticas macroeconômicas contracionistas.

um espaço de oportunidades rentáveis para investimentos, haverá dois grupos de países, os que produzem as novas tecnologias e os que a utilizam.

O dinamismo da inovação nesse espaço de oportunidades rentáveis é impulsionado internamente e as indústrias contribuintes são mutuamente reforçadas. No entanto, essa evolução vem criando constantemente novos espaços de inovação no resto da economia por conta da ampla aplicação das tecnologias genéricas que cada revolução fornece. (PEREZ, 2010, P. 195-196)

Dentro da abordagem neo-schumpeteriana, a competitividade é um assunto central, afinal a concorrência é o motor do sistema capitalista (Schumpeter, 1950). A competitividade passa a ser vista dentro da ótica da firma, que é a unidade de análise. A ideia é de que somente na firma será possível desenvolver “processos de inovação tecnológica que criam condições competitivas para a inserção em mercados de maior conteúdo tecnológico” (NEGRI, 2005, P. 76). As dimensões competitivas estariam relacionadas com as características do mercado através de duas formas, como aponta Possas (1999). Primeiro com relação ao produto (usabilidade, insumos e processos de fabricação) e depois naquela referente ao ambiente em que se dá a competitividade, decorrente de aspectos geográficos, econômicos, institucionais e culturais. Como aponta Coutinho & Ferraz (1995, P. 18), dentro dessa visão dinâmica é preciso que a competitividade seja entendida como a “capacidade da empresa de formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam conservar de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado”.

Dentro da economia nacional, é difícil estabelecer um conceito claro de competitividade, exatamente devido ao forte componente setorial dentro dessa ideia de concorrência. É preciso examinar as características de cada mercado tanto no âmbito doméstico como mundial (POSSAS, 1999). Com base nesse exame detalhado é possível concluir se um país é competitivo ou não, de acordo com a competitividade internacional de seus setores (e firmas). Assim não apenas as estratégias e o desempenho das firmas seriam importantes, mas também a sinergia e interações entre elas e/ou setores. Para Fanjzylber (1988) a competitividade “nacional” está atrelada a incorporação do progresso técnico, dinamismo industrial e aumento da produtividade. A ideia é que uma nação dificilmente seja competitiva em diferentes ramos que não se relacionam (DOSI, 1988; PAVITT, 1984).

A competitividade de um país apresenta certa especificidade que transcende os trunfos setoriais detidos por suas empresas (POSSAS, 1999), e constitui característica produtiva que proporciona vantagem competitiva ao país. O que explicaria essa especificidade de um país em produzir mais de um bem ou de outro, apesar de ter um cunho setorial (sinergia e interação entre as empresas e indústrias) vai além, sendo resultado de decisões de inovação

em um amplo sentido (POSSAS, 1999). É necessário estímulo à inovação, que é feito através de um SNI dinâmico que fortaleça a competição dos diversos setores da economia de um país. Coutinho & Ferraz (1995) destacam que esse desempenho competitivo é vinculado por um grande conjunto de fatores, subdivididos naqueles: internos à empresa, nos de natureza estrutural, pertinentes aos setores e complexos industriais e por fim, nos de natureza sistêmica. Os fatores internos à empresa seriam a estratégia de gestão, capacitação para inovação, capacitação produtiva e recursos humanos, já os estruturais, pertinentes aos setores seriam constituídos pelo mercado, configuração da indústria e concorrência. Por fim os fatores sistêmicos englobariam aqueles macroeconômicos, internacionais, sociais tecnológicos, de infraestrutura e político institucionais.

A partir disso fica claro que a competitividade depende fortemente de fundamentos sociais, havendo a necessidade de criar uma harmonia entre as dimensões econômicas e sociais, que fundamenta o alicerce do processo competitivo na visão de Coutinho & Ferraz (1995). A aceleração da mudança tecnológica na década de oitenta, a aceleração do processo de globalização e o surgimento de novos competidores levaram a concorrência a um novo patamar, muito mais ampla e intensa, onde os países em desenvolvimento encontram grande dificuldade de adaptação.

A produção de bens sofisticados por uma economia esbarra necessariamente nos limites da sua estrutura produtiva. Como descreveram os estruturalistas latino-americanos, a economia subdesenvolvida é caracterizada pela presença de uma estrutura heterogênea, onde o modelo de desenvolvimento para fora dificulta a formação de um núcleo endógeno dinâmico do processo criativo tecnológico. Os subdesenvolvidos são caracterizados pelos problemas estruturais ligados a economia. Tanto os estruturalistas como os neoschumpeterianos apontam para a necessidade de um governo que direcione a economia para o processo de *catching-up* tecnológico afinal ele não ocorre de forma automática, e assim a superação do subdesenvolvimento decorre da construção de diversas capacidades. É necessário a construção de um SNI autônomo que dinamize a economia, já que são as redes de interações entre os agentes que possibilitam a inovação e consequentemente o desenvolvimento econômico.

3. Da tentativa de emparelhamento tecnológico à abertura comercial brasileira

Os anos que sucederam a Segunda Guerra Mundial permitiram a economia brasileira configurar uma nova fase do seu processo de industrialização, onde se buscou alcançar uma estrutura produtiva semelhante ao núcleo industrial dos países desenvolvidos. Os massivos investimentos externos e estatais na indústria de transformação possibilitaram a dinamização do mercado interno e o aumento da complexidade dos bens produzidos. Esse processo de industrialização via substituição das importações, coordenado e financiado pelo Estado, permitiu ainda a construção de uma sólida estrutura produtiva, porém não conseguiu endogeneizar o progresso tecnológico na estrutura produtiva. Os choques externos da década de setenta e a explosão do endividamento externo na década seguinte comprometem a continuidade do processo de *catching-up*.

A abertura comercial da década de noventa teve como principal objetivo promover a reestruturação e modernização da indústria brasileira que ficou estagnada na década anterior. O processo de abertura econômica e de estabilidade monetária são considerados essenciais para inserir o país dentro de uma nova ordem mundial e melhorar sua inserção internacional. A abertura por si só e as reformas trazidas com ela não conseguem mudar o padrão de inserção comercial brasileira, como será visto. Trata-se de um problema estrutural e característico de uma economia subdesenvolvida. O capítulo tem como objetivo fazer um resgate do processo de industrialização brasileira via substituição de importações, apontando os fatores que levaram ao seu desgaste. Na segunda seção é feita uma análise da ruptura com o modelo de substituição de importações e o processo de abertura comercial.

3.1 O processo de emparelhamento tecnológico (*catching up*) via substituição de importações

A industrialização brasileira tem origem no final do século XIX, mais precisamente no período de 1890 a 1930, onde ciclos de expansão econômica¹⁸ promovem ampliação e diversificação dos setores industriais com intuito de elevar a capacidade produtiva doméstica

¹⁸ Segundo Villela (2013) houveram três ciclos que originaram o processo de industrialização. O primeiro ocorreu após o surto industrial no período de transição da monarquia para a república, onde as crescentes exportações de café e borracha e entrada de capitais estrangeiros contribuíram para uma apreciação cambial, possibilitando maior importação de bens de capital e ampliação dos investimentos. O segundo ocorre nos anos que antecedem a Primeira Guerra Mundial, puxado também pelas grandes exportações de café, e borracha. O terceiro ciclo ocorreria na década de 1920, novamente puxado pelo setor primário exportador, dentro de esquemas de defesa do preço do café, forte expansão monetária e ingresso recorde de capitais estrangeiros.

(SUZIGAN, 2000; VILLELA, 2013). Furtado (1977) considerava essa expansão do setor manufatureiro como um “subproduto” da política de defesa dos interesses do setor cafeeiro, configurando assim uma relação dependente entre os setores. A ruptura definitiva dessa dependência ocorreria apenas com a crise exportadora do final dos anos vinte e a Grande Depressão da década de 1930. O principal determinante do crescimento econômico, exógeno através das exportações de produtos primários, viria a ser substituído pela variável endógena do investimento, essencial para continuidade do processo de desenvolvimento (TAVARES, 1964).

Os anos vinte podem ser caracterizados como um período de baixo crescimento da produção industrial, mas com expansão significativa do investimento no setor, o que garante no final da década, considerável capacidade produtiva ociosa e possibilita o rápido crescimento da produção nos anos trinta (VERSIANI, 1984). Nesse mesmo período inicia-se uma nova fase de investimento externo da economia brasileira, com a aplicação direta de capital na abertura de unidades industriais por firmas estrangeiras (VERSIANI; SUZIGAN, 1990). Por conta da crise no setor primário-exportador, a intervenção estatal em defesa do café corrobora indiretamente para o desenvolvimento industrial. A demanda por produtos manufaturados cresce primordialmente decorrente da renda gerada em atividades ligadas ao mercado interno, que é sustentado majoritariamente através das políticas macroeconômicas expansionistas (VERSIANI; SUZIGAN, 1990). A crise dos trinta acabou por desestimular tanto a produção cafeeira, desviando parte dos capitais para o setor industrial, quanto à importação de bens manufaturados, substituindo o mercado externo pelo interno. Ainda nesse período, a adoção de políticas expansionistas e protecionistas à indústria nascente, como a desvalorização cambial e o controle das exportações, contribui para recuperação precoce da economia brasileira. Essa recuperação é resultado de uma demanda agregada sustentada pelo governo e também de uma mudança dos preços relativos em favor dos produtos domésticos.

Esse período posterior à década de 1930 representa uma inflexão na economia do país por dois pontos (VILLELA, 2013): primeiro pela derrocada do liberalismo econômico e avanço da regulação do Estado sobre a economia, através de políticas de controle cambial e comercial, e segundo, pela mudança da estrutura produtiva brasileira. A ordem política econômica padrão do comércio internacional, antes marcada pelo liberalismo, encontra-se agora fundamentada numa estrutura autárquica, onde o Estado é um ator central. Em 1937, ano da implantação do Estado Novo, a escassez de divisas torna-se um problema, forçando o governo a adotar um monopólio cambial. A dificuldade na importação de bens impacta na economia de duas formas: primeiro ao incentivar o desenvolvimento industrial naquela parte

do setor que não depende de suprimentos externos, e segundo, impor dificuldades na outra parte que depende de determinados insumos essenciais e bens de capital (ABREU, 1990).

A política de financiamento aos investimentos industriais, na segunda metade da década de 1930, período em que foram ampliados os investimentos substitutivos de importação, centraliza no Estado o papel de “financiador”, por conta da falta de um sistema financeiro privado que dispusesse de instrumentos específicos de captação de recursos para lastrear empréstimos de médio/longo prazo para investimentos industriais (VERSIANI; SUZIGAN, 1990). O Estado cumpre papel significativo de impulso a industrialização e não se reduz a um mero agente fiscal e monetário. Ele define, articula e sustenta financeiramente os grandes blocos de investimentos para modificação da estrutura da economia, além de criar infraestrutura e produção direta de insumos indispensáveis à industrialização pesada (SERRA, 1982).

No ano de 1947 é instituído no país o sistema de controle das importações com objetivo de controlar o desequilíbrio das contas externas, o que traz uma significativa melhora para o setor industrial no pós-guerra. A manutenção de tal política ocorria através da taxa de câmbio sobrevalorizada e medidas discriminatórias a importações de bens de consumo não essenciais e também aqueles em que havia similares nacionais (VIANNA, 1990b). Disso resultou considerável estímulo à implantação interna de indústrias substitutivas de tais bens de consumo, principalmente das indústrias de aparelhos eletrodomésticos e demais artefatos de consumo durável (TAVARES, 1964). No segundo governo Vargas, a massiva importação de bens de capital nos anos de 1951 e 1952 promove indústrias de bens complementares fornecendo reciprocamente mercado e propiciando o crescimento industrial rápido (VIANNA, 1990a). O efeito colateral dessa política comercial foi a deterioração da situação cambial ao longo de 1952. A crise de 1954 pode ser vista como a crise de um projeto nacional ou o primeiro passo para a abertura ao capital estrangeiro, através da Instrução 113 da Superintendência da Moeda e do Crédito (Sumoc) que permitiu a importação de bens de capital à taxa cambial “livre” para investidores estrangeiros, atraindo principalmente investidores do setor automobilístico (VIANNA, 1990a).

O período que vai de 1947 a 1962 é marcado por expansão do crescimento industrial (SERRA, 1982). Após a Segunda Guerra Mundial o país caminha para um “estágio” mais moderno do processo de industrialização, liderado por atividades produtoras de bens de capital e bens de consumo duráveis. O salto industrial do período foi possível graças à intermediação financeira e de financiamento governamental. Na década de 1950 a industrialização brasileira se firma pelo seguinte tripé: empresas estatais, capital privado e

capital estrangeiro, com presença massiva deste último na segunda metade da década, principalmente no governo de Juscelino Kubitschek, logo após a instrução 113. Nesse período o crescimento da indústria na direção de ramos manufatureiros “pesados” de bens de produção e consumo duráveis ocorre conjuntamente com a penetração das empresas transnacionais (ETNs) no setor. As ETNs se concentram na indústria de transformação, dentro de subsetores mais dinâmicos, e operam com escala de produção, intensidade de capital, complexidade tecnológica e produtividade mais elevadas do que as empresas nacionais (SERRA, 1982).

Nesse processo onde as políticas e práticas desenvolvimentistas incentivavam a proteção de setores estratégicos, seja por barreiras tarifárias e/ou quantitativas ficou conhecido como Processo de Substituição de Importações (PSI). Dentro desse modelo de desenvolvimento, Tavares (1964) aponta algumas características importantes do processo. Primeiro, que as transformações da estrutura produtiva ocorreram apenas no setor industrial e em atividades conexas, sem modificar assim o setor primário, que continuou precário e sem dinamismo, o que é um grande causador da situação permanente de estrangulamento externo. Dado esse caráter parcial de transformação, surge no sistema econômico uma economia do tipo dual. Os setores dinâmicos da economia aparecem e se expandem apenas em âmbito dos mercados nacionais, o que configura o caráter “fechado” desse modelo de desenvolvimento.

(...) o “processo de substituição das importações” pode ser entendido como um processo de desenvolvimento ‘parcial’ e ‘fechado’ que, respondendo às restrições do comércio exterior, procurou repetir aceleradamente, em condições históricas distintas, a experiência de industrialização dos países desenvolvidos. (TAVARES, 1964, P. 225)

A tese central de Tavares (1964) é que a dinâmica do processo de desenvolvimento através do PSI ocorre em função de uma série de respostas aos desafios do estrangulamento externo, para que a economia se torne cada vez menos dependente do exterior, tanto quantitativamente quanto qualitativamente, e que também possa se inserir de forma mais dinâmica. Desse processo resulta uma série de mudanças estruturais na economia e ao mesmo tempo se manifestam diversos aspectos da contradição básica que lhe é inerente em dois pontos: a necessidade do crescimento e a barreira sobre a capacidade de importar (TAVARES, 1964). A resposta para o estrangulamento externo seria através da substituição paulatina das importações, indo do simples para o complexo.

A substituição inicia-se, normalmente, pela via mais fácil da produção de bens de consumo terminados, não só porque a tecnologia nela empregada é, em geral, menos complexa e de menor intensidade de capital, como principalmente porque para estes é maior a reserva de mercado, quer a preexistente quer a provocada pela política de comércio exterior adotada como medida de defesa. (TAVARES, 1964, P. 232)

Para isso havia necessidade de importar maquinários e equipamentos de alto conteúdo tecnológico, o que implicava a necessidade de gerar divisas, que dependia das exportações do setor primário. Dessa forma, a mudança estrutural da economia brasileira em grande medida era limitada pelas exportações de produtos primários, sensíveis às oscilações de preços internacionais, e também pela liquidez do sistema financeiro internacional. O país se inseria comercialmente através da exportação de primários, enquanto promovia uma mudança estrutural interna na tentativa de suprir a demanda de bens manufaturados. Assim, o processo de industrialização avançava em paralelo com as necessidades do mercado interno, o que acabava limitando o dinamismo da estrutura produtiva.

O processo normal do desenvolvimento do núcleo industrial é ainda o da substituição de importações; destarte, o elemento dinâmico reside ainda na procura preexistente - formada, principalmente, por indução externa - e não nas inovações introduzidas nos processos produtivos, como ocorre nas economias industriais totalmente desenvolvidas. (FURTADO, 1961, P. 191)

Esse processo, segundo Furtado (1961) resulta da penetração de empresas capitalistas modernas em estruturas arcaicas. Para o autor a economia brasileira apresenta três setores: i) setor de subsistência; ii) setor exportador; iii) setor baseado na interação entre o núcleo industrial e o mercado interno. Sendo assim o objetivo da indústria local será o de apresentar um produto similar ao importado, além de adotar métodos de produção e custos que a permitam competir com estrangeiros.

Assim sendo, as inovações tecnológicas que se afiguram mais vantajosas são aquelas que permitem aproximar-se da estrutura de custos e preços dos países exportadores de manufaturas, e não as que permitam uma transformação mais rápida da estrutura econômica, pela absorção do setor de subsistência. O resultado prático disso – mesmo que cresça o setor industrial ligado ao mercado interno e aumente sua participação no produto, mesmo que cresça, também, a renda per capita do conjunto da população – é que a estrutura ocupacional do país se modifica com lentidão (limitando a mudança estrutural). O contingente da população afetada pelo desenvolvimento mantém-se reduzido, declinando muito devagar a importância relativa do setor cuja principal atividade é a produção para subsistência. (FURTADO, 1961, P. 162-163)

A crítica feita por Tavares (1964) a esse modelo é de que é impossível que tal processo de industrialização se dê da base para o vértice, partindo dos bens de consumo menos elaborados e progredindo lentamente até os bens de capital. A construção não deve ser feita em etapas, mas sim num conjunto simultâneo¹⁹, mudando apenas o grau de concentração a cada momento. A partir do Plano de Metas, os setores que lideraram a industrialização pesada foram os de bens de consumo duráveis e bens de capital, apoiando-se assim no desenvolvimento acoplado da indústria metal mecânica (TAVARES, 1998). Como destacado

¹⁹ Ideia do *big push* de Rosentein-Rodan.

anteriormente, o Estado cuidou em investir na infraestrutura e no setor financeiro, complementando o investimento privado estrangeiro, que arrasta em conjunto o investimento privado nacional. Os efeitos dinâmicos desses dois grandes investimentos e a forma como realimentam a própria taxa de expansão intrassetorial da indústria e a ampliação de sua base produtiva, merecem atenção como aponta Tavares:

O problema central da dinâmica cíclica está justamente nestes efeitos, já que o investimento não se pode manter acelerado indefinidamente. Assim, terminados os efeitos de difusão, de um conjunto de investimentos complementares sobre o crescimento da capacidade produtiva do complexo metal mecânico, a demanda corrente interindustrial é insuficiente para manter os ritmos de crescimento do conjunto da indústria. (TAVARES, 1998, P. 79)

Essa estrutura setorialmente desequilibrada imprime o caráter cíclico do crescimento industrial brasileiro, segundo a autora. De 1955 a 1962 ocorre um ciclo de expansão com ênfase nos bens de consumo duráveis, ocorrendo posteriormente uma desaceleração na economia até o ano de 1967. Essa desaceleração é decorrente de fatores de natureza cíclica, relacionada com o pacote de investimentos público e privados iniciados em 1956/57, e também por conta das políticas de estabilização monetária de caráter contracionista do Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG) de 1964. De 1969 a 1973 o país experimenta um elevado crescimento econômico com controle inflacionário, período que ficou conhecido como “milagre econômico”. O auge desse ciclo seria entre os anos de 1970 a 1973, onde os bens de capital atingem, em conjunto, uma taxa de crescimento média de 39% a.a, segundo Tavares (1998). Para a autora o esforço de investimento que elevou a acumulação de capital no auge do ciclo teria conduzido à sua reversão, desacelerando a produção industrial já em 1974. A primeira metade dos setenta configura um período de mudanças de ordem internacional, com o fim do longo ciclo de prosperidade da ordem de Bretton Woods, o abandono do padrão dólar ouro em 1971, o primeiro choque do petróleo em 1973 e a flutuação das taxas cambiais. Fatores que reduzem o dinamismo do comércio mundial (CARNEIRO, 2002).

Nesse contexto de desaceleração econômica, o governo instituiu o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), um amplo programa de investimentos que representava a continuação do processo de industrialização, financiado através do endividamento externo (FEIJÓ & LAMONICA, 2011). O intuito do programa era transformar a estrutura produtiva brasileira, dando ênfase aos bens intermediários e de capital e também ao setor energético, sempre centralizando os esforços nas empresas estatais para modernização e expansão da indústria. Seu objetivo final era corrigir desequilíbrios na estrutura industrial típicos de um país subdesenvolvido (CARNEIRO, 2002). O cenário econômico externo não era favorável a

um investimento dessa magnitude, porém a alta liquidez do sistema financeiro internacional decorrente dos petrodólares proveu os recursos necessários.

A estratégia do II PND é de aprofundar o processo de substituição atacando os setores de capital-intensivo e tecnologia-intensiva como forma de superar a restrição externa decorrente da combinação de crescimento econômico acelerado com a necessidade de petróleo. (FEIJÓ & LAMONICA, 2011, P. 126)

Em sua concepção o II PND baseava-se em quatro eixos centrais: modificações na matriz industrial com ampliação da indústria pesada, mudanças na organização industrial com foco na empresa privada nacional, desconcentração regional da atividade produtiva e melhoria na distribuição de renda (CARNEIRO, 2002). A assimilação de tecnologias ocorria ainda via importação, e não havia preocupação em reproduzi-la internamente, afinal o paradigma tecnológico metal mecânico mudava lentamente e também havia grandes empecilhos à difusão das indústrias de bens de capital e o domínio de sua tecnologia (FAJNZYLBBER, 1983). Carneiro (2002) ainda ressalta o sobredimensionamento da indústria de bens de capital e o ajuste insuficiente do comércio exterior, por meio de subsídio às exportações e importações de bens de capital, o que agravou ainda mais a vulnerabilidade externa. Os choques externos no final da década de setenta, a elevação das taxas de juros internacionais e a duplicação do preço do petróleo, vão constituir o pontapé inicial para a crise da próxima década. É preciso considerar que a política econômica entre os anos de 1967 a 1980 apresentou grande êxito em relação ao crescimento econômico por meio do dinamismo do setor industrial e dos investimentos em infraestrutura que representou uma mudança na estrutura produtiva da economia brasileira (FEIJÓ & LAMONICA, 2011), mas ainda não foi capaz de resolver os problemas da vulnerabilidade externa e da endogeneização do progresso tecnológico.

Em síntese, o ajuste estrutural por meio do II PND não foi capaz de constituir um novo padrão de crescimento para a economia brasileira, deslocando seu eixo dinâmico para a indústria de bens de capital. Ao mesmo tempo, não foi capaz de remover a vulnerabilidade externa expressa nos déficits comerciais elevados e ampliados após o segundo choque externo. (CARNEIRO, 2002, P. 82)

A década de 1980 foi um período adverso, marcado pela explosão do endividamento, sobretudo pelos gastos com o II PND, e também a ruptura do financiamento externo, além de problemas inflacionários, o que configura um novo cenário macroeconômico marcado por contração de gastos públicos e ajuste de contas. Ocorre também uma deterioração global da situação econômica do país, que abrange uma piora nos termos de troca e contingenciamento dos recursos externos, sacrificando o crescimento econômico. Essa nova ordem econômica internacional em ascensão é marcada por um alto grau de mobilidade do capital, desregulação financeira e maior abertura externa (CARNEIRO, 2002). Para Feijó & Lamonica (2011) nesse

período os investimentos públicos ficaram comprometidos dentro de um cenário macroeconômico bastante instável por conta do desequilíbrio fiscal (elevados gastos do governo em relação ao investimento na década de setenta) e alta inflacionária, não deixando clara a existência de uma política industrial, já que as substituições de importações foram um subproduto das medidas de enfrentamento da crise do balanço de pagamentos, não promovendo modernização nem ampliação do setor industrial.

Entre 1981 e 1994 a balança comercial ficou na média superavitária, mas a economia ficou quase estagnada, pois o aumento do volume das exportações relativamente ao das importações não representou um aumento da capacidade de importar, mas sim uma necessidade devido as obrigações com os serviços da dívida externa. O crescimento das exportações nesse período não foi suficiente para evitar a necessidade de uma queda nas importações via contração da renda como meio de gerar saldos em divisas e cobrir a remessas de rendas para o exterior. (FEIJÓ & LAMONICA, 2011, P. 128)

Os anos oitenta representam um novo período de crescente divergência tecnológica mundial, como aponta Arend & Fonseca (2012), decorrente do quinto paradigma tecnoeconômico inserido na era da informática e telecomunicações, o qual os países periféricos, incluindo o Brasil, não vão conseguir acompanhar. Os autores destacam então que a partir desse momento, a estrutura produtiva industrial brasileira apresenta um retrocesso em seu desempenho anterior, transformando o processo de *catching up* que vinha ocorrendo antes num processo de *falling behind*. A ruptura com o modelo de substituição de importações ocorre no momento dessa crescente mobilização financeira e comercial, culminando não apenas em uma perda relativa e precoce da participação da indústria no produto, bem como o retorno de uma maior especialização em primários como defende Palma (2005). Para Laplane (1992) houve uma redução na participação dos subdesenvolvidos no comércio mundial provocada pela queda no valor unitário dos bens exportados, como alimentos, matérias-primas, combustíveis e produtos industriais intensivos em recursos naturais.

A retomada do crescimento do setor industrial exigiu grande capacidade de adaptação às condições de extrema instabilidade que se verificaram nas economias capitalistas, durante a década de 80. O encurtamento dos horizontes de cálculo - resultante da instabilidade dos juros e dos preços das commodities, da flexibilização de contratos e da antecipação dos efeitos da instabilidade cambial sobre a competitividade - influenciou fortemente as estratégias de crescimento das empresas industriais. A flexibilidade das instalações produtivas e das formas de gestão tornou-se requisito à manutenção da rentabilidade, sob condições de instabilidade e de acirramento da concorrência. Os investimentos foram prioritariamente direcionados para a modernização da capacidade produtiva e para o desenvolvimento de novos produtos e processos. O estabelecimento de alianças estratégicas foi amplamente utilizado, a fim de diluir custos e riscos de novos empreendimentos. (LAPLANE, 1992, P. 16-17)

A mudança descrita acima por Laplane, nada mais é do que a transição do modelo de produção “fordista” para o “toyotista”. Como destaca Arend & Fonseca (2012), no período em que se deu o *catching-up* brasileiro, 1955-1980, não houve nenhum estímulo em relação à capacidade de aprendizado nacional para assegurar autonomia tecnológica ao país (FURTADO, 1961; TAVARES, 1964).

Ao longo do processo de substituição de importações, a incorporação e a difusão de tecnologias mais modernas se deram através de constante busca de tecnologias estrangeiras por parte de um número relativamente reduzido de empresas líderes. Avolumou-se a importação explícita de tecnologia e serviços tecnológicos, sem que se manifestasse de forma sistemática esforço tecnológico interno paralelo ou subsequente ao processo de compra externa de tecnologia. (...) O esforço tecnológico interno restringia-se basicamente ao uso e ao aprendizado das práticas de produção, sendo no máximo necessária a adaptação de processos, matérias-primas e produtos. (COUTINHO & FERRAZ, 1995, P. 125-126)

É importante lembrar que no processo de *catching-up* a imitação é considerada como uma forma importante para reverter a posição de atraso tecnológico, mas não é o objetivo final. O processo de emparelhamento só se efetiva caso a região apresente minimamente órgãos institucionais de fomento a pesquisa, uma infraestrutura educacional adequada, e condições monetárias que permitam a mobilidade de recursos com objetivo de explorar as tecnologias externas, o que é englobado através das “capacidades sociais” de Abramovitz (1986). Dosi (1988) ainda enfatiza que é extremamente importante nesse processo a criação de um ambiente propício à capacidade inovadora com objetivo de aperfeiçoar as tecnologias já existentes possibilitando o desenvolvimento de inovações, através de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) bem desenvolvido onde seja possível minimizar a incerteza, socializar os custos da inovação e endogeneizar o progresso tecnológico (ALBUQUERQUE, 1999).

Ao invés de se constituir em uma fonte de “oportunidades tecnológicas” como nos sistemas maduros, na periferia a infraestrutura científica contribui para identificar corretamente as oportunidades geradas internacionalmente. (...) desde o início de um processo de *catching-up*, são necessários investimentos na infraestrutura científica (que funciona como um *focusing device* apontando) avenidas de desenvolvimento tecnológico que são viáveis para as condições concretas do país retardatário. (ALBUQUERQUE, 1988, P. 159-160)

Na primeira metade da década de oitenta os fluxos estrangeiros ainda se direcionavam em grande medida para a indústria, próximo de 80% no total como aponta Arend & Fonseca (2012). Sobretudo a incerteza do cenário econômico mundial, juntamente com a questão do endividamento externo do país, o grave processo inflacionário e a perda do dinamismo interno contribuem para “uma perda relativa e precoce de participação da indústria no PIB, (além de) um retorno ao padrão de especialização internacional, baseado em recursos naturais” (ARENDE; FONSECA, 2012, p. 44), que vai se tornar ainda mais evidente na próxima década.

A inserção externa das empresas brasileiras desde os anos 80, a partir da desaceleração da demanda doméstica e da concessão de incentivos fiscais e cambiais dentro dos esforços de geração de superávits comerciais, foi preponderantemente via comércio internacional, concentrado em setores industriais tradicionais de menor valor agregado e conteúdo tecnológico. Os investimentos brasileiros no exterior sempre estiveram em um patamar pouco elevado e foram concentrados em poucas empresas e setores nas áreas de serviço (construção civil e setor financeiro) e de extração mineral e produção de commodities. Essa assimetria no processo de internacionalização refletia os diferenciais de competitividade e de capacidade de acumulação tecnológica e de capital das empresas nacionais vis-à-vis as estrangeiras. (SARTI & HIRATUKA, 2011, P. 4)

A inserção comercial brasileira continua em grande medida dependente de produtos primários, onde o país apresenta vantagens competitivas. As mudanças estruturais são limitadas também pelo crescimento dessas exportações, e mesmo que a industrialização via substituições de importação tenha possibilitado ao país assumir uma inserção mais dinâmica e criativa, alguns entraves inerentes ao próprio núcleo industrial e a forma como ocorre essa transferência, difusão e absorção da tecnologia entre centro e periferia impedem uma inserção comercial mais dinâmica e de crescimento sustentável no longo prazo.

3.2 Abertura comercial brasileira e reestruturação produtiva

O início dos noventa representa um ponto de mudança na orientação da política econômica em virtude da liberalização comercial e financeira e promoção de um novo padrão de internacionalização da indústria brasileira, agora motivado pela maior abertura comercial e globalização. Os efeitos da crise da dívida externa da década de oitenta e o problema inflacionário, contribuem para a saída dos países periféricos do circuito financeiro internacional, onde só retornam após a adesão ao Plano Brady²⁰. A vertente ideológica neoliberal recomendava maior controle dos gastos públicos, redução das barreiras comerciais e financeiras, e destaque das empresas transnacionais na reestruturação produtiva. A redução do papel do Estado na economia colocava nos agentes privados, principalmente estrangeiros, a coordenação dos investimentos e a viabilização do novo padrão de crescimento proposto pelo neoliberalismo. Essas recomendações e mais algumas medidas foram reunidas em um documento do ano de 1989, denominado Consenso de Washington²¹. A reavaliação do setor

²⁰ Plano que organiza o processo de securitização da dívida externa dos países da América Latina no ano de 1992.

²¹ Dentre as principais recomendações: o controle do tripé macroeconômico (juros, câmbio e inflação), abertura comercial e consequente defesa do livre mercado, promoção de privatizações e atuação do Estado apenas como regulador da economia. Somente a partir da adoção dessas medidas no intuito de liberalizar a economia é que foi possível o retorno dos fluxos financeiros e reintegração do país no circuito financeiro internacional.

industrial objetivava maior abertura comercial, melhora da produtividade e da inserção competitiva no mercado internacional.

A liberdade do movimento de capitais surge como elemento fundamental do sistema financeiro internacional, tanto que a partir de reformas econômicas as fontes de financiamento externo privado retornam a esses países, reincorporando os emergentes no sistema financeiro internacional. O efeito negativo desse movimento é a ocorrência de crises cada vez mais generalizadas (CARNEIRO, 2002), afinal a facilidade na disseminação das informações permite a adoção de um caráter altamente especulativo dentro do sistema financeiro, tornando as economias periféricas ainda mais vulneráveis a choques externos.

A hipótese é de que nesse cenário de abertura comercial, a maior presença de corporações estrangeiras localmente levaria a modernização da base produtiva e aumento das exportações, por meio do desenvolvimento e incorporação de tecnologias. A reestruturação da competitividade da indústria brasileira ocorreria por conta desse maior grau de especialização e internacionalização da base produtiva. Dentro dessa visão, defende-se uma estrutura produtiva mais enxuta, especializada e internacionalizada, onde uma maior exposição à concorrência externa e mobilidade do capital, constituem fatores necessários e suficientes para a configuração de uma estrutura produtiva competitiva²² (SARTI & HIRATUKA, 2011). Nessa ótica, o processo de crescimento e desenvolvimento econômico seria retomado através da abertura comercial, atração de poupança externa e IED, além do controle fiscal e de preços. Também havia grande ênfase ao papel central do mercado e a importância das ETNs.

No início da década de noventa, principalmente entre 1991 e 1993 o governo já implementa uma grande reforma comercial com eliminação das restrições não-tarifárias e implementação de um cronograma para redução progressiva das tarifas aduaneiras (COUTINHO & FERRAZ, 1995). O objetivo era promover a modernização da estrutura produtiva, já que o colapso do padrão de financiamento externo na década anterior absorveu grandes parcelas dos superávits comerciais gerados no período, não elevando a capacidade de importação da economia brasileira. A indústria brasileira e sua capacidade competitiva externa estavam defasadas em relação ao resto do mundo, e era muito inferior àquela do início dos oitenta (MEDEIROS & SERRANO, 2000).

²² Na prática isso não ocorre afinal a absorção de tecnologia via importação, facilitada pela maior abertura comercial e valorização da moeda nacional, apesar de trazer notáveis ganhos de eficiência técnica e empresarial não segue acompanhada de um maior dinamismo das exportações (GONÇALVES, 2001). Essa reestruturação fica responsável por propiciar maior especialização da indústria nos setores intensivos em recursos naturais, onde o país apresenta vantagem competitiva (COUTINHO, 1997; CARNEIRO, 2002; PALMA, 2005). O curto surto de investimentos que ocorre pós-Plano Real se concentra justamente em setores menos dinâmicos de recursos naturais e preços internacionalmente “commoditizados” (COUTINHO, 1997; BIELSCHOWSKY, 1998).

A vertente neoclássica da economia adota uma postura crítica em relação ao processo de substituição implementado no pós-guerra, não apenas pelo protecionismo e ineficiência por ele gerado, mas também ao destacarem a corrupção do funcionalismo público e a associação dos empresários ao *rent-seeking*. Katz (2005) ressalta que essa visão *mainstream* desconsidera toda a expansão e reestruturação industrial realizada no período e também a complexidade dinâmica de aprendizado em que se sustentou esse processo. O autor ressalta que foi possível para diversas empresas individuais acumularem diversas habilidades tecnológicas e aptidões que resultaram em aumento da produtividade e competitividade e uma redução gradual no hiato tecnológico entre centro e periferia. O problema principal, na visão de Katz (2005) não é em si as ineficiências geradas pelo processo de industrialização escolhido, mas sim as políticas macroeconômicas mal elaboradas que foram adotadas na década de oitenta, além da insignificante interação entre empresas e universidades. A abertura e a desregulamentação econômica no período foram responsáveis por modificar as fontes e a natureza do progresso técnico na visão do autor.

Dentro desse novo contexto, apenas os grandes conglomerados nacionais, subsidiárias locais e ETNs ligadas ao beneficiamento de matérias-primas e ao setor automobilísticos conseguem atuar de modo satisfatório em relação à produtividade internacional. Katz (2005) ressalta que as empresas de pequeno porte enfrentam grande dificuldade nessa reestruturação produtiva, seja pelo acesso imperfeito ao mercado de fatores, por suas limitadas aptidões empresariais e pela falta de apoio institucional. Além disso, a instabilidade macroeconômica dos oitenta e as expressivas desvalorizações cambiais impactavam desfavoravelmente as indústrias que abasteciam o mercado interno, enquanto favoreciam as processadoras de matérias-primas para exportação (KATZ, 2005).

Essas duas décadas, na visão de Arend & Fonseca (2012) são caracterizadas por dois fenômenos contraditórios. Primeiro, na década de 1980, a revolução tecnológica nos países avançados floresce, baseada no novo paradigma tecnoeconômico da informação e das telecomunicações, o que permite um rápido crescimento econômico e a difusão de um enorme potencial de transformação e geração de riqueza. Segundo, as indústrias dos países periféricos não se adequam a essa nova “dinâmica”, se deteriorando cada vez mais e entrando num círculo vicioso de baixo crescimento e escassez de recursos.

O retorno da integração da economia brasileira aos fluxos de capitais internacionais, nos anos 1990, pôde desfrutar do que os países avançados tinham de mais abundante em suas economias nesse período: a liquidez financeira e o seu caráter curto prazista. Logicamente que a estratégia de um “segundo *catching-up*” nacional, baseada novamente no aporte de poupança externa, foi bastante limitada. (ARENDE; FONSECA, 2012, P. 47)

Dentro desse cenário externo, não havia mecanismos possíveis para tentativa de um novo emparelhamento tecnológico nos moldes do processo de substituição, afinal os fluxos de investimentos externos buscavam retorno de curto prazo. A diminuição do hiato tecnológico entre centro e periferia se daria por meio desse novo modelo, onde a mola propulsora seria o crescimento da produtividade, e o governo em nada deflagra o processo de desenvolvimento, este ocorre através do processo de abertura e os seus efeitos sobre o dinamismo tecnológico, definindo assim os fatores essenciais a um novo ciclo de crescimento (FRANCO, 1998b). Essa ideia parte do pressuposto de que no longo prazo a tecnologia será globalmente difundida (SOLOW, 1956) e ainda se apropria de uma visão “linear” de causa e efeito, na qual a abertura econômica leva a absorção de tecnologia e habilidades específicas, o que acaba não ocorrendo na prática.

Sobre o processo de abertura e seus efeitos na indústria, Sabbatini (2001) resumidamente destaca que os impactos foram heterogêneos em cada setor e houve ganhos de produtividade principalmente naqueles de bens duráveis. Isso tem relação com o processo de modernização e de inovações organizacionais ligados as ETNs. Houve ainda aumento das importações nos setores intermediários e em bens de capital, o que promoveu um esvaziamento da cadeia produtiva nesse setor, a desnacionalização de ativos produtivos, redução de *mark-ups*, recuperação de setores intensivos em recursos naturais e a consequente concentração desses investimentos em setores de produtos primários e no automobilístico (SABBATINI, 2001, p. 47-48).

Carneiro (2002) destaca a substituição das políticas de demanda e a garantia de mercado para políticas de oferta em prol da ampliação da concorrência, que seria estímulo fundamental para incorporação de novas tecnologias e manutenção de um ciclo virtuoso e sustentável de elevada produtividade e salários reais. Na visão do autor isso ocorreria por dois motivos: primeiro que ao extinguir as proteções no mercado, baixando as tarifas alfandegárias, ocorreria entrada de novos produtores e ampliação da concorrência e segundo, haveria uma gestão mais eficiente com a eliminação dos vários monopólios estatais. Para Miranda (2001) havia uma suposição clara de que a concorrência promoveria rápida transformação da estrutura produtiva resultante do PSI, modernizando as plantas industriais, reduzindo a verticalização e garantindo maior eficiência na alocação de recursos. A abertura viria trazer não apenas maior concorrência aos mercados locais, mas também acesso mais fácil aos mercados externos.

(...) a abertura comercial associada a um câmbio favorável às importações daria um choque de competitividade na estrutura industrial brasileira capaz de reverter a

médio prazo as ineficiências herdadas do regime de substituição de importações: traria ganhos de eficiência alocativa; reduziria custos de produção e preços finais; modernizaria plantas pela redução do custo dos equipamentos importados; ajustaria o mix de produtos das firmas; diminuiria o grau de verticalização produtiva, especializando as empresas segundo suas vantagens competitivas; e aumentaria o volume das exportações, o que compensaria o impacto negativo inicial do aumento das importações sobre o balanço comercial, gerando por fim uma trajetória de crescimento sustentável. (MIRANDA, 2001, P. 10)

No setor produtivo a abertura comercial e as privatizações²³ constituem a base desse novo paradigma de crescimento (CARNEIRO, 2002). A vertente neoliberal acredita ser o desenvolvimentismo o responsável pela perda de dinamismo das economias latino-americanas na década de oitenta, pois não foi possível manter o ritmo de incorporação do progresso técnico e aumento da produtividade. Franco (1998a) ressalta que a falta de concorrência devido à alta proteção tarifária, excesso de regulação e presença estatal, foram as responsáveis pela perda do dinamismo. Miranda (2001) aponta que essa proteção gerou uma estrutura produtiva ineficiente com excessiva diversificação e pouca competitividade internacional. Os elevados níveis de nacionalização e integração vertical contribuíram para ineficiência das empresas que obtinham elevada margem de lucro mesmo com baixa produtividade, por conta do protecionismo. Segundo Miranda (2001) o esgotamento do PSI foi seguido de dois grandes choques macroeconômicos desafiadores para as empresas: primeiro o ajuste a alta inflacionária e a ruptura dos fluxos de financiamento externo na década de 1980 e depois a adaptação dessas empresas num ambiente concorrencial de maior abertura econômica e com estabilidade de preços, porém ainda com desequilíbrios fiscais e de balanço de pagamentos.

O PSI propiciou elevado dinamismo à economia brasileira durante décadas, mas sua condução foi bastante crítica por ter permitido a criação de diversos monopólios e um excessivo número de produtores que não se preocupavam em dinamizar internamente às empresas por conta do acesso relativamente fácil a tecnologia importada (CARNEIRO, 2002). Ocorre novamente que o processo de abertura aliado à valorização cambial facilita novamente a importação de tecnologia, dificultando mais uma vez sua endogeneização no processo produtivo. Também não há estímulo para desenvolvimento tecnológico interno por parte das ETNs, já que elas realizam P&D geralmente nos países de origem. Também não houve cobranças para a nacionalização da tecnologia utilizada (CASSIOLATO; LASTRES, 2000).

²³ No que se refere as privatizações, o objetivo principal era o de atrair mais IED, acelerar o desregulamento em alguns setores, aumentar a capacidade de inovação tecnológica e ampliar a concorrência, mas segundo Carneiro (2002, p. 337): “Ao contrário dos países centrais, nos quais há uma interpenetração patrimonial com relativo equilíbrio entre compras e vendas nas operações entre os distintos países, nos periféricos vende-se muito mais do que se compra, caracterizando-se assim um processo de desnacionalização da propriedade das empresas”.

No mundo globalizado a inovação é apresentada como estratégia principal das empresas competitivas, já que as mudanças tecnológicas, organizacionais e institucionais tendem a se autorreforçar. A mudança da dinâmica tecnológica internacional na década de oitenta, que compreendeu uma gama de inovações incrementais específicas em quase todo setor industrial, o que influi na mudança do paradigma das tecnologias intensivas em capital e produção inflexível para tecnologias intensivas em informação, flexíveis e computadorizadas (LASTRES, 1995). Essas tecnologias ainda mais complexas baseiam-se em um conhecimento específico e dependente de mudanças nas estruturas organizacionais, que permitam maior flexibilidade, interligação entre as firmas e outras instituições. Além disso, a mudança tecnológica ocorre de forma cada vez mais acelerada, tornando os diversos produtos e processos cada vez mais obsoletos. Isso torna necessário a maior colaboração entre firmas e a montagem de redes industriais que integrem os diversos níveis e tipos de tecnologia permitindo maior rapidez no processo inovativo (CASSIOLATO; LASTRES, 2000).

(...) o advento da tecnologia de informação no bojo do novo paradigma tecnoeconômico tanto gerou necessidades de colaboração, quanto propiciou os meios técnicos para o aprimoramento das *networks*. Ao mesmo tempo em que o novo paradigma requer mais colaboração dentre empresas e entre estas e as instituições de pesquisa, as tecnologias da informação e comunicação facilitam isto, por tornarem viável a rápida comunicação e transmissão de dados, a utilização de bancos de dados e de patentes etc. e ainda favorecendo rápidas mudanças nas estruturas de pesquisa, produção e comercialização. (LASTRES, 1995, P. 5)

Essa necessidade de maior integração com objetivo de gerar um ambiente propício para inovação é apontada pelo incentivo à integração regional. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) entende que as políticas de inovação estão amplamente ligadas às interfaces políticas e relacionadas a incentivos de exportação e promoção de barreiras não tarifárias e como os países latino-americanos enfrentam diversos problemas ligados à inovação, por apresentarem níveis muito reduzidos de gastos com C&T e P&D, além de uma baixa interação das universidades com o setor privado, o incentivo ao comércio intra-regional seria benéfico nesse sentido. Como aponta Perez & Soete (1988) a grande parte dessas empresas que compõe a estrutura produtiva dos países de industrialização tardia não foi construída para evoluir e endogeneizar o progresso tecnológico, mas sim para operar tecnologias maduras. Não havia necessidade de buscar uma competitividade a nível global, já que a lucratividade ocorria por meio de fatores exógenos ao processo, como a proteção tarifária e os subsídios a exportação. Isso impedia a criação de uma rede conectada de empresas, característica comum em complexos industriais.

A questão da integração regional também influi em uma mudança no direcionamento das políticas da CEPAL (1994), incentivando a integração econômica entre os países latino-

americanos a fim de transformar a estrutura produtiva. A teoria do regionalismo aberto proposta pela CEPAL representa um ponto de inflexão do pensamento desenvolvimentista anteriormente apresentado, que defendia uma industrialização de forma fechada, com grande atuação do Estado e elevado protecionismo à indústria nascente. A integração regional traria diversos benefícios, como economias de escala, redução de rendas improdutivas derivadas da falta de competitividade, além das expectativas de maiores investimentos tanto nacionais como estrangeiros pela redução dos custos de transações, e também a melhor incorporação do progresso técnico e articulação produtiva (CEPAL, 1994).

A comissão destaca a importância em promover a liberalização comercial intra-regional no intuito de favorecer o processo de especialização intra-industrial, já que os produtos intercambiados dentro da região geralmente são mais intensivos em tecnologia, se comparados ao comércio mundial. Isso possibilita melhora na competitividade do país. Esse processo de especialização ainda induziria maior eficiência, qualificação da mão-de-obra, fortalecimento empresarial e vinculação mais forte com os investimentos estrangeiros (CEPAL, 1994), além da desverticalização das empresas, permitindo assim uma maior relação entre empresas e fornecedores independentes e de tamanhos diferentes. A CEPAL verifica ainda que tais mecanismos dessa integração não se limitam ao âmbito empresarial, mas também ao econômico e institucional, afinal empreender em conjunto acaba por melhorar a infraestrutura local promovendo vantagens nos mais diversos campos. Tanto que na visão de Sabbatini (2001) o Mercosul representa para o país uma estratégia de liberalização mais pertinente a inserção comercial da estrutura produtiva, não apenas por se tratar de um bloco construtivo, mas sim por se tornar um importante mercado para os setores industriais mais sofisticados²⁴. Isso “permitiria uma crescente capacitação do conjunto produtivo brasileiro rumo a uma futura liberalização mais ampla, permitindo, por sua vez, uma inserção menos passiva na ordem mundial” (SABBATINI, 2001, p. vii).

Aos agentes econômicos dos países em desenvolvimento caberia um papel passivo nestes fenômenos, posto que a nova dinâmica concorrencial empreendida pelos líderes de oligopólios mundiais, e apoiada por instituições multilaterais e governos, reforça laços hierárquicos, sobretudo ao concentrar os ativos e atividades que são as principais fontes de inovação, aprendizagem e rentabilidade nos países sedes, em geral localizadas no centro já dotado de fatores sistêmicos relevantes. Tal concentração limita fortemente a difusão dos conhecimentos e habilidades que poderiam beneficiar países semi-industrializados em sua busca por desenvolvimento sustentável. (SABBATINI, 2001, P. 8)

²⁴ Yeats (1998) ao fazer um estudo do comércio intra-regional no Mercosul, a partir das exportações procurou evidenciar que o aumento desse comércio, principalmente em setores intensivos em capital, ocorriam apenas por conta de benefícios do acordo entre membros, ou seja, fora do bloco não havia vantagem competitiva. O autor mostra empiricamente que o Mercosul se tornou menos competitivo em produtos comercializados na região, por conta das barreiras comerciais.

A dependência dos fluxos financeiros internacionais para ajuste das contas públicas e principalmente durante a adoção do regime cambial fixo, afeta não apenas a autonomia das políticas monetárias nacionais e a vulnerabilidade externa, mas também impacta negativamente na esfera produtiva, pois ocorre um deslocamento dos recursos para acumulação financeira, encarecendo o *funding* (SABBATINI, 2001).

Arend (2015) aponta que a indústria brasileira nos anos noventa apresenta elevada inércia tanto na sua estrutura produtiva, bem como no comércio exterior, afinal é derivada da política industrial do II PND, baseada no complexo metal-mecânico-químico do paradigma fordista, revelando assim grande dificuldade em se diversificar em direção ao paradigma microeletrônico e das tecnologias de informação e comunicação. Uma das grandes dificuldades da estrutura produtiva brasileira vai ser dirigir-se a microeletrônica, o que dificulta sua melhor inserção internacional. Os motores do investimento e crescimento nacional continuam naqueles ligados aos produtos primários e a indústria do paradigma fordista, o que resulta numa baixa potencialidade para fomento à inovação tecnológica. São nesses grupos industriais, segmentos relacionados a recursos naturais, *commodities* industriais e tecnologias características do padrão fordista que o país continua a possuir uma estrutura produtiva relativamente dinâmica, que funciona como motor do crescimento nacional e continua atendendo a demanda interna e regional (AREND, 2015).

Segundo Castro (2001) a abertura comercial induziu a um processo de reestruturação produtiva que repercutiu positivamente sobre a eficiência das empresas e seu nível de produtividade industrial. Já na visão de Miranda (2001) esse processo não foi tão simples assim, uma vez que a abertura aliada a um processo de valorização cambial afetou de forma assimétrica os fluxos de comércio, e elevou o coeficiente de importações. Ainda houve uma sofisticação da pauta exportadora em produtos de menor valor agregado, perdendo dinamismo em relação às exportações mundiais. Isso promoveu dificuldades em equilibrar as contas externas e tornou explícita a fragilidade da inserção comercial brasileira. Como aponta Martins (2004), não se criou condições necessárias para convergir a estrutura de comércio a um padrão que prevaleça a nível mundial, mas ao contrário, permitiu que fosse reforçado um padrão ricardiano de especialização, o qual é caracterizado por baixo grau de dinamismo tecnológico.

Para Gonçalves (2000), a década de noventa apresentou uma perda da competitividade da indústria brasileira com o aumento de produtos primários na pauta exportadora, o que ele chama de “inserção regressiva”. Na visão do autor, esse tipo de inserção foi diferente da tendência de longo prazo apresentada anteriormente, onde havia uma trajetória de redução da

participação relativa dos produtos intensivos no uso de recursos naturais. Para Cano (2012) a sofisticação da pauta exportadora em produtos primários é entendida como um “processo de desindustrialização” que vem ocorrendo desde a abertura comercial, e é característico de economias subdesenvolvidas. Carneiro (2009) destaca que devido a ausência de uma política industrial dentro de um processo rápido e desregulado de abertura comercial num cenário de apreciação cambial contribuiu para essa especialização regressiva da indústria brasileira, onde houve a perda em grande escala do segmento de alta tecnologia e da indústria de bens de capital. Para o autor cinco fatores contribuíram para o aprofundamento desse processo. Foram eles: a política de valorização cambial do Plano Real aliada a prática de juros altos da dívida pública; a abertura comercial desregrada; a elevada taxa de juros como custo de oportunidade para a eficiência marginal do capital; o IED que em grande parte era de caráter especulativo; e por fim, o “efeito China”²⁵. Além disso, os dois efeitos descritos anteriormente afetam negativamente os investimentos produtivos do setor. O *boom* internacional entre 2004 e 2008 com alta do preços das *commodities* e o crescimento das exportações brasileiras, tem relação com o crescimento da economia chinesa.

A década de 2000, assim como a de 1990 acentua um padrão de inserção externa caracterizado por uma assimetria existente, onde de um lado se configura a “elevada presença de empresas estrangeiras na estrutura produtiva brasileira e, de outro, o baixo grau de internacionalização produtiva das empresas nacionais” (SARTI & HIRATUKA, 2011, p. 3). Na visão dos autores, o final dos noventa é representado por uma estrutura industrial que apresenta maior grau de eficiência produtiva, maior especialização e menor densidade relativa, já que não há capacidade para retomada sustentada dos investimentos em modernização, inovação e expansão da capacidade produtiva. Isso tem relação direta com a perda da capacidade do Estado em investir diretamente em modernização da infraestrutura e em pesquisas C&T.

(...) o desenvolvimento da estrutura industrial brasileira ainda é capaz de gerar dinamismo sobre o restante da economia, como ficou evidenciado no ciclo de crescimento econômico de 2004-2008, que antecedeu a grave crise internacional. No período houve tanto uma aceleração na taxa de crescimento quanto uma mudança no padrão de crescimento, sustentado também na demanda doméstica (consumo e investimento) e não apenas na demanda externa, o que favoreceu a expansão de uma gama mais ampla de setores industriais, sobretudo os setores de bens salários e de bens de capital, que tinham sido fragilizados no padrão de crescimento anterior. O período vivenciou um ciclo virtuoso da produção, emprego, renda, consumo e investimento. Como resultado, o crescimento industrial foi bastante vigoroso e houve uma expansão sem precedentes nas taxas de emprego formal (inclusive na

²⁵ O crescimento da economia chinesa trouxe perda da competitividade das exportações industriais brasileiras de manufaturados e ainda aumentou a importação desse tipo de produtos do país asiático, principalmente de caráter químico e eletrônico, impactando nocivamente as cadeias produtivas brasileiras. (CANO, 2012)

indústria), com forte ampliação do mercado doméstico. (SARTI & HIRATUKA, 2011, P. 9)

Entre os anos de 2004 e 2008 o forte aumento das exportações brasileiras decorreu da alta demanda e forte elevação de preço dos produtos primários, principalmente pelo mercado chinês. Esse período de *boom* das *commodities* promoveu um ciclo de crescimento e investimento no período, sustentado pela expansão das demandas externa e interna, esta última decorrente de investimentos que dinamizaram o setor industrial (SARTI & HIRATUKA, 2011). Esse processo de ascensão será interrompido a partir da crise econômica de 2008. Dentre os principais elementos que permitiram o crescimento econômico nesse período podemos citar: a redução da vulnerabilidade externa por meio dos crescentes superávits comerciais no início dos anos 2000 que permitiu o financiamento do déficit nas transações correntes, o aumento dos gastos de consumo que está diretamente ligado ao aumento da renda via trabalho e expansão do crédito. A combinação desses fatores permitiu uma “retroalimentação dinâmica da economia” segundo Sarti & Hiratuka (2011, p. 11). Ainda é possível observar o aumento dos investimentos diretos no exterior por parte de empresas brasileiras.

A demanda chinesa por produtos básicos foi um ponto positivo para o crescimento econômico, porém no caso da produção de manufaturados o impacto não é tão benéfico já que o mercado asiático é bem mais competitivo. Cano (2012, p. 841) destaca:

A nova divisão internacional do trabalho, elevada produtividade e câmbio desvalorizado fizeram, no entanto, com que as relações comerciais com a América Latina passassem a ter a forma clássica da relação centro-periferia, com a pauta exportadora chinesa constituída, fundamentalmente de produtos manufaturados e sua pauta importadora, de produtos primários, ao contrário da estrutura comercial que pratica com o resto da Ásia, UE e EUA. (CANO, 2012, P. 841)

Nesse caso Sarti & Hiratuka (2011) destacam que a indústria possui um papel duplo no crescimento econômico. Ela contribui para dinamizar a demanda doméstica de um lado, por meio do aumento do consumo e investimento e, em menor medida por meio das exportações, já que a importância deste último decorre da sua capacidade em gerar superávits comerciais no intuito de reduzir a vulnerabilidade externa. No outro lado, a indústria carece de “acumular capacitações produtivas e tecnológicas para assegurar as condições materiais para o aumento do investimento do consumo e das exportações” (SARTI & HIRATUKA, 2011, p. 18). Sendo assim, os autores enfatizam que os investimentos industriais devam ser direcionados para áreas que permitam a ampliação da capacidade de produção e inovação, promovendo a modernização da estrutura produtiva e a agregação de maior valor dos produtos exportados. Além é claro de “consolidar empresas líderes e grupos econômicos, integrar

sistemas de produção, distribuição e comercialização e promover a internacionalização de empresas nacionais” (SARTI & HIRATUKA, 2011, P. 18).

A abertura comercial não atinge os efeitos desejados na estrutura produtiva, principalmente com relação à melhora da inserção comercial brasileira. De fato houve modernização da estrutura produtiva, mas essa ocorreu de forma heterogênea se restringindo a setores específicos. Não houve, como se pressupunha, a endogeneização do progresso tecnológico. As assimetrias tecnológicas entre centro e periferia ficaram ainda mais evidentes, dada a necessidade de atualização constante de produtos e processos, que os periféricos mal conseguem acompanhar. A abertura comercial aprofundou o padrão de internacionalização da economia brasileira baseado na exportação de produtos intensivos em recursos naturais, onde sempre apresentou vantagens competitivas.

4. A complexidade econômica e o espaço de produtos

O desenvolvimento econômico está intimamente ligado a transformações na estrutura produtiva de uma economia em direção ao setor industrial que é responsável por diversificar e sofisticar sua produção garantindo aumento de produtividade. Como visto anteriormente, a industrialização seria condição necessária para aumento do emprego, produtividade, renda per capita e conseqüente diminuição da pobreza. Como destacado por Rosentein-Rodan (1943) e Nurkse (1953) a construção de um sistema industrial complexo e diversificado que promovesse retornos crescentes de escala, sinergias e vínculos entre as diversas atividades do sistema produtivo seria o objetivo do desenvolvimento. Reconhecendo assim que apenas a diversificação e o dinamismo industrial seriam capazes de gerar produtos com maior valor agregado e promover melhor inserção no comércio internacional.

Esse debate sobre o desenvolvimento econômico, amplamente discutido na literatura (FAJNZYLBER, 1988; FURTADO, 1961; HIRSCHMAN, 1960; PINTO, 1970; PREBISCH, 1949) é retomado pelo físico César Hidalgo e o economista Ricardo Hausmann, que vão incorporar a ele o tema da complexidade econômica aliada à tecnologia do Big Data²⁶. Essa tecnologia desenvolvida entre o MIT *Media Lab* e a *Kennedy School*, de Harvard através de técnicas de ciência da computação, redes e complexidade, possibilita o acesso a uma enorme gama de dados do comércio internacional desde a década de 1960 (GALA, 2017). Há nessa metodologia uma reinterpretação das ideias da divisão internacional do trabalho proposta por Smith (1982) e demais autores ligados a corrente do desenvolvimento econômico que se preocupam com a difusão do progresso técnico e inserção dinâmica de um país no comércio internacional. Desse trabalho resulta uma ferramenta essencial para compreender melhor a interação dos países no comércio internacional, o espaço de produtos (*product space*).

O espaço de produtos desenvolvido pelos autores tem como objetivo apontar problemas descritos nas teorias do crescimento econômico e ainda promover o aproveitamento eficiente das capacidades produtivas específicas de cada país de modo que se alcance trajetórias de crescimento sustentáveis. Trata-se de uma abordagem mais ligada às ciências naturais e que apresenta uma maior distância teórica quanto à divisão internacional do trabalho, por não se preocupar tanto com o produto final (termos de troca), mas sim com o

²⁶ “O termo *Big data* vem sendo usado em diversos contextos para descrever a crescente explosão de dados disponíveis no universo digital” (GALA, 2017, p. 16). O banco de dados utilizado conta com 124 países e 773 produtos (*Standard International Trade Classification (SITC)*, Rev. 4).

fluxo de conhecimento necessário para a produção de um determinado bem e a complexa interação das redes de produção.

Nessa abordagem é preciso resgatar a ideia de redes complexas sem escala (*scale-free*), explicada por Barabasi (2002) que utiliza como representação intuitiva a malha aérea dos EUA. A rede de malha aérea é formada por diversos links entre um aeroporto e outro, constituindo assim “nós”. Se em alguns desses aeroportos há muita concentração de conexões, como ocorrem em grandes metrópoles, esses nós ficam demasiado concentrados e grandes, formando “*hubs*”. Ou seja, em uma rede complexa sem escala, poucos *hubs* vão concentrar a maioria das conexões, considerando um modelo de distribuição *power law*²⁷, enquanto outros nós tem pouquíssimas ou nenhuma conexão, assim o número de *links* dos nós não se adéqua a um padrão bem comportado. Por exemplo, caso um novo aeroporto queira competir enfrentará desvantagens, já que sua posição de “nó comum” dificulta sua entrada no mercado, pois aeroportos com conexões mais densas, *hubs*, atraem mais voos. Nessas redes complexas *scale-free* há uma hierarquia, onde os *hubs* prevalecem, já que possuem acesso a diversos *links* (conexões).

Essa ideia de que existe uma competição desigual entre um simples nó e um *hub* leva Barabasi (2002) a um modelo que reproduz em redes da vida real esse tipo de dinâmica. Isso permite modelar a heterogeneidade dos agentes e suas interações, verificando a maneira como se estruturam ou se transformam as suas redes de relacionamentos. O modelo descrito pelo autor é baseado em três regras: i) determinada rede cresce com novos nós que são incorporados por *links* a outros nós a cada momento do tempo; ii) cada novo nó tem preferência (*preferential attachment*) por se conectar a um nó já existente e com muitas conexões (*hubs*); iii) alguns nós tem maior competência do que outros no acúmulo de links. Dentro da economia essa discussão possui grande importância já que formaliza e reforça algumas ideias em relação ao comércio internacional, como os retornos crescentes e o *path dependence*.

A partir disso Hausmann & Hidalgo desenvolvem um método de mensuração da sofisticação produtiva ou complexidade econômica de um país, por meio de sua pauta exportadora, permitindo que se meça de forma indireta a sofisticação tecnológica da sua estrutura produtiva. Essa metodologia criada para a construção dos índices de complexidade econômica resulta no Atlas da Complexidade Econômica (2011), com dados e informações completas ano a ano, disponíveis no site <http://atlas.media.mit.edu>. Esse atlas é resultado de

²⁷ Muitos nós com poucos *links* e poucos *hubs* com muitos *links*. Ver Barabasi (2002, p. 71).

um trabalho que reúne diversos países e produtos de 1962 até 2016, a partir de bancos de dados de Big Data.

4.1 Complexidade Econômica

A definição de complexidade econômica desenvolvida por Hausmann *et al.* (2011) se relaciona com a multiplicidade de conhecimentos úteis dentro de uma economia que são difundidos através do mercado e demais organizações, destacando a importância e a dificuldade da reprodução do conhecimento tácito. A incorporação de conhecimento tácito é longa e onerosa devido à demanda maior de especialização, o que justifica razoavelmente a necessidade de uma divisão do trabalho. A especialização de um país em determinadas funções permite que o mesmo desenvolva “capacidades” naquilo que faz. As “capacidades” para Hausmann *et al.* (2011) são definidas como blocos modularizados de conhecimento incorporado, que podem estar agrupadas ou a nível individual. Esse *know-how*, se modularizado em organizações e redes cria “capacidades coletivas” ou “organizacionais” para a produção de um determinado bem. A complexidade econômica é então “expressa na composição do que produz o país. Isso é reflexo de como suas estruturas produtivas formam e combinam o conhecimento” (HAUSMANN *et al.* 2011, p. 18).

Hausmann *et al.* (2011) assume que o conhecimento só pode ser acumulado, transferido e preservado se for incorporado em redes de indivíduos e organizações que o coloquem em funcionamento dentro da própria estrutura produtiva. O conhecimento deve ser dinâmico e diverso e sempre em constante processo de transformação. Assim, uma economia só pode ser caracterizada como complexa se é capaz de tecer grandes quantidades de conhecimento relevante em conjunto, dentro de uma grande rede de pessoas gerando assim uma mistura diversificada de produtos em conhecimento. Por outro lado, uma economia simples possui uma base estreita de conhecimento produtivo, logo produzindo bens simples que não exigem tantas interações entre as redes, afinal os indivíduos e as organizações possuem conhecimento limitado (HAUSMANN *et al.* 2011).

Na economia, qualquer produto por mais simples que seja requer uma determinada combinação de conhecimento em sua produção, sendo assim o país que o produz demonstra ter o conhecimento específico nas suas estruturas produtivas. A mensuração da complexidade econômica se dá por meio de dois conceitos básicos (HAUSMANN *et al.* 2011): a diversidade, representada por $(k_{c,0})$ e a ubiquidade dos produtos, representada por $(k_{p,0})$ encontrados na pauta exportadora de um país. A diversidade está relacionada ao número de

produtos que um país é capaz de produzir, sendo esta medida equivalente ao número de elos/ligações que o país possui em sua rede (*network*). Já a ubiquidade se relaciona ao número de países que produzem determinado produto, ou seja, o número de países a que esse produto está conectado, sendo ela equivalente ao número de elos que o produto possui em sua rede. Assim, quanto mais ubíquo, mais comum o produto e conseqüentemente mais fácil de ser produzido. Os bens não ubíquos precisam ser divididos em dois grupos: os que têm alto conteúdo tecnológico (necessidade de maiores “capacidades”) e aqueles que são escassos por natureza, como o diamante, que possui uma ubiquidade natural. Para resolver tal problema os autores comparam a ubiquidade do produto feito em um país com a diversidade de exportação de países que também exportam o mesmo produto. Logo, só existe complexidade econômica, se existe não ubiquidade com diversidade. Ou seja, caso o país possua uma pauta de exportações diversificada em bens ubíquos, ele não apresenta complexidade econômica, muito pelo contrário, existe no caso uma falta de complexidade pois faltam diversas conexões e elos na sua estrutura produtiva.

Curiosamente, o conceito de complexidade econômica desenvolvido pelos autores faz uma analogia ao jogo das palavras, quanto maior a palavra mais letras são necessárias. Sendo assim quanto mais produtos diversos e não ubíquos um país produz, mais forte ele fica em relação a suas capacidades. Dentre as limitações dessa metodologia há três itens que merecem destaque: *i*) trata-se de dados de exportações, sendo assim o país pode não exportar algo que produz ou ainda podem exportar coisas que não produzem, como no caso das maquiladoras mexicanas; *ii*) trata-se apenas de bens e não de serviços; *iii*) não inclui informações sobre atividades não comercial (HAUSMANN *et al.* 2011). Assim ao elencar apenas os dados de comércio e não de produção, a complexidade econômica se apresenta com um viés negativo em países com setor de serviços muito produtivos. Dentre outras limitações podemos destacar: os fatores de produção sem mobilidade, desconsideração em relação às cadeias de fornecimento global e conseqüentemente não levar em conta os países que se especializam em bens intermediários. Apesar disso o atlas ainda representa uma boa *proxy* para as capacitações produtivas de um país. O método ainda sim tem grande importância já que o atlas conclui que o hiato entre a complexidade econômica de um país e o nível de renda per capita é um importante determinante do crescimento futuro, pois os países tendem a convergir para um nível de renda que pode ser apoiado pelo *know-how* incorporado na sua economia.

Para mensurar a complexidade econômica Hausmann *et al.* (2011) define uma matriz identidade $M_{c,p}$ para um país c que produza um produto p . Isso permite medir a diversidade e ubiquidade simplesmente somando as linhas e colunas dessa matriz. Formalmente:

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

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

A partir das equações acima é preciso agora corrigir a informação que ubiquidade e diversidade carregam. No caso do país se faz necessário o cálculo da ubiquidade média dos produtos exportados e a diversidade média dos países que fazem esses produtos, e no caso dos produtos exige calcular a diversidade média dos países que os produzem e a ubiquidade média dos outros produtos que esses países fazem (HAUSMANN *et al.* 2011, P. 24). Utilizando técnicas matemáticas aplicadas a computação, os autores definem o Índice de Complexidade Econômica (ICE)²⁸ como:

$$ICE = \frac{\vec{K} - \overrightarrow{\langle K \rangle}}{stdev(\vec{K})} \quad (3)$$

Onde \vec{K} representa um vetor próprio associado ao próximo vetor com maior valor, que captura a maior quantidade de variância no sistema e é a medida de complexidade econômica, onde $\langle K \rangle$ representa a média e *stdev* o desvio padrão. Analogicamente para o Índice de Complexidade do Produto (ICP) basta trocar o índice dos países *c* pelo dos produtos, *p*, seguindo o mesmo raciocínio, onde \vec{Q} representa um vetor próprio associado ao próximo vetor com maior valor, que captura a maior quantidade de variância no sistema e é a medida de complexidade do produto.

$$ICP = \frac{\vec{Q} - \overrightarrow{\langle Q \rangle}}{stdev(\vec{Q})} \quad (4)$$

Através desse aparato os autores têm como objetivo mostrar a importância de uma coordenação da estrutura produtiva, investimentos coordenados e o desenvolvimento endógeno de tecnologias para tornar uma economia mais complexa.

Os países cuja complexidade econômica é maior do que o esperado, dado o seu nível de renda, tendem a crescer mais rapidamente do que aqueles que são ‘muito ricos’ para o nível atual de complexidade econômica. Nesse sentido, a complexidade

²⁸ Para desenvolvimento da equação ver Hausmann *et al.* (2011, p. 24).

econômica não é apenas um sintoma ou uma expressão de prosperidade: é o motorista (o que dirige). (HAUSMANN *et al.* 2011, P. 27)

O cálculo do ICE não se trata apenas de comércio e muito menos se comporta como uma medida de diversificação das exportações, ele explica as diferenças no nível de renda dos países e prevê a possibilidade de um crescimento futuro sustentável. O índice ao captar de forma mais sensível a relação entre renda e crescimento captura o *know-how* tácito produtivo que é traduzido nas atividades econômicas de um país, ou seja, tem uma forte relação com o que a estrutura produtiva que um país pode prover, havendo uma preocupação com a evolução da complexidade econômica, e também em como é possível aumentar o montante desse conhecimento embutido na produção.

A complexidade econômica de um país reflete a quantidade de conhecimento produtivo que o mesmo possui. Este conhecimento é custoso para ser adquirido e transferido, e é também modularizado em pedaços que chamamos de competências. As competências são difíceis de serem acumuladas, afinal há um problema de início e fim presente. Primeiro, os países não podem criar produtos que exigem competência que não possuem, e por outro lado há escassos incentivos para acumular competências em locais onde as indústrias que as exigem não existem. Isso é particularmente verdadeiro quando as competências em falta exigidas por uma nova indústria potencial são muitas. Nesse caso, o fornecimento de uma única competência faltante não será suficiente para lançar a nova indústria, dada a ausência das demais competências necessárias. Em um mundo onde as competências são complementares, novas competências arriscam não ser exigidas simplesmente porque outras competências não estão presentes. (HAUSMANN *et al.* 2011, P. 44)

Novas capacidades serão mais facilmente acumuladas caso haja um complemento com outras já existentes. Por exemplo, um país especializado no desenvolvimento de microchips eletrônicos, terá maior facilidade em desenvolver computadores, *smartphones* e outros aparelhos tecnológicos, do que um país que não possui tal especialidade. Assim, verificamos que os países estão mais dispostos em diversificar sua pauta exportadora de acordo com os produtos que utilizam recursos e competências já disponíveis e que possam assim se complementar, afinal o processo será menos custoso. Não há como criar internamente um produto que demande competências que o país não possui, e se as competências buscam complementaridade, para que se desenvolvam novos produtos mais complexos é importante um esforço simultâneo dentro da estrutura produtiva (RODAN, 1943; NURKSE, 1953; HAUSMANN *et al.* 2011). Países complexos são ricos porque possuem uma estrutura produtiva complexa e interligada, formando grandes *hubs* de produtos complexos no comércio mundial. Esses *hubs* possuem forte magnetismo atraindo para si produções ainda mais complexas.

4.2 O espaço de produtos

Como exposto anteriormente por Hausmann *et al.* (2011), a complexidade econômica importa não apenas por afetar o nível da renda per capita atual de um país, mas também por funcionar como uma “bussola” do crescimento futuro. Bens complexos exigem capacidades únicas na sua produção, e se um país não apresenta estrutura produtiva em desenvolvimento para tal, dificilmente conseguirá tornar sua produção mais complexa no longo prazo. Há uma ruptura nesse caso com a ideia das vantagens ricardianas, afinal os autores se preocupam com a produção de bens de maior valor agregado, para geração de maior renda per capita e sustentação do nível de produtividade. Portanto, a complexidade de um país reflete o montante de conhecimento produtivo que ele possui, ou seja, suas capacidades.

Como visto, as capacidades exigem grandes custos para serem adquiridas e/ou transferidas, e dependem da complementaridade com outras já existentes para sua efetivação dentro de um sistema produtivo. Por esse motivo é comum que os países se movam na produção de bens que utilizem as mesmas capacidades ou capacidades muito similares, as que já possuam (HAUSMANN *et al.* 2011). Isso reduz a necessidade de coordenar uma acumulação de várias capacidades simultaneamente. Mensurar a similaridade das capacidades a partir de requisitos técnicos e institucionais envolveria grande trabalho, então os autores utilizam um mecanismo mais simples. Por exemplo, se camisas exigem competências similares as das blusas, porém diferente das exigidas por motores, a probabilidade de um país que exporta camisas também exportar blusas é maior do que a probabilidade de exportar motores. “Assim, a probabilidade de um par de produtos ser co-exportado traz informações sobre como esses produtos são semelhantes” (HAUSMANN *et al.* 2011, p. 45), possibilitando medir a proximidade entre todos os pares de produtos.

Na visão de Hausmann *et al.* (2011, p. 45) o conjunto das proximidades é uma “rede que conecta pares de produtos que são suscetíveis de serem coexportados por muitos países”. Essa rede vai ser denominada como o espaço de produtos, sendo utilizada para estudar a estrutura produtiva dos países. A proximidade (Φ) entre dois produtos i e j seriam as probabilidades condicionais de um país exportar um bem, dado que exporta outro bem. Para o cálculo, os autores recorrem as Vantagens comparativas Reveladas (VCR) enunciadas por Balassa (1965), baseadas nas leis das vantagens comparativas de David Ricardo (1821). O objetivo é mensurar se o país c exporta mais do bem i no total das exportações mundiais do bem, do que a média que os outros países exportam. Isso é calculado através da seguinte equação:

$$\Phi_{i,j} = \min\{P(\text{VCR}_{xi} | \text{VCR}_{xj}), P(\text{VCR}_{xj} | \text{VCR}_{xi})\} \quad (5)$$

Onde:

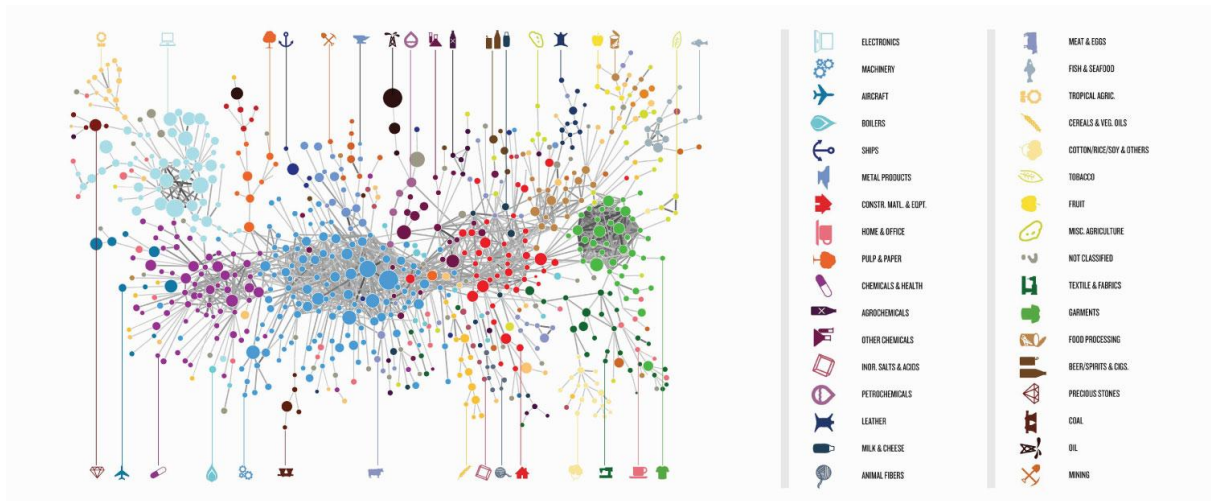
$$\text{VCR}_{c,i} = \frac{x(c,i) / \sum_i x(c,i)}{\sum_c x(c,i) / \sum_{c,i} x(c,i)} \quad (6)$$

Hausmann *et al.* (2011) demonstra preocupação com a estrutura do espaço de produtos já que ela afeta a capacidade dos países para se mover na produção de novos produtos. Não se trata apenas de produzir aquilo em que se têm vantagens comparativas na produção, é preciso atentar-se para o sustento dessa produtividade no longo prazo. Uma especialização em primários dificilmente tornam as redes mais interligadas e com mais conexões, exatamente pelo baixo encadeamento que esses produtos possuem, não havendo necessidade de capacidades “únicas” para sua produção. Enquanto que produtos mais complexos necessitam de maior interação entre as redes produtivas, já que demandam uma gama maior de conhecimento, promovem o encadeamento entre diversos setores da economia. Esses produtos que estão mais firmemente conectados compartilham da maioria de competências necessárias, o que facilita a mobilidade para produção de novos bens mais complexos. Um espaço de produtos altamente conectado permite a evolução da complexidade econômica de uma nação.

Metaforicamente é importante pensar no espaço de produtos como uma floresta e em cada produto como uma árvore. Pensando nos países como uma coleção de firmas que fazem diversos produtos, podemos representá-las pelos macacos que vão pulando de galho em galho. É comum pensar que árvores que demandem a mesma “estrutura” estejam mais próximas umas as outras, assim firmas que demandem as mesmas capacidades sigam esse padrão também. O processo de desenvolvimento implicaria em aumentar a diversidade e a complexidade do produto, o que se assemelha aos macacos e o processo de colonização da floresta, afinal eles vão se movendo entre as árvores sempre em busca das mais frutíferas (mais complexas). Os macacos possuem mais facilidades em pularem nas árvores mais próximas, quanto mais distantes mais eles ficam presos em suas atividades atuais, e o mesmo ocorre entre as firmas que buscam a diversificação da sua estrutura. Considerando que o espaço de produtos seja heterogêneo, pode haver alguns blocos de produtos altamente densos

e relacionados, onde a adição de capacidades e expansão em novos produtos é mais fácil, e outros blocos de produtos menos conectados, tornando difícil o processo de acumulação e diversificação de capacidades (HAUSMANN *et al.* 2011).

Figura 1- O espaço de produtos



Fonte: HAUSMANN *et al.* 2011, P. 45

Na figura 1 vemos a representação gráfica do espaço de produtos, onde os produtos a serem exportados se dividem em 34 comunidades²⁹, que representam grupos de produtos que provavelmente exigem muito dos mesmos recursos e competências. Os produtos são divididos de acordo com a *Standard International Trade Classification* (SITC), SITC 4 Rev. 2. O banco de dados possui 773 produtos, considerando a classificação de quatro dígitos (SITC 4 Rev. 2) e abrange 124 países. Cada produto corresponde a uma classificação única da SITC 4 Rev. 2, que podem ser englobados em comunidades, que vão corresponder aos dois dígitos da SITC. Por fim, os autores (HAUSMANN *et al.* 2011) ainda comparam essa atribuição dos produtos em comunidades com mais três categorizações populares do comércio internacional³⁰,

²⁹ Na ordem da legenda: eletrônicos, maquinários, aeronaves, caldeiras, navios, produtos metálicos, materiais e equipamentos de construção, materiais de casa e escritório, polpa e papel, químicos para a saúde, agroquímicos, outros químicos, sais e ácidos inorgânicos, petroquímicos, couro, leite e queijo, fibras animais, carne e ovos, peixe e frutos do mar, árvores tropicais e flores, cereais e óleos vegetais, algodão/arroz/soja e outros, tabaco, frutas, agricultura mista, não classificados, têxteis e tecidos, vestuário, comida processada, cerveja/álcool e cigarros, pedras preciosas, carvão, óleo e por fim, mineração.

³⁰ “As três categorias que usamos como comparadores são: o primeiro dígito do Padrão de Classificação do Comércio Internacional, as categorias introduzidas por Leamer (1984) – baseada nas intensidades dos fatores – e as categorias de tecnologia introduzidas por Lall (2000). Todas as três classificações produzem valores de qualidade comunitária entre 1,3 e 1,4, indicando que as conexões dentro de comunidades tendem a ser, em média, 30% a 40% mais forte do que aquelas entre um tipo de comunidade com outra. As comunidades propostas aqui (calculadas através do algoritmo) indicam que as conexões entre nós de mesma comunidade são, em média, 94% mais fortes do que aqueles nós de conexão entre diferentes comunidades.” (HAUSMANN *et al.* 2011, p. 53)

verificando assim sua maior abrangência no que se refere às conexões entre os nós de mesmas comunidades.

Outra estatística importante também a ser analisada é o Índice Gini do Produto (IGP) que ao se relacionar com a ICE e o espaço de produtos demonstra que o tipo de produto exportado por um país determina seu nível de desenvolvimento econômico (HARTMANN *et al.* 2017). Porém nesse caso ao invés de relacionar os produtos exportados e com as rendas dos países que o exportam, o indicador permite uma associação maior com a desigualdade de renda de uma determinada região, como se a especialização em determinados produtos promovesse concentração de renda em determinadas regiões. O IGP é definido como o nível médio de desigualdade de renda do exportador de determinado produto, ponderando a importância de cada produto na cesta de importação de um país. Formalmente:

$$IGP_p = \frac{1}{N_p} \sum_c M_{cp} S_{cp} Gini_c \quad (7)$$

Onde, $Gini_c$ é o coeficiente de Gini do país c , a matriz identidade M_{cp} é 1 se o país c exporta o produto p com vantagem comparativa revelada, e caso não tenha essa vantagem será zero. S_{cp} é a porcentagem das exportações do país c representadas pelo produto p . O N_p é um fator de normalização que permite o IGP seja uma média ponderada dos Ginis.

$$N_p = \sum_c M_{cp} S_{cp} \quad (8)$$

$$S_{cp} = \frac{X_{cp}}{\sum_{p'} X_{cp'}} \quad (9)$$

Acima X_{cp} representa o total de exportações do produto p pelo país c . O atlas calcula o IGP utilizando a média de Gini para cada produto, devido ao número de produtos serem muito superior ao de países. Os dados que serão analisados podem ser facilmente baixados no endereço <http://atlas.media.mit.edu> ou então utilizados dentro da própria plataforma. O software é bastante dinâmico e permite que se construam visualizações gráficas interativas dos países e produtos exportados (e importados). A ideia é utilizar as ferramentas descritas para verificar como a inserção brasileira no comércio mundial entre os anos de 1990 e 2016, e analisar a trajetória das comunidades mais exportadas.

5. O espaço de produtos e a complexidade da economia brasileira entre 1990 e 2016

O início dos anos noventa representa um ponto de mudança na trajetória do desenvolvimento econômico do país, onde há o abandono do padrão desenvolvimentista adotado durante o processo de industrialização via substituição de importações, além da defesa de um comércio mais liberalizado e competitivo que conte com uma estrutura produtiva mais enxuta, direcionada pelas necessidades do mercado. Através da competição internacional é que ocorreriam modificações na estrutura produtiva de um país para promoção do desenvolvimento econômico. A questão é se de fato a abertura comercial tornou favorável a inserção externa brasileira no comércio mundial naqueles produtos de maior conteúdo tecnológico e assim modificou a estrutura produtiva do país.

O método desenvolvido por Hausmann e Hidalgo, descrito no capítulo anterior, verifica empiricamente que produtos complexos (consequentemente de maior valor agregado) requerem um amplo e diversificado conhecimento (principalmente tácito) na sua produção. Hidalgo (2015) assume que a realidade do comércio atual é um conjunto de conhecimento científico e *know-how* aplicado não apenas em um indivíduo, mas sim fora deste, nas redes que conectam milhares de pessoas. O conhecimento está presente em tudo, em qualquer coisa que possa ser produzida, mas a dificuldade mesmo é acumular conhecimento e *know-how* não apenas em indivíduos, mas também dentro das redes e nas conexões entre elas (HIDALGO, 2015). Isso, na visão do autor, já demonstra o porquê de ser limitada a alguns países a produção de bens mais complexos, separando os países em estágios econômicos, exatamente por conta dessa dificuldade na acumulação e transferência de *know-how*. As redes sociais (*social networks*) que conectam indivíduos e firmas e o conhecimento que ambos carregam é o que vai permitir a formulação de produtos.

Hidalgo (2015) entende que há barreiras ao conhecimento e que é necessário que se desenvolva um esforço para difundi-lo. A teoria estruturalista Cepalina já na década de cinquenta, apontava para a necessidade de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica nas economias periféricas. Prebisch (1949) entendia que os métodos de produção na periferia não se difundiam homoganeamente como no centro, exatamente por conta do “modelo de desenvolvimento para fora”, que acabava restringindo a implantação de novas técnicas dentro dos setores de exportação. Isso resultava em uma “heterogeneidade tecnológica” que passa a ser entendida como um problema característico dos subdesenvolvidos (FURTADO, 1961). A corrente neo-schumpeteriana também percorre o mesmo caminho e amplia a análise, destacando não apenas a importância da firma nesse processo inovativo, como também entre

as instituições que promovem a incorporação do progresso tecnológico e o papel do Estado nesses assuntos. Diferentemente dessas correntes teóricas, a visão neoliberal que propunha a abertura e liberalização comercial, destaca a competição externa como processo necessário para modificação da estrutura produtiva. O processo de abertura vinha como resposta necessária a essas falhas, baseando-se na ideia de que uma maior exposição a competição e facilidade na aquisição de tecnologia externa levaria a modernização do parque industrial e conseqüentemente a produção de bens de maior valor agregado, ocasionando melhor inserção comercial.

Ao analisar a pauta exportadora ao longo dos anos na visão de Hausmann *et al.* (2011) é possível verificar a estrutura produtiva de um país e como ela evolui ao longo do tempo. O espaço de produtos também aponta para as probabilidades de produtos a serem co-exportados, constituindo assim uma representação gráfica que permite visualizar a dinâmica da estrutura de exportações de um país. O método surge exatamente para explicar a indagação dos autores (Hausmann e Hidalgo) sobre essa dificuldade que os países periféricos têm em acessar o domínio das tecnologias mais desenvolvidas, dentro de um mundo globalizado e com grande acesso a informação. A resposta está em como agrupar e reproduzir informações e conhecimento (principalmente tácito) em indivíduos e organizações.

A década de noventa representou um ponto de inflexão na trajetória das empresas brasileiras (MIRANDA, 2001), já que a maior exposição à concorrência internacional via abertura comercial promoveu uma reestruturação produtiva ao longo da década. A reorganização não é apenas no sentido produtivo, mas também financeiro. Miranda (2001, P. 5) destaca exatamente a urgência em se reestruturar aquelas firmas de setores intensivos em capital para “(...) renovar e expandir suas capacidades tecnológicas, organizacional e produtiva”, e destaca a necessidade constante de reinvestimento nesse tipo de setor e a dificuldade em fazê-lo em um cenário macroeconômico conturbado. A estabilização de preços e as reformas estruturais que o país passava, bem como as crises financeiras (mexicana, asiática, russa e brasileira) geravam efeitos negativos nos mercados de bens e conseqüentemente nas decisões de investimento das firmas.

O processo inflacionário persiste ainda na primeira metade da década de noventa, sendo controlado após a adoção do Plano Real em 1994. A valorização e as elevadas taxas de juros, resultantes do processo de estabilização monetária, acabaram levando a substituição de produção local de alguns setores por importações, e as altas taxas de juros desestimulavam investimentos nacionais. Na visão de Miranda (2001) a década de noventa consolida um pequeno dinamismo e baixa intensidade tecnológica das exportações brasileiras, devido a dois

fatores: primeiro que as empresas estatais que foram privatizadas eram majoritariamente de produtos não-comerciáveis e segundo, as que foram adquiridas por estrangeiros que tratavam de bens comerciáveis não receberam até o ano de 1998 investimentos que proporcionassem uma melhora contínua do caráter das exportações.

Bielschowsky (1999) destacou o mini-ciclo de modernizações, entre os anos de 1995 e 1997, que ocorreu na estrutura produtiva após o processo de abertura e estabilização monetária. Na interpretação do autor, o período se faz importante para análise uma vez que perpassa a economia brasileira depois de duas grandes mudanças (abertura econômica e estabilização monetária). O “mini-ciclo” se destaca exatamente pelo seu porte pequeno e característica temporal relativamente curta, por conta das incertezas na economia, dentro de um contexto de altos e baixos na trajetória de crescimento econômico.

Embora o comportamento dos juros tenha sido desfavorável à adoção de estratégias reestruturantes pela maioria das firmas contactadas, seus impactos foram setorialmente diferenciados, o que dependia da relação capital-produto prevalecente, das elasticidades das exportações e importações, da maior ou menor relevância do custo de oportunidade do capital por projeto de inversão e das vantagens competitivas já adquiridas pelas empresas de cada um dos diversos setores. Nos casos em que esses fatores combinaram-se para gerar perspectivas de longo prazo, motivando proprietários, administradores e financistas a implementar estratégias de aperfeiçoamento das capacitações empresariais e upgrade tecnológico, as firmas tornaram-se mais rentáveis, a indústria mais competitiva e o potencial exportador maior. A indústria aeronáutica brasileira é o caso de êxito desse círculo virtuoso. Entretanto, quando tais fatores induziram estratégias defensivas, encorajaram a busca por rendas de curto prazo a expensas do lucro, pela capacitação tecnológica, enfim, por estratégias ofensivas de longo prazo, e minaram as capacitações necessárias para que as firmas pudessem competir rentavelmente nos mercados nacional e internacional. (BIELSCHOWSKY, 1999, P. 6-7)

Há ainda as restrições do balanço de pagamentos, que pesam muito na direção do crescimento da economia brasileira. Por conta da especialização comercial em commodities, o país figura em uma posição mais vulnerável no comércio mundial, por conta da oscilação de preços destes produtos e de sua inelasticidade renda (PREBISCH, 1949). A necessidade de aquisição de tecnologia externa via importação, esbarra na escassez de divisas, considerando ainda a escolha da adoção de câmbio artificialmente valorizado que perdura até janeiro de 1999, tornando a situação ainda mais delicada. No período, havia ideias contrárias à utilização de uma taxa de câmbio variável, pois poderia promover a geração de estruturas de mercados ineficientes via manipulação da política comercial, optando assim pela adoção da taxa de câmbio fixa e valorizada (também para controle inflacionário). Foi verificado que a proteção demasiada por câmbio ou barreiras tarifárias “garantiam altas margens de lucro que desestimulavam a redução de custos, e a busca por maior produtividade, bem como garantiam a reprodução de processos e produtos tecnologicamente defasados” (MIRANDA, 2001, P.

10). Havia a necessidade em equiparar os preços internacionais com os nacionais, pois isso gerava grande ineficiência e ainda prejudicava o país ao se inserir no comércio mundial.

Ao promover a abertura comercial juntamente com um câmbio valorizado, ocorreria um choque de competitividade na indústria brasileira, revertendo no médio prazo todas as ineficiências geradas no PSI. Haveria ganhos de eficiência alocativa, modernização das plantas industriais, redução de custos e preço final, diversificação de produção, diminuição da verticalização, especialização das firmas que levaria a vantagens competitivas e aumento das exportações. Nesse processo as ETNs atuariam como peça fundamental, sendo responsáveis pela modernização do setor industrial e conseqüentemente contribuiriam com a melhora da pauta de exportações brasileira, no sentido de ampliar os produtos de maior intensidade tecnológica. A mudança da trajetória desenvolvimentista que promoveu a industrialização no país, agora se ancora dentro de uma ideologia neoliberal, que entende o mercado como peça-chave ao desenvolvimento econômico.

Dessa forma, a proposta do capítulo é analisar os dados da trajetória das exportações e os mapas disponíveis do atlas. Primeiro isso será feito de acordo com a divisão dos produtos exportados em comunidades, entre os anos de 1990 e 2016 e depois incluiremos a análise dos mapas selecionados e do Índice de Complexidade Econômica (ICE). Os dados obtidos no atlas da complexidade econômica (atlas.media.mit.edu) foram organizados de acordo com as 34 comunidades de produtos (SITC 2 dígitos Rev. 2) como destacamos no terceiro capítulo do trabalho. As comunidades consideradas mais complexas³¹ são aquelas que apresentam grandes interações de conexões (*links*) entre os produtos como disposto no espaço de produtos.

As comunidades mais complexas a serem analisadas devem ser a de eletrônicos, maquinários, aeronaves, química para a saúde, caldeiras e navios. Os produtos pertencentes a essas comunidades conseguem abranger uma diversa gama de conexões dentro da economia, afinal exigem níveis de conhecimento diverso e específico, demandando interação de diversos setores para sua produção. Considere por exemplo a construção de aeronaves, ela não depende apenas de maquinários e equipamentos, mas também de diversos produtos do setor eletrônico por exemplo. Na tabela 1, temos a porcentagem das exportações brasileiras, de acordo com as comunidades consideradas mais complexas entre 1990 e 2016.

³¹ Os produtos mais complexos figuram no centro do espaço de produtos, porém mesmo assim é complicado definir um *ranking* de complexidade entre as comunidades, afinal dentro de uma comunidade que seja considerada complexa pode haver produtos que não tenham um ICP elevado. Mas obviamente em sua maioria os produtos ali presentes são considerados complexos. Assim, outro problema ao utilizar essa forma de divisão, diz respeito a possibilidade de um país exportar os bens menos complexos referentes aquela comunidade, do que bens mais complexos que pertencem a mesma comunidade.

Tabela 1 - Exportações brasileiras de acordo com as comunidades mais complexas (1990-2016) (em % do total)

Ano	Eletrônicos	Maquinários	Aeronaves	Caldeiras	Navios	Químicos e produtos para a saúde	Total das Exportações
1990	2,20	14,00	2,10	0,84	0,25	5,20	24,59
1991	2,40	14,00	1,30	0,96	0,55	4,80	24,01
1992	2,20	16,00	1,20	1,00	0,61	4,70	25,71
1993	2,20	17,00	0,72	1,20	0,67	5,50	27,29
1994	2,00	16,00	0,65	1,10	1,10	4,90	25,75
1995	2,10	15,00	0,76	1,10	0,56	4,30	23,82
1996	2,50	16,00	0,82	1,10	0,37	4,40	25,19
1997	3,00	19,00	2,80	1,10	0,31	4,30	30,51
1998	3,00	19,00	2,80	1,10	0,31	4,30	30,51
1999	3,60	16,00	4,20	1,10	0,08	4,40	29,38
2000	5,00	16,00	5,80	1,10	0,10	5,10	33,1
2001	4,60	16,00	6,40	1,00	0,09	5,00	33,09
2002	4,00	16,00	4,30	0,91	0,10	4,50	29,81
2003	3,50	17,00	3,20	0,94	0,11	4,70	29,45
2004	2,70	17,00	3,60	0,82	1,40	4,20	29,72
2005	3,70	18,00	2,90	0,82	0,16	5,50	31,08
2006	3,40	18,00	2,50	0,86	0,13	4,60	29,49
2007	2,30	16,00	3,10	0,86	0,47	5,10	27,83
2008	2,10	15,00	2,60	0,80	0,06	3,90	24,46
2009	1,70	12,00	2,60	0,93	0,14	4,50	21,87
2010	1,30	13,00	2,30	0,72	0,11	3,80	21,23
2011	1,10	13,00	1,80	0,69	0,47	2,40	19,46
2012	0,98	13,00	2,30	0,70	0,67	2,40	20,05
2013	0,89	13,00	2,30	0,65	3,30	2,30	22,44
2014	0,80	12,00	2,60	0,68	1,00	2,40	19,48
2015	0,94	13,00	3,50	0,67	1,10	2,30	21,51
2016	0,84	13,00	4,00	0,69	2,20	2,10	22,83

Fonte: elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

*Ver tabela completa no apêndice.

Analisando a trajetória da exportação das comunidades mais complexas, é possível verificar durante a década de noventa um aumento de grande proporção na comunidade de eletrônicos (ela salta de 2,20% em 1990 para 5,00% em 2000). A comunidade de maquinário mantém sua alta representatividade nas exportações, por conta da importância do setor automobilístico do país que foi o “carro-chefe” do PSI, e atinge seu ápice (de todo período analisado) no ano de 1997. O setor de aeronaves cresce significativamente, atingindo seu maior patamar em 2001. Com relação a exportação de aeronaves é preciso ser um pouco

cauteloso, afinal é um setor que oscila bastante e em alguns períodos apresenta um valor muito alto exatamente pelo preço que é cobrado por um único produto, como é possível verificar na tabela. No caso o que merece destaque é a Embraer, conglomerado transnacional brasileiro produtor de diversos tipos de aeronaves, e que surgiu como iniciativa do governo brasileiro na década de cinquenta, que tinha objetivo em implementar a indústria aeronáutica no país, para substituir as importações do segmento. O conglomerado exemplifica a importância da atuação do governo junto com o mercado na tentativa de produzir internamente produtos com alto conteúdo tecnológico.

A exportação de caldeiras é pouco significativa durante o período analisado e a de navios parece seguir o mesmo caminho, porém no ano de 2013 há uma tentativa na retomada da indústria naval brasileira que parece surtir efeito, porém não pode se dizer que faz parte de uma trajetória muito sustentável, afinal assim como as aeronaves a exportação de navios oscila bastante. A comunidade de químicos e produtos para saúde abarca os produtos químicos mais complexos, e também aqueles ligados a indústria farmacêutica. No geral, a exportação referente a esse setor é estável ficando entre 4% e 5%, mas não consegue se recuperar ao que parece da crise de 2008. Outro setor que se traduz em consecutivas perdas relativas durante praticamente uma década, é o de eletrônicos.

Resumidamente é possível concluir que a trajetória das comunidades mais complexas mais exportadas não apresenta um cenário muito favorável, afinal comunidades importantes como a de eletrônicos, apresentaram drástica queda relativa. Outro dado importante a ser ressaltado é que a comunidade de maquinários sempre foi a de maior porcentagem no valor das exportações até o ano de 2013, perdendo seu posto para a de cereais e óleos vegetais, que desde então ocupa maior porcentagem, como é possível verificar na tabela 2. A tabela 2 reúne informações das principais comunidades de produtos simples que o país exporta. Comparando a segunda tabela com a primeira é possível compreender que de fato a primeira década de abertura trouxe uma melhora da exportação de produtos complexos via modernização da estrutura produtiva nacional (BIELSCHOWSKY, 1999; MIRANDA, 2001). O que ocorre, porém, é que passada a fase de câmbio valorizado, o cenário muda. É preciso considerar que produtos complexos de alto conteúdo tecnológico demandam a importação constante de tecnologia, afinal o país não consegue produzi-la internamente. Sendo assim faz sentido que o período de câmbio valorizado tenha beneficiado setores de maior complexidade.

Tabela 2 – Principais comunidades exportadas de produtos simples pelo Brasil (1990-2016)
(em % do total)

Ano	Carne e ovos	Cereais e óleos vegetais	Agricultura mista	Comida processada	Óleo	Mineração	Total das exportações
1990	2,60	9,80	5,20	5,30	0,02	11,00	33,92
1991	3,30	7,60	5,40	3,90	0,02	12,00	32,22
1992	3,80	8,00	4,40	4,50	0,06	11,00	31,76
1993	3,50	8,30	4,10	3,90	0,06	9,60	29,46
1994	2,90	11,00	6,10	3,80	0,08	8,70	32,58
1995	2,80	8,50	6,50	3,50	0,18	10,00	31,48
1996	0,19	11,00	4,80	3,90	0,14	9,70	29,73
1997	3,30	9,20	6,00	4,00	0,05	9,60	32,15
1998	3,30	9,20	6,00	4,00	0,05	9,60	32,15
1999	4,00	8,00	6,30	4,80	0,10	9,30	32,50
2000	3,60	7,60	4,00	4,10	0,43	9,30	29,03
2001	4,60	11,00	3,60	3,50	1,40	8,60	32,70
2002	5,40	11,00	3,70	3,50	3,20	8,00	34,80
2003	5,40	12,00	3,00	3,30	3,60	8,00	35,30
2004	5,60	11,00	2,90	2,50	3,20	9,50	34,70
2005	6,00	8,20	3,10	2,20	4,20	11,00	34,70
2006	5,80	7,50	3,50	2,20	5,50	13,00	37,50
2007	6,60	9,30	2,90	2,40	5,30	14,00	40,50
2008	6,30	11,00	2,80	2,20	8,50	18,00	48,80
2009	7,60	12,00	3,90	2,40	7,70	17,00	50,60
2010	6,70	9,90	3,90	2,10	9,40	20,00	52,00
2011	6,30	11,00	4,60	1,70	8,50	20,00	52,10
2012	6,70	13,00	3,70	1,70	8,50	16,00	49,60
2013	7,10	16,00	3,20	1,80	5,50	17,00	50,60
2014	8,00	16,00	3,90	1,80	7,40	15,00	52,10
2015	8,10	18,00	4,30	2,10	6,50	12,00	51,00
2016	8,00	16,00	4,20	2,10	5,60	12,00	47,90

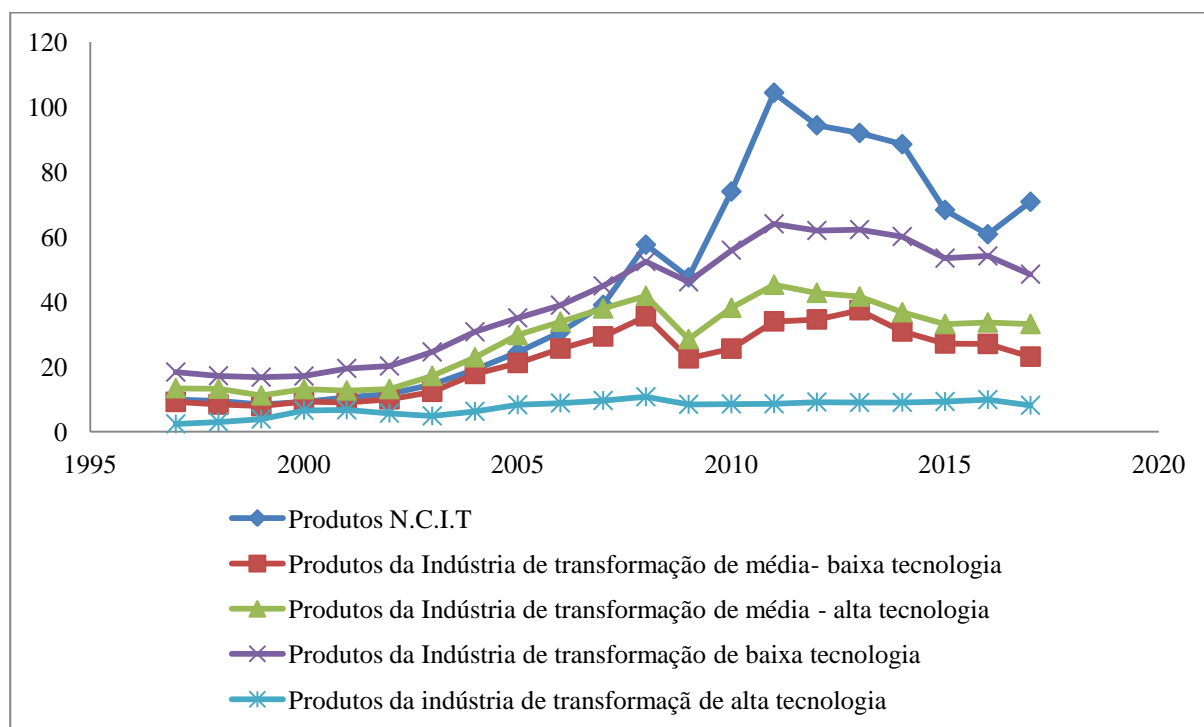
Fonte: elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

*Ver tabela completa no apêndice.

Os dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), apontam para uma trajetória parecida das exportações brasileiras, entre os anos de 1997 e 2017. Nesse caso as exportações foram agrupadas em cinco grandes setores de acordo com *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC, Rev. 4). O gráfico 2 mostra os valores de exportação para cada grupo de acordo com o nível de intensidade tecnológica. Os dois grupos que dominam a trajetória de exportação são aqueles produtos não classificados em intensidade tecnológica (N.C.I.T) e os produtos da indústria de transformação de baixa

tecnologia. Os produtos da indústria de transformação de alta tecnologia contribuem muito pouco no valor total das exportações. Apesar da ISIC e da SITC 2 Rev. 2 apresentarem metodologia diferentes na classificação dos produtos em relação a tecnologia incorporada, no geral ambos os dados apontam para uma piora da trajetória da exportação de bens mais complexos com elevado conteúdo tecnológico. O sucesso da abertura comercial no sentido de melhora da intensidade tecnológica na pauta de exportações parece ter sido restrito a década de noventa pós-estabilização monetária, e enquanto houve um câmbio artificialmente valorizado. Dessa forma, tanto as tabelas 1 e 2, bem como o gráfico 1, apesar de apresentarem uma classificação diferente para os produtos exportados, apontam para a dificuldade enfrentada pelo país em manter uma inserção dinâmica no comércio mundial.

Gráfico 1 – Exportações de acordo com a intensidade tecnológica (US\$ bilhões) (1997-2017)



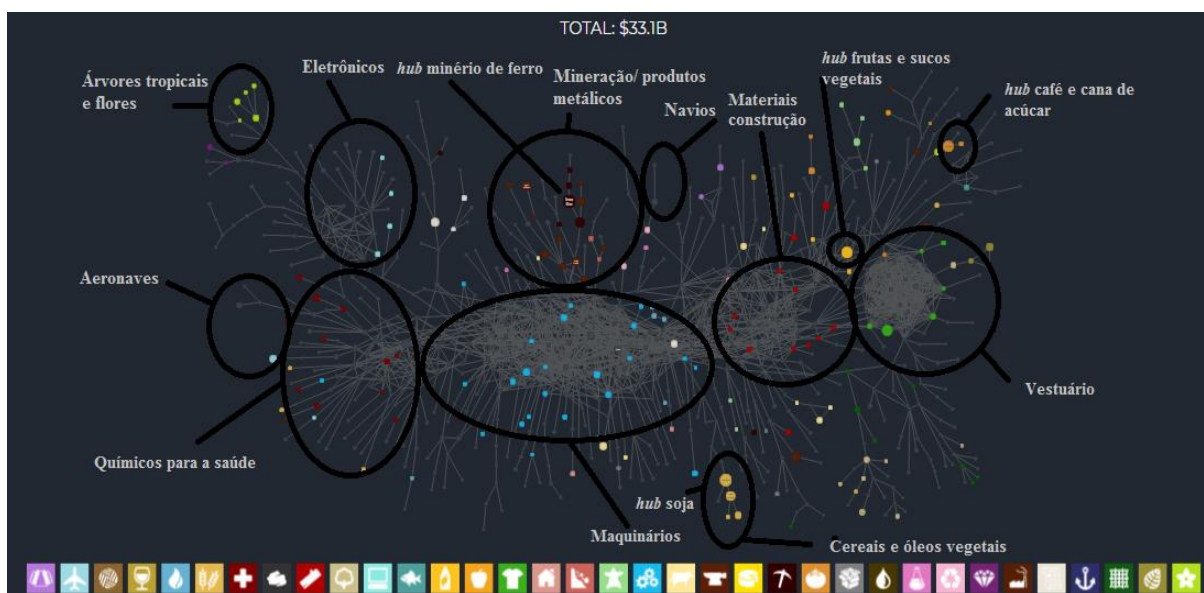
Fonte: Elaboração própria com dados do MDIC.

No atlas da complexidade econômica, o espaço de produtos é uma ferramenta que permite analisar a evolução dos produtos exportados e as conexões entre eles. Ele funciona como uma fotografia dos produtos que foram exportados naquele ano e ainda permite fazer uma projeção de quais as possibilidades futuras de exportações. No ano de 1990 é possível ver um espaço de produtos como descrito na figura 2. Cada ponto colorido representa um

produto exportado pelo país³² e quanto maior for esse ponto, maior será o valor exportado. Produtos que são demasiadamente exportados pelo país acabam formando “hubs” no comércio mundial. No caso do Brasil para o ano de 1990 podemos destacar os seguintes *hubs*: café, cana de açúcar, frutas e sucos vegetais, feijões da soja, rissol (produto que advém da soja), calçados e minério de ferro.

Como visto no terceiro capítulo, a teoria das redes complexas indica que o *hub* é um ponto de preferência que possui forte magnetismo, ou seja, trata-se de um tipo de produto no qual o país possui significativa representatividade no comércio mundial. Por ser um ponto de preferência, ele acaba atraindo “produtores para si”, afinal é um produto no qual o país já é competitivo internacionalmente e possui estruturas produtivas que contribuem para tanto. O método desenvolvido por Hausmann *et al.* (2011), reconhece que em cada produto há determinadas competências e conhecimento necessário, bem como estruturas previamente instaladas que permitam sua configuração. Claramente isso não é algo novo, afinal tanto os estruturalistas latino-americanos e os neo-schumpeterianos enfatizavam exatamente essa questão: a dificuldade em se endogeneizar o conhecimento e promover as mudanças estruturais necessárias para o desenvolvimento de bens altamente sofisticados.

Figura 2 – Espaço de produtos brasileiro 1990 (SITC 4 Rev. 2)

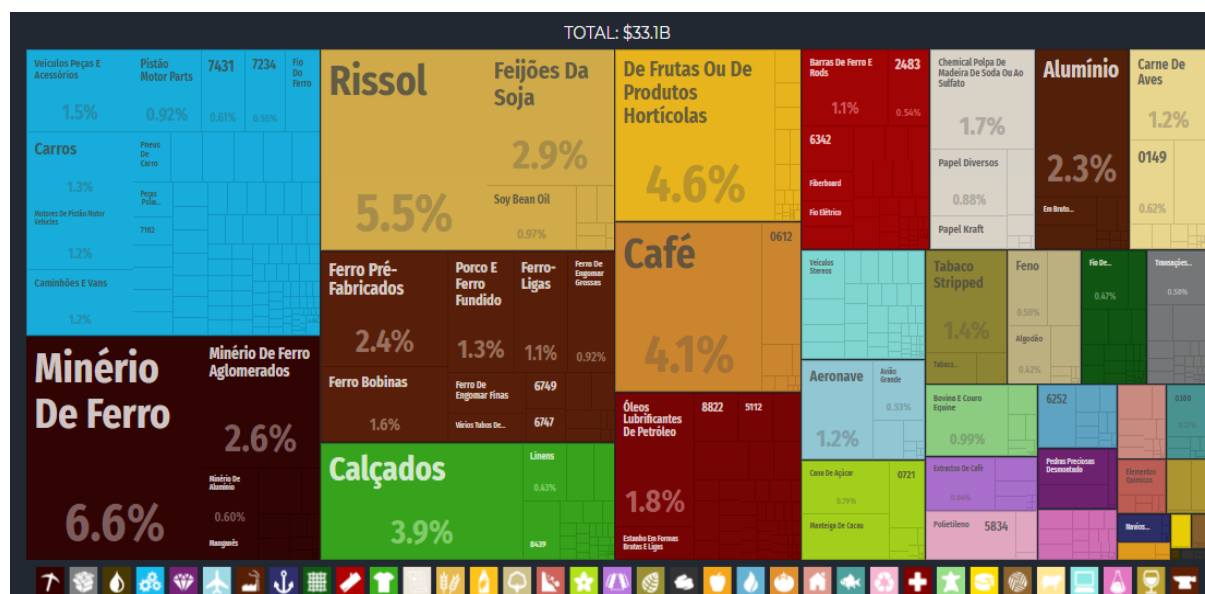


Fonte: atlas.media.mit.edu

³² Os pontos cinza podem representar duas coisas: o produto pode não ser exportado pelo país, ou ser exportado em quantidade ínfima.

Na figura 3, que representa as exportações do ano de 1990 (total de US\$ 33,1 bilhões), os dez principais produtos exportados foram respectivamente: minério de ferro (6,6%), rissol (5,5%), frutas e sucos vegetais (4,6%), café (4,1%), calçados (3,9%), feijões da soja (2,9%), aglomerados de minério de ferro (2,6%), notas de ferro (2,4%), alumínio (2,3%) e lubrificantes de óleo de petróleo (1,8%). Aqueles com maior valor de exportação consequentemente se referem aos *hubs* destacados anteriormente. No caso da cana de açúcar (0,79%), o que ocorre é que mesmo com baixa porcentagem nas exportações totais, ainda sim o país se configura como um grande exportador no período analisado no comércio mundial (6,2% das exportações totais para o ano). Dos dez produtos mais exportados pelo país nenhum pode ser considerado de alta complexidade.

Figura 3 – Exportações brasileiras 1990



Fonte: atlas.media.mit.edu

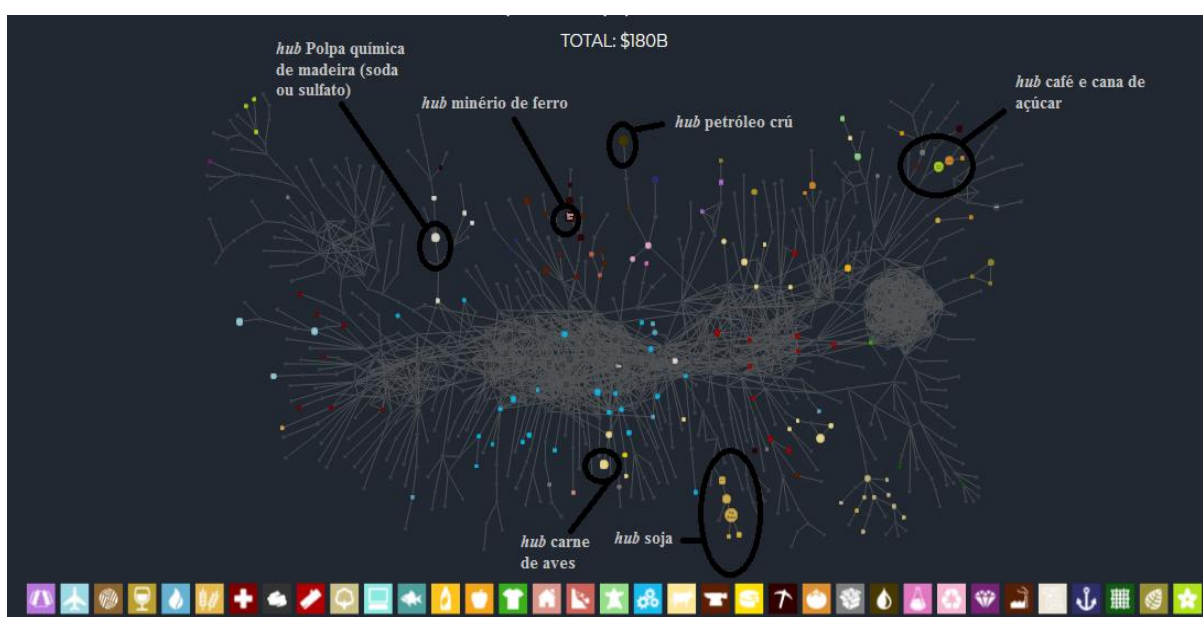
Na representação gráfica do espaço de produtos da figura 2 nota-se que a comunidade que apresenta maior conexão entre as redes e que ocupa maior parte do espaço é a de maquinários. Não é possível classificar as comunidades em um ranking de complexidade, afinal isso é feito para os produtos a partir do cálculo do ICP³³. O ICP é calculado anualmente com os mais de 773 produtos dispostos no atlas. Ou seja, sempre vai depender da não ubiquidade de um produto e da sua diversidade no comércio mundial para que se determine sua classificação no ranking.

Analisando o espaço de produtos brasileiros do ano de 2016 (figura 4) verifica-se que o processo de abertura não promoveu maior especialização da economia em produtos não

³³ Índice de complexidade dos produtos (ICP), com fórmula de cálculo descrita no primeiro item do capítulo três.

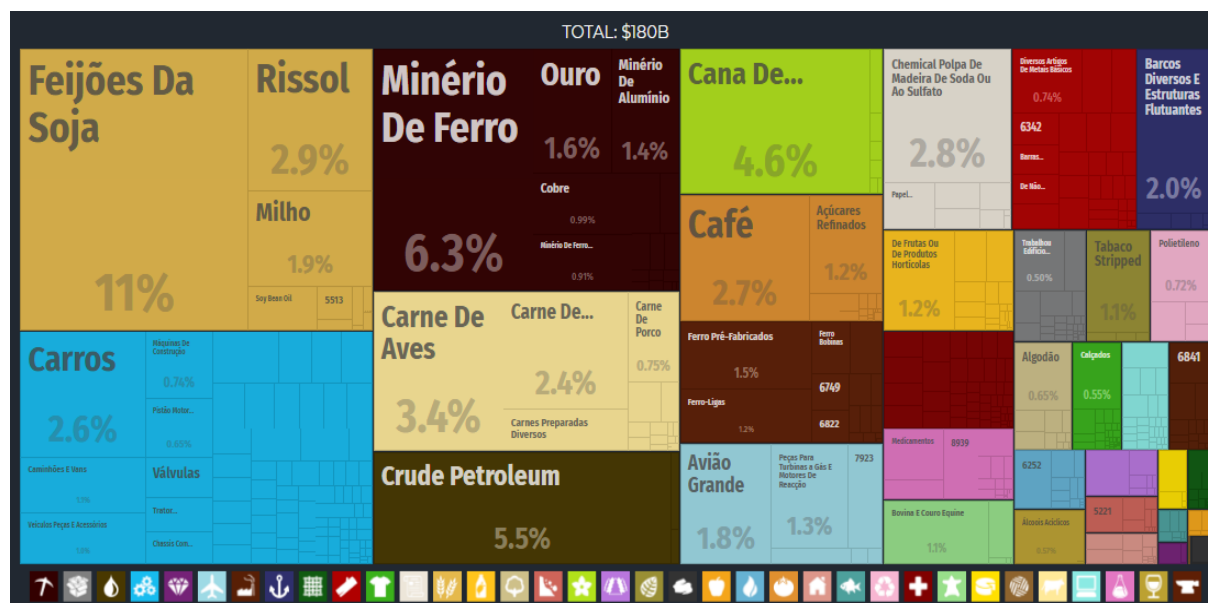
ubíquos e de elevado conteúdo tecnológico. Os principais *hubs* que dominam as exportações brasileiras ainda são de bens simples. A especialização continua sendo maior em produtos intensivos em recursos naturais, como é visto na figura 5, que traz os produtos exportados para o ano de 2016. Os principais *hubs*: feijões da soja (11%), minério de ferro (6,3%), petróleo cru (5,5%), cana de açúcar (4,6%), carne de frango (3,4%), rissol (2,9%), poupa química de madeira (soda ou sulfato) (2,8%) e o café (2,7%). Comparando a figura 4 com a 2, vemos graficamente um problema: a significativa redução de pontos nas comunidades mais complexas, principalmente a de eletrônicos, onde os níveis de exportação ficam tão baixos que a coloração na representação gráfica fica completamente cinza. Isso é algo preocupante afinal, a comunidade de eletrônicos é de crucial importância considerando o paradigma tecnoeconômico atual, baseado na era da informática e das telecomunicações. Também vale destacar as relações do setor de eletrônicos com os demais, afinal os processos produtivos são cada vez mais informatizados, assim um setor eletrônico bem desenvolvido permitiria propagação da tecnologia por toda economia e menor dependência externa. A redução na exportação de eletrônicos (que já era considerada baixa) torna ainda mais explícita a dificuldade que o país tem em se posicionar de forma efetiva em setores considerados de fronteira tecnológica.

Figura 4 - Espaço de produtos brasileiros 2016 (SITC 4 Rev. 2)



Fonte: atlas.media.mit.edu

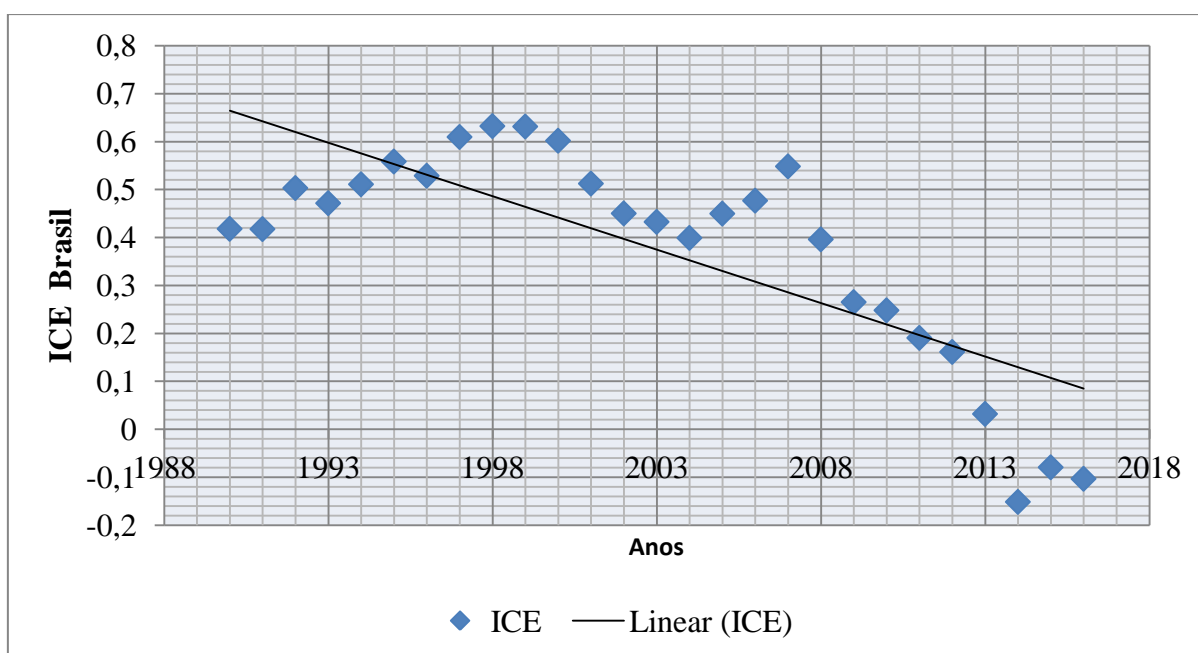
Figura 5 – Exportações brasileiras 2016



Fonte: atlas.media.mit.edu

A diferença em analisar apenas os dados de exportação e a comparação gráfica do espaço de produtos entre 1990 e 2016, está exatamente em ver mais do que apenas a quantidade que foi exportada, trata de verificar as conexões entre os produtos e as possibilidades de co-exportações. Produtos não ubíquos e de alto conteúdo tecnológico indicam maiores conexões entre os setores da economia. Outro importante indicador desenvolvido pelos autores é o Índice de Complexidade Econômica (ICE) que trata de um indicador para o *know-how* e competências produtivas de um país, como explicado no terceiro capítulo. O ICE vai mensurar exatamente a sofisticação da estrutura produtiva de um país, combinando as informações de diversidade e ubiquidade dos produtos exportados pelo país (Hausmann *et al.* 2011), lembrando que economias sofisticadas são aquelas diversificadas e que exportam bens que poucos países conseguem exportar (não ubíquos e de alto conteúdo tecnológico). O ICE reflete exatamente as capacidades produtivas de um país que encontramos de forma individual ou em grupo (instituições). O gráfico 2 mostra o ICE para o Brasil entre os anos de 1990 e 2016.

Gráfico 2 – ICE Brasil (1990-2016)



Fonte: Elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

Analisando o período de abertura comercial é possível constatar que a complexidade econômica do país cresceu nos primeiros anos, atingindo o ápice em 1998, ano que coincide com o final do mini-ciclo de modernizações apontado por Bielschowsky (1999). Posteriormente houve queda retornando a um valor quase igual ao de 1990 e a partir daí retomou o crescimento, que coincide com o ciclo de alta das commodities. Há uma queda acentuada do índice pós-crise. O mais preocupante é que em 2016 o índice retorna para o mesmo valor de 1979 (-0,1069)³⁴.

Em 1990 o país figurava na 28ª posição no ranking global da complexidade econômica, de um total cem países, enquanto em 2016 ficou na 44ª posição em um total de 124 países. De acordo com a análise do ICE a economia brasileira fica cada vez mais distante em se tornar uma economia sofisticada e complexa. Considerando então o índice desenvolvido por Hausmann *et al.* 2011 é possível inferir que o processo de abertura comercial não trouxe grande melhora para a economia brasileira nesse sentido. O gráfico 2, mostra uma tendência linear de queda. Houveram dois períodos de recuperação, a partir de 1997 e 2004, o primeiro dado o retorno da confiança na economia brasileira e o impacto do câmbio valorizado que facilitava a importação de tecnologia permitindo a modernização da

³⁴ Quanto maior o ICE de uma economia, maior será a especialização em bens sofisticados. Um índice negativo representa uma posição extremamente desfavorável no comércio internacional, principalmente para o Brasil que atingiu picos de ICE na década de noventa. Isso revela uma excessiva especialização na exportação de primários, o que intensifica a heterogeneidade da sua estrutura produtiva.

estrutura produtiva. A recuperação do ICE pós 2004, relaciona-se também com um período próspero da economia relacionado ao *boom* das commodities e a redução da vulnerabilidade externa e ambiente propício a investimentos. A crise de 2008 contribuiu para uma piora significativa do índice. Em 1990 o Brasil ficava a frente de países como a China, Turquia e Índia, por exemplo, hoje se encontra atrás de todos. Esse indicador da complexidade é interessante uma vez que permite uma análise rápida e clara de como vem se apresentando a sofisticação produtiva de um país e no que ele vem se especializando, afinal relaciona todos os produtos exportados com demais países que compõem o atlas.

No caso brasileiro, as figuras 2,3,4 e 5 mostraram que as exportações vêm se tornando cada vez menos complexas, e cada vez menos diversificadas, por conta da importância que alguns produtos vem tomando. Só em 2016 os feijões da soja responderam por 11% das exportações totais, produto que figurou na posição de 623º do ICP naquele ano. A tabela 3 aponta para os *hubs* destacados no espaço de produtos brasileiro (figura 2 e 4), onde é possível verificar que os principais produtos exportados pelo Brasil figuram em posições nada confortáveis. No ano de 2016, os nove *hubs* listados (extinguindo os calçados que perderam força nas exportações) correspondiam a 40% das exportações totais e todos eles figuram atrás de quinhentos outros produtos considerados superiores em questão de complexidade. Comparando com as mesmas exportações em 1990, o valor de tais produtos correspondia a 31,29% das exportações totais. A comparação entre os dados permite afirmar o que pressupunha a teoria das redes complexas de escala livre: os *hubs*, devido ao seu elevado magnetismo (*preferential attachment*) acabam puxando para si a maioria das conexões e vão se tornando cada vez maiores. É claro que isso não ocorre para todos, por exemplo no caso dos calçados há uma redução significativa que tem relação com a maior competição com outros países como a China. Porém a visão trazida por Hausmann *et al.* (2011) de que as economias tendem a seguir intensificando e se especializando em produtos que demandam competências e estruturas produtivas semelhantes se confirma. Assim o país se figura como um grande produtor de bens ubíquos de baixa complexidade, e essa trajetória tem sido intensificada nos últimos anos.

Tabela 3 – Principais *hubs* brasileiros e posição do ICP para os anos de 1990 e 2016

Produtos	Exportações		Exportações	
	1990	Posição ICP 1990	2016	Posição ICP 2016
Feijões da soja	2,90%	737	11%	623
Minério de ferro	6,60%	696	6,30%	758
Petróleo cru	0%*	756	5,50%	639
Cana de açúcar	0,79%	766	4,60%	731
Carne de Frango	1,20%	301	3,40%	508
Café	4,10%	771	2,70%	563
Rissol	5,50%	725	2,90%	660
Polpa química de madeira (soda ou sulfato)	1,70%	361	2,80%	612
Frutas e sucos vegetais	4,60%	613	1,20%	648
Calçados	3,90%	552	0,55%*	566
Total de produtos listados	-	773	-	773

Fonte: elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu

*Não pode ser considerado um *hub* para o ano.

No terceiro capítulo destacamos que uma das limitações da utilização do espaço de produtos e do cálculo do ICE de um país era de que a análise apenas das exportações resultaria na ocultação de componentes importados presente em produtos exportados, como é o caso emblemático das maquiladoras mexicanas. No caso do Brasil, mesmo que fossem analisadas as importações seria praticamente impossível saber qual a porcentagem específica importada há presente nos bens exportados, ou seja, caso fosse possível levar em consideração apenas o componente nacional de fato presente, os resultados seriam ainda piores³⁵. Sabe-se que o país conta com um problema de geração de tecnologia (FURTADO, 1961) e mesmo com o sucesso do processo de *catching-up* via substituição de importações, em termos de estrutura produtiva, o problema principal referente a autonomia da geração de tecnologias não foi resolvido. Se houve dificuldades na década de oitenta em acompanhar as transformações internacionais e adaptar a estrutura produtiva para tal, o final da década de noventa vai representar um contínuo aprofundamento na exportação de primários, que persiste e se intensifica nos anos 2000 devido ao *boom* das commodities (CARNEIRO, 2009; SARTI & HIRATUKA, 2011).

Como destaca Castro (2008) no primeiro processo de *catching-up* via substituição de importações, coube ao Estado o papel de direcionar e incentivar os investimentos e serviços básicos de infraestrutura, enquanto no segundo *catching-up* (pós-abertura comercial) as direções emergem de resultados individuais de cada empresa. O problema quando isso ocorre é que no geral as empresas adotam estratégias de maximização de lucros numa perspectiva

³⁵ Sabbatini (2001) já apontava para desnacionalização de ativos produtivos nos setores industriais da economia.

“curto-prazista”, com visão restrita as suas realidades. Esse comportamento ocorria pela expectativa de insucesso do Plano Real, o que tornava o horizonte incerto e levava a adoção de investimentos dentro de um período relativamente curto (MIRANDA, 2001; BIELSCHOWSKY, 1999). O ataque especulativo contra o real em 1999 e a consequente desvalorização cambial torna ainda mais onerosa a importação de tecnologia favorecendo setores já competitivos da economia brasileira.

Outro importante indicador é o Índice Gini de Produto (IGP) que permite analisar a complexidade dos produtos exportados relacionando com o índice de Gini do país, como descrito no terceiro capítulo. O IGP utiliza a mesma representação gráfica do espaço de produtos, classificando-os em sete grupos. Quanto maior a complexidade de um bem, menor o valor do IGP. Para, além disso, no estudo de Hartmann *et al.* (2017) fica comprovado que produtos mais complexos tendem a serem produzidos em países com menor desigualdade de renda, isso porque produtos complexos exigem uma rede de trabalhadores mais qualificados, indústrias conectadas e instituições que permitam a competitividade econômica no comércio mundial. Enquanto os produtos industriais mais simples e aqueles intensivos em recursos naturais decorrem de uma produção com baixo custo de mão de obra, atividades rotineiras e economia de escala (HARTMANN *et al.*, 2017). No caso os produtos mais simples se localizam no início (extrativismo) ou final (montagem) da produção global.

A importância desses indicadores é que eles conseguem relacionar a complexidade de um produto que é exportado com a desigualdade de renda de um país e quais são as possibilidades futuras de exportações. Trata-se de uma ferramenta analítica que permite entender a distribuição sistêmica da desigualdade de renda de um país nesse espaço de produtos conectado, e o quanto a matriz produtiva local está associada a essas desigualdades que caracterizam o subdesenvolvimento. O progresso técnico é sempre mais intenso na indústria do que em atividades primárias (e de linhas de montagem, por exemplo). Assim, historicamente a periferia começa sua produção em bens simples que demandam pouca complexidade tecnológica, não incorporando progresso técnico no processo, o que é decorrente de uma estrutura heterogênea de caráter exportador. Isso dificulta a distribuição de renda uma vez que há setores cada vez mais mecanizados que concentram grande valor das exportações. Isso já era destacado por Prebisch (1949) e Furtado (1961) e os resultados do atlas comprovam empiricamente a visão de ambos autores.

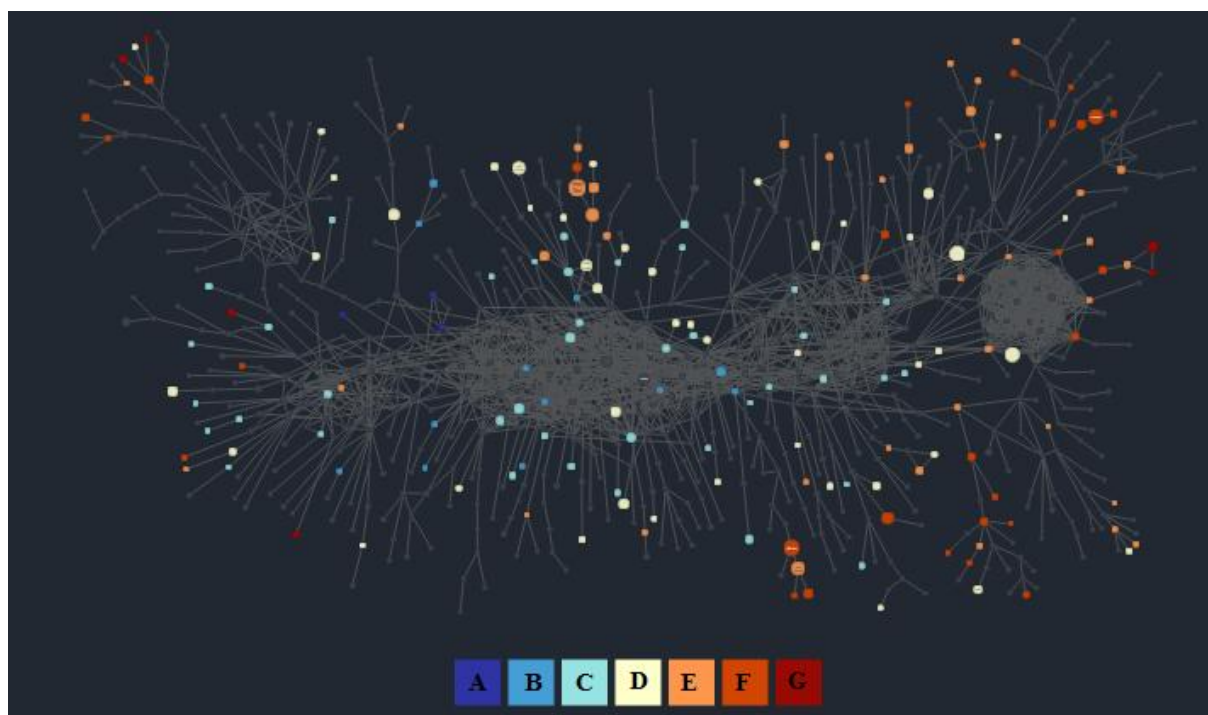
As figuras 6 e 7 destacam o espaço de produtos de acordo com o IGP brasileiro para o ano de 1990 e 2016, respectivamente. Abaixo de cada uma das figuras constam suas respectivas tabelas listando os sete grupos de IGP. Lembrando que quanto menor o valor do

IGP maior a complexidade do produto e vice-versa. Na tabela também se encontra o valor exportado para cada grupo e qual a sua porcentagem de segmento ativo³⁶. A representação gráfica é a mesma do espaço de produtos, porém a segregação é um pouco diferente, afinal não é mais dividida entre comunidades, mas sim entre sete grupos de produtos e sua relação com a complexidade econômica e o índice de Gini para o país naquele ano. As cores atribuídas para cada produto utilizam as faixas de IGP posteriormente destacadas na tabela. Os produtos relacionados a baixos níveis de desigualdade (baixo IGP) se encontram localizados no centro do espaço de produtos, já na periferia se encontram os produtos menos sofisticados.

O espaço de produtos como visto é importante já que permite analisar as restrições à diversificação da estrutura industrial e também as desigualdades de renda que ficam implícitas na estrutura produtiva de um país (HARTMANN *et. al.*, 2017), afinal assim que se comportava um país subdesenvolvido como teorizava Furtado (1961, P. 195) “é a heterogeneidade tecnológica entre setores ou departamentos de uma mesma economia que caracteriza o subdesenvolvimento”. O subdesenvolvimento é esse desequilíbrio. Isso o espaço de produto consegue demonstrar claramente, afinal a maioria dos hubs brasileiros são naqueles setores de bens simples e que mantém o padrão desigual da estrutura produtiva que possibilitam a concentração de renda em determinados setores.

³⁶ O IGP divide o produto em sete grupos e dentro de cada grupo há diversos produtos que pertencem a essa faixa de valor. Sabe-se que o espaço de produtos é conectado e que as regiões mais próximas necessitam das mesmas capacidades produtivas, o que facilita determinados bens a serem co-exportados. Sendo assim, os segmentos ativos representam a porcentagem de bens que estão sendo produzidos e exportados. Quanto maior o valor do segmento ativo, mais diversificados são os produtos que aquele país exporta (restrito aquele grupo), sendo que o contrário também é válido.

Figura 6 – IGP do Brasil para o ano de 1990



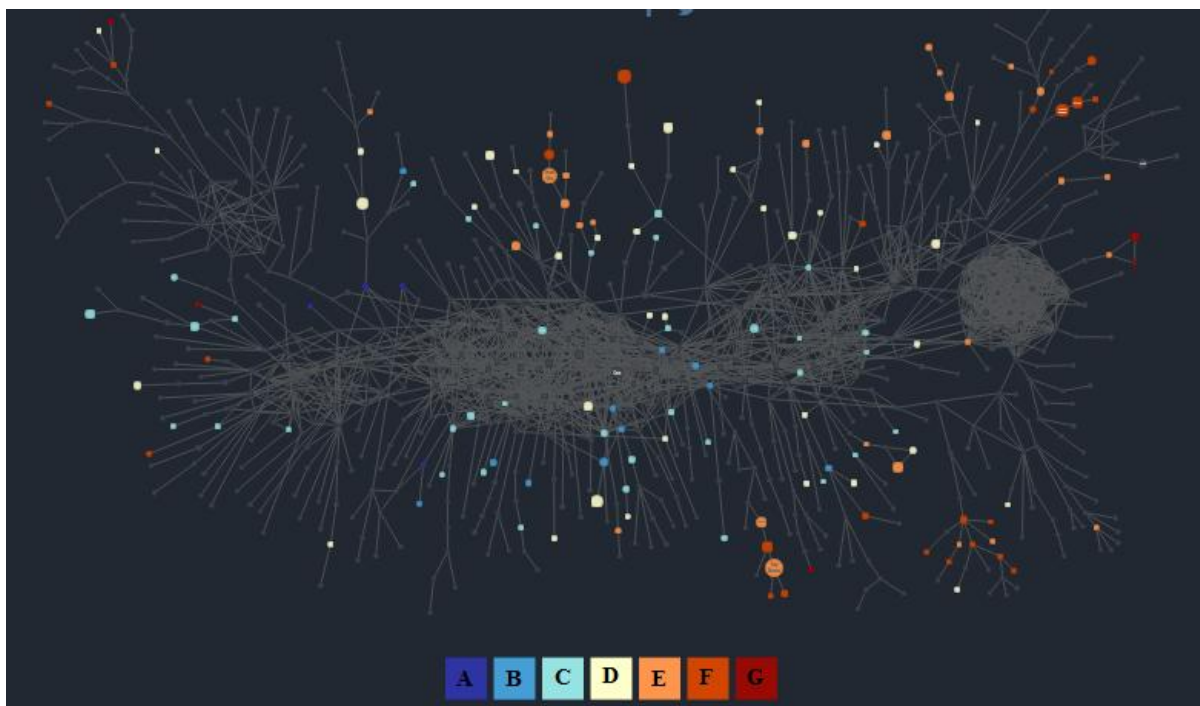
Fonte: atlas.media.mit.edu

Tabela 4 – IGP valores 1990

	IGP	Valor exportado (US\$ bilhões)	Porcentagem do Total de exportações	Segmentos ativos
A	32-35	0,0267	0,08 %	3/13 (23%)
B	35-38	2,73	8,23 %	12/120 (10%)
C	38-41	5,54	16,71 %	40/230 (17%)
D	41-44	9,26	27,92 %	45/177 (25%)
E	44-47	8,33	25,12 %	39/147 (27%)
F	47-50	6,45	19,45 %	29/63 (46%)
G	50-53	0,825	2,49 %	6/14 (43%)

Fonte: elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

Figura 7 - IGP do Brasil para o ano de 2016



Fonte: atlas.media.mit.edu

Tabela 5 - IGP valores 2016

	IGP	Valor exportado (US\$ bilhões)	Porcentagem do Total de exportações	Segmentos ativos
A	32-35	1,04	0,58 %	4/13 (31%)
B	35-38	13,3	7,37 %	11/121 (9,1%)
C	38-41	33,1	18,34 %	36/228 (16%)
D	41-44	35,9	19,89 %	37/175 (21%)
E	44-47	56,6	31,36 %	28/143 (20%)
F	47-50	38,2	21,16 %	24/61 (39%)
G	50-53	2,37	1,31 %	5/14 (36%)

Fonte: elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu

Analisando as duas figuras do IGP brasileiro, é possível verificar que a de 1990 se apresenta muito mais colorida do que a de 2016. Os *hubs* são os mesmos listados anteriormente na figura 2 e 4. A classificação quanto aos produtos se modifica, o que possibilita relacionar mais com a questão da desigualdade de renda de um país e sua condição de subdesenvolvido. Considerado o grupo de menor IGP (segmento mais complexo) é possível destacar que há uma melhora na porcentagem das exportações, mas ainda assim representa um valor muito baixo se comparado ao valor total, isso demonstra que o país claramente não se encontra na fronteira tecnológica na produção e exportações de bens altamente complexos. O IGP (32-35) representa os bens mais complexos exportados globalmente, e apesar de uma melhora percentual nos segmentos ativos e as conexões entre os

produtos exportados nesse espaço de tempo, o segmento ainda não conseguiu se dinamizar. Considerando o segundo segmento IGP (35-38) há uma redução tanto na porcentagem total quanto nos segmentos ativos. Os produtos de IGP (38-41) apresentam melhora na porcentagem total das exportações, porém perda referente aos segmentos ativos. É importante destacar que nesse setor estão presentes os produtos ligados à comunidade das aeronaves, além de alguns do maquinário como, por exemplo, os carros, e alguns produtos da comunidade eletrônica também. Sobretudo, vale destacar o potencial brasileiro no setor de aeronaves. As três comunidades de IGP de 41 até 50 continuam ainda sendo as três mais importantes no valor total das exportações, com ganhos percentuais em todas elas. Nesse caso, fica claro que no período não houve uma efetiva mudança do padrão das exportações brasileiras. Os produtos que endossam a pauta exportadora brasileira continuam sendo aqueles poucos complexos. Outro ponto a ser destacado é referente aos segmentos ativos, afinal a redução de seu valor indica a especialização em alguns produtos e o não desenvolvimento do setor como um todo.

A tabela 6 elenca os quinze principais produtos exportados para 1990 e 2016 e os respectivos valores do IGP. Como visto anteriormente, o valor do IGP vai de 32 a 53 e quanto menor, maior a complexidade econômica do produto. Analisando as exportações brasileiras é possível verificar que nenhum dos quinze principais produtos exportados, nem em 1990 e nem em 2016, correspondem aos dois segmentos mais complexos de acordo com o IGP (aqueles com valor inferior a 38). Todos os principais produtos exportados tratam-se de bens pouco complexos de baixo conteúdo tecnológico. Em 1990 o produto que apresentava menor valor de IGP era a exportação de carros no total de 1,30%, enquanto que em 2016 podemos destacar as peças de turbina a gás e motores de reação, também no valor de 1,30%. Apesar do aumento das exportações dos carros em 2016 para 2,60%, houve uma manutenção da especialização primária. Mais um indicador que demonstra que a abertura não permitiu uma melhor inserção de produtos economicamente complexos no comércio mundial.

Tabela 6 – Principais produtos exportados e seus respectivos IGP

Produtos	Exportações (1990)	IGP	Produtos	Exortações (2016)	IGP
Minério de Ferro	6,60%	47,8	Feijões da Soja	11%	45,7
Rissol	5,50%	47,8	Minério de Ferro	6,30%	47,8
Frutas e sucos vegetais	4,60%	43,9	Petróleo cru	5,50%	48,4
Café	4,10%	49,3	Cana de açúcar	4,60%	47,7
Calçados	3,90%	43,1	Carne de ave caipira	3,40%	46
Feijões da Soja	2,90%	45,7	Bolo de óleo de soja	2,90%	47,8
Aglomerado de minério de ferro	2,60%	45,4	Poupa química de madeira (soda ou sulfato)	2,80%	42,5
Ferro pré-fabricado	2,40%	45,2	Café	2,70%	49,3
Alumínio	2,30%	47,5	Carros	2,60%	38,5
Óleos lubrificantes de petróleo	1,80%	48,3	Barcos diversos e estruturas flutuantes	2,00%	42,7
Polpa química de madeira (soda ou sulfato)	1,70%	42,5	Milho	1,90%	45,2
Veículos peças e acessórios	1,50%	39,2	Grandes aeronaves	1,80%	39,4
Carros	1,30%	38,5	Placas de ferro	1,50%	41,6
Ferro fundido	1,30%	44,5	Alumínio cru	1,40%	47,8
Motores de pistão	1,20%	39,2	Peças de turbina a gás e motores de reação	1,30%	38,4

Fonte: elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu

O processo de desenvolvimento de produtos mais complexos exige aquisição, incorporação de tecnologia e *know-how*. Também exige a necessidade de socialização dos custos de processos inovativos (CIMOLLI, 2007), e dificilmente alguma empresa se propõe a arcar com estes, afinal o retorno de tais investimentos são incertos e de longo prazo. Não era objetivo primordial para as ETNs instaladas no país, investir localmente na geração de progresso tecnológico, afinal elas realizam projetos de P&D, nos países de origem (desenvolvidos). As tecnologias trazidas via importação não se difundem internamente, seja pela dificuldade na assimilação das novas técnicas ou ainda por conta de diversas regulamentações na linha de propriedade intelectual e patentes. A imitação, que é parte fundamental do processo de *catching-up* não ocorre como deveria afinal a aquisição de conhecimentos específicos na produção de determinados bens dificulta sua imitação, além é claro do pagamento ao direito de propriedade intelectual.

Todas as ferramentas que foram utilizadas para a análise da evolução da complexidade econômica das exportações brasileiras indicam uma trajetória de queda daqueles produtos de maior conteúdo tecnológico na participação total das exportações. O processo de abertura

comercial não conseguiu resolver aqueles problemas referentes a estrutura produtiva. A dificuldade na assimilação da tecnologia prevalecente da época como destacava Furtado em 1961, ainda é um grave problema característico do país. A estrutura setorialmente desequilibrada, como apontou Tavares em 1964, dificulta o processo de desenvolvimento da economia uma vez que imprimi um caráter cíclico. Os desequilíbrios do balanço de pagamentos e a consequente necessidade da geração de grandes superávits comerciais para reduzir a vulnerabilidade externa, dificultam uma melhora na estratégia de inserção comercial do país (SARTI & HIRATUKA, 2011). A análise do espaço de produto e da trajetória das exportações também mostrou que os setores responsáveis pelo crescimento das exportações são aqueles ligados aos produtos primários ou bens relacionados a indústria do paradigma fordista, como apontava Arend (2015).

No que se refere as exportações houve de fato uma contínua especialização nos setores baseados em recursos naturais, como já apontava Coutinho (1997), Carneiro (2002), Palma (2005) e Sarti & Hiratuka (2011). Franco (1998b) afirmava que o processo de abertura comercial levaria a absorção de tecnologia e desenvolvimento de habilidades específicas (competências), porém o problema da dependência e assimilação da tecnologia externa persiste, já que como visto a partir da abordagem neo-schumpeteriana é necessário um empenho a nível nacional para resolvê-lo.

6. Conclusão

Começamos o trabalho apontando para as dificuldades enfrentadas por uma economia subdesenvolvida na metade do século XX, resgatando as ideias de dois grandes expoentes do pensamento estruturalista latino-americano: Prebisch e Furtado. Vimos que a depressão de trinta promoveu mudanças profundas no comércio internacional ao deteriorar os termos de troca dos países periféricos gerando desequilíbrio no balanço de pagamentos e conseqüentemente maior vulnerabilidade externa. Quase noventa anos depois a situação comercial externa do país ainda encontra dificuldades semelhantes. Apesar do processo de industrialização relativamente bem sucedido, o problema de endogeneização da tecnologia não foi resolvido.

As restrições do balanço de pagamento, a vulnerabilidade externa, a heterogeneidade da estrutura produtiva, a falta de dinamismo do setor exportador e a dificuldade de uma melhora na inserção comercial ainda figuram como graves problemas da economia brasileira. A partir da análise do índice de complexidade e dos dados de exportação foi possível constatar que a inserção comercial brasileira piorou entre os anos de 1990 e 2016. Os dados apontam para uma especialização cada vez maior em produtos intensivos em recursos naturais.

O processo de abertura comercial trouxe de fato modernização da estrutura produtiva, porém não conseguiu dinamizar a inserção externa da economia. Houve uma efêmera melhora na pauta, quanto à complexidade dos produtos exportados na segunda metade dos anos noventa, em função da estabilidade monetária e da valorização cambial, que facilitou a importação de novas tecnologias. Isso demonstra que a complexidade econômica se eleva em momentos favoráveis as importações, não se tratando assim de uma melhora efetiva, mas sim pela presença de um maior conteúdo tecnológico importado presente nos bens que são exportados.

A metodologia da complexidade econômica permitiu verificar que a abertura comercial não promoveu grandes modificações na estrutura produtiva do país ou na sua trajetória de inserção comercial. O Brasil continua se especializando na produção de bens simples, intensivos em recursos naturais, nos quais sempre apresentou vantagem competitiva. A análise do espaço de produtos brasileiros e dos principais *hubs* demonstrou exatamente isso: de 1990 até 2016 houve um aprofundamento no setor de primários. Esse processo parece ter sido ainda mais intensificado depois do *boom* de commodities e da crise de 2008. É preciso considerar também o efeito China, afinal o país asiático se torna grande importador de

produtos primários da nossa economia. O período pós-crise de 2008 apontou para uma queda drástica da complexidade econômica do país. É preciso ainda lembrar que o método possui falhas, afinal só considera bens comerciáveis que o país exporta, desconsiderando todo o setor de serviços e a produção de bens intermediários.

A inserção comercial brasileira pautada em produtos de baixo valor agregado revela uma estrutura produtiva setorialmente desequilibrada e que proporciona concentração de renda em setores específicos, promovendo desigualdade e subemprego na economia. Dentro da dinâmica capitalista, a inovação tecnológica se trata de algo fundamental, afinal é através dela que ocorrem os processos de desenvolvimento econômico. Durante o processo de abertura não houve ênfase no desenvolvimento de competências produtivas, consequentemente a exportação de bens complexos fica bem aquém do desejado.

Os problemas estruturais da economia brasileira se refletem na sua inserção comercial, ou seja, o processo de abertura por si só não criou um cenário favorável a modificações na estrutura produtiva da economia. A abertura sem uma inserção dinâmica, que incentive a especialização em bens mais sofisticados, não criou uma trajetória favorável ao desenvolvimento econômico. O país manteve e aprofundou sua especialização em produtos primários e apresentou várias dificuldades de se inserir globalmente de forma mais competitiva naqueles setores de maior conteúdo tecnológico.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. **Journal of Economic History** 46, 386–406, 1986.

ABREU, Marcelo de Paiva. Crise, crescimento e modernização autoritária: 1930-1945. In: ABREU, M. P. (Org.); **A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana 1889-1989**, Rio de Janeiro: Campus, 1990.

ALBUQUERQUE, E. M. Produção científica e sistema nacional de inovação. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 156-180, 1988.

ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre os determinantes tecnológicos do catching up: uma introdução à discussão sobre o papel dos sistemas nacionais de inovação na periferia. **Revista de Estudos Econômicos**, v. 27, n. 2, p. 221-253, outubro/1996.

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3 (63), julho/setembro de 1996.

AMES, E., ROSENBERG, N. Changing technological leadership and industrial growth. **Economic Journal**, 73, 13–31, 1963.

AREND, M.; FONSECA, P. C. D. Brasil: (1955-2005): 25 anos de catching up, 25 anos de falling behind. **Revista de Economia Política**, v. 32 n. 1 (126), P. 33-54, jan-mar, 2012.

AREND, M. A industrialização do Brasil ante a nova Divisão Internacional do Trabalho, Texto Para Discussão, **IPEA**, 2015

BALASSA, B. Trade liberalization and revealed comparative advantage. **Manchester School of Economics and Social Studies**, n. 33, p. 99-123, 1965.

BARABASI, A.L. **Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means for Business, Science, and Everyday Life**, Basic Books ed. NY, 2002.

BELL, M., PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries. **Industrial Corporate Change** 2, 1993, P. 157–210, 1993.

BIELSCHOWSKY, R. Cinquenta anos de pensamento na CEPAL. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

BIELSCHOWSKY, R. Investimentos na indústria brasileira depois da abertura e do real: o mini-ciclo de modernizações, 1995-1997. **Série Reformas Econômicas**, CEPAL, 1999.

BORONDO, J. BORONDO, F. RODRIGUEZ-SICKERT, C. HIDALGO. To Each According to its Degree: The Meritocracy and Topocracy of Embedded Markets”, **Scientific Reports** 4, Article number: 3784, 2014.

BORRAS, S.; EDQUIST, C. The choice of innovation policy instruments. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 80, P. 1513-1522, 2013.

CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, Número especial, p. 831-851, dezembro de 2012.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XX**. São Paulo: Unesp, 2002.

CARNEIRO, R. O Brasil frente à crise global. **Revista Interesse Nacional**, p. 20-30, abril/junho de 2009.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, maio de 2000.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19 n.1 p. 34-45, janeiro/março de 2005.

CASTRO, A. B. A reestruturação industrial brasileira nos anos 90: Uma interpretação. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 3 (83), julho/setembro de 2001.

CEPAL. O regionalismo aberto na América Latina e no Caribe: a integração econômica a serviço da transformação produtiva com equidade, 1994. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

CIMOLLI, M.; DOSI, G.; NELSON, R.; STIGLITZ, J. Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 1, p. 55-85, 2007.

CIMOLLI, M.; DOSI, G. **Technological Paradigms, Patterns of Learning and Development. An Introductory Nood Map**, trabajo presentado en el taller Tecnología e competitivité nei paesi in via di svilello, Venecia, 26 de febrero de 1993. Disponível em: <<http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/362/2/RCE2.pdf>> Acesso em: 18 nov. 2017.

COHEN, W.M., LEVINTHAL, D.A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, 35 (1), 128–152, 1990.

COUTINHO, L. A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização. In: VELLOSO, J. P. R. (org.) **Brasil: desafios de um país em transformação**. Fórum Nacional, José Olympo, 1997.

COUTINHO, L. & FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas, SP: Papirus; Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1995.

DOSI, G. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. **Journal of Economic Literature**, n. 26, 1988.

DOSI, G. **Technical change and industrial transformation**. New York, St. Martin's Press, p. 338-338, 1984.

EDQUIST, C. Systems of innovation: Perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D., NELSON, R. (Eds.), **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press, Oxford, pp. 181–208, 2004.

EDQUIST, Charles. Systems of innovation perspectives and challenges. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, v. 2, n. 3, P. 14-45, 2010.

FAGERBERG, J. SRHOLEC, M. VERSPAGEN, B. Innovation and Economic Development. In: HALL, B. H. ROSENBERG, N. editors. **The Economics of Innovation**. Amsterdam: North Holland, 2010.

FAJNZYLBER, Fernando. Competitividad internacional: evolución y lecciones, **Revista de la CEPAL** n. 36, p. 7-24, dezembro, 1988.

FAJNZYLBER, F. **La industrialización trunca de América Latina**. México, DF: Editorial Nueva Imagen, 1983.

FEIJÓ, C. A. & LAMONICA, M. T. Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor. **Revista de Economia Política**, v. 31, n. 1 (121), p. 118-138, janeiro/março/2011.

FRANCO, G. H. A inserção externa e o desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, v. 18, n. 3, 1998a.

FRANCO, G. O plano Real em perspectiva de médio prazo. In: João Paulo dos Reis Velloso (coord.). **O Brasil e o mundo no limiar do século**. Rio de Janeiro: José Olympio. Vol.II, 1998b.

FREEMAN, C. 1974. Innovation and the strategy of the firm. In: FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Harmondsworth: Penguin Books. p. 224-88, 1974.

FREEMAN, C. Technology gaps, international trade and problems of smaller and less-developed countries. Freeman, C.; Lundval, B-A. eds. In: **Small countries facing the technological revolution**. London, Pinter Publishers, P. 67-84, 1988.

FURTADO, Celso. A superação do subdesenvolvimento. **Revista Economia e Sociedade**, v.37, ago. 1994. p. 37-42, 1994.

FURTADO, C. **Criatividade e Dependência da civilização industrial**. São Paulo: Cia. das Letras, 2008.

FURTADO, Celso. **Desenvolvimento e Subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Nacional, 1977.

GALA, Paulo. **Complexidade Econômica: Uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017.

HARTMANN, Dominik et al. **The structural constraints of income inequality in Latin America**. arXiv preprint arXiv:1701.03770, 2017.

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C.A.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; CHUNG, S.; JIMENEZ, J.; SIMÕES, A.; YILDIRIM, M. A. **The Atlas of Economics Complexity – Mapping Paths to prosperity**. Puritan Press, 2011.

HICKS, J. **The theory of wages**. Londres: MacMillan, 1932.

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

HIRSCHMAN, Albert O. **Estratégia do desenvolvimento econômico**, 1960.

KATZ, J. A Dinâmica do aprendizado tecnológico no período de substituição das importações e as recentes mudanças estruturais no setor industrial da Argentina, Brasil e do México. KIM, L. & NELSON, R. R. In: **Tecnologia, aprendizado e inovação: As experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Editora Unicamp, 2005.

KIM, L. Stages of development of industrial technology in a developing country: A model. **Research Policy** 9, 254–277, 1980.

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development** 20, 165–186, 1992.

LASTRES, H. M. M. Redes de inovação e as tendências internacionais da nova estratégia competitiva industrial. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, 1995.

LAPLANE, M. **O complexo eletrônico na dinâmica industrial dos anos oitenta**. Tese de Doutorado em Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

LEMOS, M. B.; CAMPOS, B.; BIAZI, E.; SANTOS, Fabiane. Capacitação Tecnológica e Catching Up: o caso das regiões metropolitanas emergentes brasileiras. **Revista de Economia Política**, v. 26, n. 1 (101), p. 95-118 janeiro-março/2006.

LIST, F. **The National System of Political Economy**, English Edition (1904) London, Longman, 1841.

MARTINS, M. **O comércio exterior na economia brasileira dos anos 80 e 90: uma análise crítica da política econômica do período**. Texto para discussão N 15/2004, UFRGS, 2004.

MEDEIROS, C.; SERRANO, F. **Inserção externa, exportações e crescimento no Brasil**. Texto apresentado no Seminário Internacional “Desenvolvimento no novo século”, em homenagem ao centenário de Raul Prebisch. Rio de Janeiro, IE/UFRJ, setembro de 2000.

MIRANDA, J. C. Abertura comercial, reestruturação industrial e exportações brasileiras na década de 1990, **IPEA**, Brasília, 2001.

NEGRI, Fernanda de. Padrões tecnológicos e de comércio exterior brasileiro. In: **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**, Brasília, IPEA, 2005.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In search of a useful theory of innovations. **Research Policy**, v.6, n.1, pp.36-76, 1977.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.

NURKSE, Ragnar. Alguns aspectos internacionais do desenvolvimento econômico, 1953. In: Agarwala, A.N., Singh, S.P. (Org.) **A Economia do Subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.

OHKAWA, K., ROSTOVSKY, H. **Japanese Economic Growth**. Stanford University Press, Stanford, 1974.

PALMA, J. G. (2005) “Quatro fontes de ‘desindustrialização’ e um novo conceito de ‘doença holandesa’”, in **Conferência de Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento**, 2005, São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo: FIESP/IEDI. Disponível em: <<https://macrodesenvolvimento.files.wordpress.com/2013/06/520-20quatro20fontes20_2_.pdf>> Acesso em: 21 nov 2017.

PAVITT, K. What makes basic research economically useful? **Research Policy**, v. 27, n. 81, p. 793-805, 1984.

PEREZ, C. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. **Revista de la CEPAL**, n. 75, p. 115-136, 2001.

PEREZ, C. **Technological revolution and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages**. Northampton: Edward Elgar, 2002.

PEREZ, C. Technological revolutions and Techno-economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, n. 34, p. 185-202, 2010.

PEREZ, C.; SOETE, L. Catching up in technology : entry barriers and windows of opportunity. In: DOSI, G. et al. (Ed.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, p. 458-479, 1988.

PINTO, A. Natureza e implicações da “heterogeneidade estrutural” da América Latina, 1970. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

POSSAS, M. S. **Concorrência e competitividade: notas sobre estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista**. São Paulo: Hucitec, 1999.

POSSAS, M. L. Economia evolucionária neo-schumpeteriana: elementos para uma integração micro-macrodinâmica. **Estudos Avançados**, 22 (63), 2008.

PREBISCH, R. A política comercial nos países insuficientemente desenvolvidos, do ponto de vista latino-americano, 1960-1961. In: PREBISCH, Raúl et al. **O manifesto latino-americano: e outras ensaios**. Contraponto, 2011.

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**, 3(3), 1949.

PREBISCH, R. O sistema econômico e sua transformação, 1970. In: PREBISCH, Raúl et al. **O manifesto latino-americano: e outras ensaios**. Contraponto, 2011.

RICARDO, David; Princípios de Economia Política e Tributação. **Coleção Os Economistas**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

RODRIGUEZ, Octavio. **O estruturalismo latino-americano**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2009.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problemas de industrialização da Europa do Leste e do Sudeste, 1943. In: Agarwala, A.N., Singh, S.P. (Org.) **A Economia do Subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.

SABBATINI, R. C. **Regionalismo, Multilateralismo e Mercosul: evidência da inserção comercial brasileira após alguns anos de abertura**. Dissertação de Mestrado em Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. **Desenvolvimento industrial no Brasil: oportunidades e desafios futuros**. Texto para discussão. IE/UNICAMP, Campinas, n. 187, jan. 2011.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism, and Democracy**. New York, Harper, 1950.

SERRA, J. Ciclos e mudanças estruturais na economia brasileira do pós-guerra. **Revista de Economia Política**, v. 2, n. 6, 1982.

SOLOW, R. M. 1956. Alternative approaches to macroeconomic theory: a partial view. **Canadian Journal of Economics**, Canadian Economics Association, vol. 12(3), p. 339-354, August/1956.

SMITH, A. A riqueza das nações. v. 1, t. 2. **São Paulo: Abril Cultural**, 1982.

SUZIGAN, W. **Indústria brasileira: origem e desenvolvimento**. São Paulo: Hucitec, Universidade de Campinas, 2000.

TAVARES, Maria da Conceição. Auge e declínio do processo de substituições no Brasil, 1964. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

TAVARES, M. C. **Ciclo e Crise; o movimento recente da industrialização brasileira**. Campinas: Unicamp, 1998.

TEECE, D. As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente. In: KIM, L. & NELSON, R. R. (org.) **Tecnologia, aprendizado e inovação – as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

TIGRE, P. B. Paradigmas Tecnológicos e teorias econômicas da firma. **III Ciclo de debates em economia industrial, trabalho e tecnologia**, PUC-SP 24/04/2005. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/eitt/downloads/III_Ciclo_Art_Paulo_Tigre_Paradigmas_Tecnologicos_e_Teorias_.pdf>. Acesso em: 18 de novembro de 2017.

VERSIANI, Flávio Rabelo. Industrialização: a década de 20 e a depressão. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, IPEA, Rio de Janeiro 14 (1) abril, 1984.

VERSIANI, F. R.; SUZIGAN, W. O processo de industrialização: uma visão geral. **X Congresso Internacional de História Econômica**, Louvain, agosto de 1990.

VIANNA, S. B. Duas tentativas de estabilização: 1951-1954. In: ABREU, M. P. (Org.); **A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana 1889-1989**, Rio de Janeiro: Campus, 1990a.

VIANNA, S. B. Política econômica externa e industrialização: 1946-1951. In: ABREU, M. P. (Org.); **A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana 1889-1989**, Rio de Janeiro: Campus, 1990b.

VILLELA, A. O desenvolvimento econômico no Brasil pré-1945. In: FERREIRA, P. C. et al. **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 91-128, 2013.

YEATS, A. J. Does Mercosur's trade performance raise concerns about the effects of regional trade arrangements? **The World Bank Economic**, v. 12, n. 1, p. 1-28, 1998.

APÊNDICE

Tabela 7 - Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 1990-1995 (em % total)

Comunidades	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Eletrônicos	2,2	2,4	2,2	2,2	2	2,1
Maquinários	14	14	16	17	16	15
Aeronaves	2,1	1,3	1,2	0,72	0,65	0,76
Caldeiras	0,84	0,96	1	1,2	1,1	1,1
Navios	0,25	0,55	0,61	0,67	1,1	0,56
Produtos metálicos	9,3	10	8,4	8,1	7,4	7,9
Materiais e equipamentos de construção	4,3	4,2	4,7	5,9	6,2	5,7
Materiais de casa e escritório	0,61	0,74	0,77	0,81	0,7	0,64
Polpa e papel	3,5	3,6	3,6	3,3	3,8	5
Químicos e produtos para a saúde	5,2	4,8	4,7	5,5	4,9	4,3
Agroquímicos	1	0,93	0,82	1	1,1	1,4
Outros químicos	0,68	0,83	0,93	1,2	1,2	1,4
Ácidos e sais inorgânicos	0,45	0,45	0,39	0,41	0,7	0,54
Petroquímicos	0,94	1	0,9	1,1	1,1	0,9
Couro	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4
Leite e queijo	0,12	0,15	0,17	0,24	0,14	0,13
Fibras animais	0,1	0,11	0,12	0,074	0,075	0,095
Carne e ovos	2,6	3,3	3,8	3,5	2,9	2,8
Peixe e frutos do mar	0,52	0,62	0,62	0,55	0,47	0,42
Árvores tropicais e flores	2,1	1,8	2	2,2	1,7	3,3
Cereais e óleos vegetais	9,8	7,6	8	8,3	11	8,5
Algodão/arroz/soja e outros	1,7	1,6	1,1	0,99	0,75	0,92
Tabaco	1,8	2,6	2,5	2,3	2,2	2,4
Frutas	0,16	0,19	0,23	0,23	0,23	0,16
Agricultura mista	5,2	5,4	4,4	4,1	6,1	6,5
Não Classificados	1,4	1,4	2,5	2,2	2,1	1,5
Têxteis e tecidos	1,5	1,7	1,6	1,2	1,2	1
Vestuário	5,7	5,8	5,9	6,9	5,4	4,5
Comida processada	5,3	3,9	4,5	3,9	3,8	3,5
Minerais Processados	3,1	3,1	3	2,7	3,4	4,5
Cerveja/álcool e cigarros	0,38	0,41	0,37	0,45	0,49	0,58
Pedras preciosas	0,78	0,65	0,39	0,4	0,31	0,36
Carvão	0,0018	0,014	0,0012	0,0061	0,001	0,0015
Óleo	0,02	0,024	0,058	0,059	0,084	0,18
Mineração	11	12	11	9,6	8,7	10
Total (US\$ bilhões)	33,1	32,6	36,5	35,9	42,6	45,5

Fonte: Elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

Tabela 8 - Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 1996-2001 (em % total)

Comunidades	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Eletrônicos	2,5	3	3	3,6	5	4,6
Maquinários	16	19	19	16	16	16
Aeronaves	0,82	2,8	2,8	4,2	5,8	6,4
Caldeiras	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1
Navios	0,37	0,31	0,31	0,084	0,1	0,09
Produtos metálicos	7,9	6,2	6,2	5,6	5,7	4,6
Materiais e equipamentos de construção	5,3	5	5	5,8	5,9	5,7
Materiais de casa e escritório	0,65	0,7	0,7	0,63	0,56	0,49
Polpa e papel	3,7	3,4	3,4	3,9	4,2	3,3
Químicos e produtos para a saúde	4,4	4,3	4,3	4,4	5,1	5
Agroquímicos	0,97	0,92	0,92	0,89	0,68	0,69
Outros químicos	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6
Ácidos e sais inorgânicos	0,66	0,49	0,49	0,47	0,48	0,39
Petroquímicos	0,9	0,76	0,76	0,8	0,95	0,74
Couro	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7
Leite e queijo	0,19	0,18	0,18	0,19	0,19	0,21
Fibras animais	0,077	0,045	0,045	0,032	0,026	0,039
Carne e ovos	0,19	3,3	3,3	4	3,6	4,6
Peixe e frutos do mar	0,36	0,29	0,29	0,35	0,49	0,55
Árvores tropicais e flores	3,4	3,2	3,2	3,2	1,9	2,7
Cereais e óleos vegetais	11	9,2	9,2	8	7,6	11
Algodão/arroz/soja e outros	0,9	0,48	0,48	0,54	0,52	0,64
Tabaco	3,3	3,1	3,1	2	1,7	1,7
Frutas	0,11	0,1	0,1	0,24	0,19	0,21
Agricultura mista	4,8	6	6	6,3	4	3,6
Não Classificados	1,2	1,3	1,3	1,9	2,8	2,3
Têxteis e tecidos	1,1	0,87	0,87	0,81	0,77	0,68
Vestuário	4,4	3,7	3,7	3,8	4	3,8
Comida processada	3,9	4	4	4,8	4,1	3,5
Minerais Processados	3,1	3	3	3,3	2,9	2,4
Cerveja/álcool e cigarros	0,49	0,35	0,35	0,44	0,35	0,3
Pedras preciosas	0,35	0,2	0,2	0,23	0,26	0,26
Carvão	0,0011	0,00099	0,0001	1,1	0,02	0,0078
Óleo	0,14	0,051	0,051	0,095	0,43	1,4
Mineração	9,7	9,6	9,6	9,3	9,3	8,6
Total (US\$ bilhões)	46	49,3	49,3	47,1	54,8	58,1

Fonte: Elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

Tabela 9 - Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 2002- 2007 (em % total)

Comunidades	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Eletrônicos	4	3,5	2,7	3,7	3,4	2,3
Maquinários	16	17	17	18	18	16
Aeronaves	4,3	3,2	3,6	2,9	2,5	3,1
Caldeiras	0,91	0,94	0,82	0,82	0,86	0,86
Navios	0,097	0,11	1,4	0,16	0,13	0,47
Produtos metálicos	5,5	5,5	6,4	6,2	5,7	5,3
Materiais e equipamentos de construção	5,9	6,2	6,6	6,1	5,3	4,9
Materiais de casa e escritório	0,46	0,48	0,43	0,39	0,36	0,32
Polpa e papel	3,2	3,4	2,9	2,9	3,1	2,9
Químicos e produtos para a saúde	4,5	4,7	4,2	5,5	4,6	5,1
Agroquímicos	0,74	0,62	0,64	0,65	0,58	0,65
Outros químicos	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
Ácidos e sais inorgânicos	0,43	0,48	0,48	0,46	0,41	0,46
Petroquímicos	0,68	0,85	0,77	0,94	0,95	1
Couro	1,8	1,7	1,6	1,4	1,5	1,4
Leite e queijo	0,25	0,24	0,25	0,26	0,23	0,24
Fibras animais	0,041	0,037	0,0018	0,013	0,016	0,015
Carne e ovos	5,4	5,4	5,6	6	5,8	6,6
Peixe e frutos do mar	0,63	0,63	0,48	0,39	0,32	0,23
Árvores tropicais e flores	2,5	2,4	2,2	2,7	3,3	2,5
Cereais e óleos vegetais	11	12	11	8,2	7,5	9,3
Algodão/arroz/soja e outros	0,62	0,66	0,8	0,74	0,58	0,66
Tabaco	1,9	1,7	1,5	1,2	1,2	1,2
Frutas	0,21	0,25	0,28	0,23	0,24	0,3
Agricultura mista	3,7	3	2,9	3,1	3,5	2,9
Não Classificados	2,8	2,7	2,4	2,5	2,6	2,6
Têxteis e tecidos	0,63	0,71	0,57	0,5	0,44	0,38
Vestuário	3,5	3,1	2,7	2,4	2	1,7
Comida processada	3,5	3,3	2,5	2,2	2,2	2,4
Minerais Processados	2,1	2,1	2,3	2	2,3	2
Cerveja/álcool e cigarros	0,42	0,41	0,65	0,76	1,2	1
Pedras preciosas	0,32	0,2	0,22	0,12	0,11	0,089
Carvão	0,0052	0,0071	0,0062	0,011	0,025	0,0076
Óleo	3,2	3,6	3,2	4,2	5,5	5,3
Mineração	8	8	9,5	11	13	14
Total (US\$ bilhões)	60	73,9	99,1	119	138	164

Fonte: Elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

Tabela 10 - Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 2008- 20013 (em % total)

Comunidades	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Eletrônicos	2,1	1,7	1,3	1,1	0,98	0,89
Maquinários	15	12	13	13	13	13
Aeronaves	2,6	2,6	2,3	1,8	2,3	2,3
Caldeiras	0,8	0,93	0,72	0,69	0,7	0,65
Navios	0,059	0,14	0,11	0,47	0,67	3,3
Produtos metálicos	5,7	3,8	3,4	4,4	4,2	3,2
Materiais e equipamentos de construção	3,8	3,2	2,6	2,7	2,9	2,6
Materiais de casa e escritório	0,29	0,3	0,31	0,26	0,25	0,28
Polpa e papel	2,8	3,1	3,6	2,6	2,5	2,7
Químicos e produtos para a saúde	3,9	4,5	3,8	2,4	2,4	2,3
Agroquímicos	0,61	0,63	0,57	0,54	0,54	0,5
Outros químicos	1,2	1,6	1,6	1,3	1,4	1,4
Ácidos e sais inorgânicos	0,55	0,3	0,45	0,52	0,47	0,42
Petroquímicos	0,72	0,89	0,81	0,88	0,87	0,82
Couro	1	0,84	0,93	1	1,1	1,3
Leite e queijo	0,32	0,3	0,18	0,16	0,19	0,22
Fibras animais	0,012	0,016	0,018	0,014	0,015	0,018
Carne e ovos	6,3	7,6	6,7	6,3	6,7	7,1
Peixe e frutos do mar	0,17	0,15	0,13	0,1	0,11	0,12
Árvores tropicais e flores	2	3,2	4,1	4,8	4,3	4
Cereais e óleos vegetais	11	12	9,9	11	13	16
Algodão/arroz/soja e outros	0,74	0,99	0,89	1,1	1,3	0,78
Tabaco	1,3	1,8	1,3	1,1	1,3	1,4
Frutas	0,24	0,24	0,2	0,1	0,099	0,1
Agricultura mista	2,8	3,9	3,9	4,6	3,7	3,2
Não Classificados	1,8	2,2	2,1	4,5	5,5	4,9
Têxteis e tecidos	0,31	0,23	0,23	0,21	0,2	0,2
Vestuário	1,3	1,3	1	0,79	0,72	0,71
Comida processada	2,2	2,4	2,1	1,7	1,7	1,8
Minerais Processados	1,4	1,2	1,1	0,89	0,85	0,74
Cerveja/álcool e cigarros	0,97	0,8	0,6	0,7	1	0,9
Pedras preciosas	0,074	0,0067	0,068	0,062	0,0065	0,083
Carvão	0,14	0,0072	0,012	0,004	0,000	0,000
Óleo	8,5	7,7	9,4	8,5	8,5	5,5
Mineração	18	17	20	20	16	17
Total (US\$ bilhões)	205	160	201	256	243	242

Fonte: Elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

Tabela 11 - Exportações das comunidades brasileiras (SITC 2 Rev. 2) 2014- 2016 (em % total)

Comunidades	2014	2015	2016
Eletrônicos	0,8	0,94	0,84
Maquinários	12	13	13
Aeronaves	2,6	3,5	4
Caldeiras	0,68	0,67	0,69
Navios	1	1,1	2,2
Produtos metálicos	4,1	4,5	4
Materiais e equipamentos de construção	2,9	3,5	3,7
Materiais de casa e escritório	0,3	0,34	0,38
Polpa e papel	3	3,8	3,8
Químicos e produtos para a saúde	2,4	2,3	2,1
Agroquímicos	0,5	0,55	0,56
Outros químicos	1,6	1,7	1,5
Ácidos e sais inorgânicos	0,42	0,41	0,43
Petroquímicos	0,9	1	1,1
Couro	1,6	1,5	1,4
Leite e queijo	0,31	0,36	0,29
Fibras animais	0,017	0,021	0,016
Carne e ovos	8	8,1	8
Peixe e frutos do mar	0,12	0,15	0,16
Árvores tropicais e flores	3,6	3,5	4,9
Cereais e óleos vegetais	16	18	16
Algodão/arroz/soja e outros	0,93	1,1	1
Tabaco	1,1	1,2	1,2
Frutas	0,091	0,11	0,1
Agricultura mista	3,9	4,3	4,2
Não Classificados	5	1,4	1,3
Têxteis e tecidos	0,19	0,24	0,23
Vestuário	0,75	0,84	0,87
Comida processada	1,8	2,1	2,1
Minerais Processados	0,73	0,78	0,75
Cerveja/álcool e cigarros	0,56	0,64	0,64
Pedras preciosas	0,084	0,092	0,1
Carvão	0,00029	0,00031	0,0025
Óleo	7,4	6,5	5,6
Mineração	15	12	12
Total (US\$ bilhões)	225	185	180

Fonte: Elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.

Tabela 12 – Índice de Complexidade econômica do Brasil 1966-2016

Ano	ICE	Ano	ICE
1966	-0,8673	1992	0,50341
1967	-0,8495	1993	0,47178
1968	-0,7024	1994	0,51124
1969	-0,5659	1995	0,55874
1970	-0,5463	1996	0,52904
1971	-0,6146	1997	0,60991
1972	-0,546	1998	0,63263
1973	-0,3725	1999	0,63173
1974	-0,3416	2000	0,60219
1975	-0,2151	2001	0,51273
1976	-0,3081	2002	0,45049
1977	-0,2597	2003	0,43281
1978	-0,1813	2004	0,39936
1979	-0,1069	2005	0,45011
1980	0,06767	2006	0,47716
1981	0,11721	2007	0,54861
1982	0,28866	2008	0,3964
1983	0,197	2009	0,26554
1984	0,37574	2010	0,24833
1985	0,26729	2011	0,19083
1986	0,34573	2012	0,16155
1987	0,36974	2013	0,03226
1988	0,33526	2014	-0,1512
1989	0,33952	2015	-0,0791
1990	0,41831	2016	-0,103
1991	0,41782	2016	-0,103

Fonte: Elaboração própria com dados do atlas.media.mit.edu.