

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA**

Adilson Giovanini

**MUDANÇA ESTRUTURAL NO SÉCULO XXI: A  
CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS  
PARA O AUMENTO NA COMPLEXIDADE  
ECONÔMICA**

Florianópolis

2018



Adilson Giovanini

**MUDANÇA ESTRUTURAL NO SÉCULO XXI: A  
CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS  
PARA O AUMENTO NA COMPLEXIDADE  
ECONÔMICA**

tese submetida ao Programa de Eco-  
nomia e Relações Internacionais para  
a obtenção do Grau de Doutor.  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Arend:

Florianópolis

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Giovanini, Adilson

MUDANÇA ESTRUTURAL NO SÉCULO XXI : A CONTRIBUIÇÃO  
DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA O AUMENTO NA  
COMPLEXIDADE ECONÔMICA / Adilson Giovanini ;  
orientador, Marcelo Arend, 2018.  
443 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa de Pós  
Graduação em Economia, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Economia. 2. Serviços intermediários. 3.  
Complexidade Econômica. 4. Mudança estrutural. 5.  
Indústria. I. Arend, Marcelo. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação  
em Economia. III. Título.

Adilson Giovanini

**MUDANÇA ESTRUTURAL NO SÉCULO XXI: A  
CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS  
PARA O AUMENTO NA COMPLEXIDADE  
ECONÔMICA**

Esta tese foi julgada aprovada para a obtenção do Título de “Doutor”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Economia e Relações Internacionais.

Florianópolis, 16 de março 2018.

---

Prof. Dr.  
Jailson Jair da Silveira  
Universidade Federal de Santa Catarina

**Banca Examinadora:**

---

Pedro Cezar Dutra Fonseca  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Jorge Arbache  
Universidade de Brasília

---

Silvio Antonio Ferraz Cario  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Eva Yamila Amanda da Silva Catela  
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus queridos pais e familiares.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente as pessoas que mais me estimularam a estudar, meus pais. Agradeço também a eles por todo o apoio financeiro, psicológico e por me darem toda a educação necessária. A toda minha família, por me ajudarem nos momentos mais difíceis, nos quais apenas eles em sua infinita compreensão poderiam me ajudar. Agradeço principalmente aos meus irmãos Adenilson, Sidnei e Sidnéia por todo o incentivo que sempre me deram. A todos que acompanharam de perto essa caminhada em Florianópolis, Kleverton Saath; Janaína Führ; Mamadu Alfa Djau; Wallace Pereira; Felício de Oliveira Pinto; Helberte João França Almeida; Ingridhe Magalhaes; Ivan Piermonte; Aulo Percio Vicente Nardo; Max Cardoso De Resende; Evandro Castro Pedro ; Dinorá Baldo de Faveri pelo companheirismo, ajuda e incentivo. A todo o corpo docente do programa de pós-graduação em Economia, da Universidade Federal de Santa Catarina, que me ajudaram, em especial ao meu orientador, Marcelo Arend, pela sua paciência e, principalmente, por acreditar em mim e me estimular a tentar dar uma contribuição maior, inovadora e única. Também agradeço a Evelise, pela presteza em me ajudar, a Lúcia e a Bety, pelos incontáveis cafés, e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), pelo amparo financeiro.



“Uh... Well, Kent, these children will need their brains unbruised for the demanding, high-tech jobs of the future: polishing and buffing our robot masters.”  
(Matt Groening, The Simpsons)



## RESUMO

As teorias kaldoriana, estruturalista e cepalina, sempre enfatizaram o setor industrial como motor do crescimento no longo prazo. Todavia, no final do século XX surgiram evidências favoráveis ao argumento de que o setor de serviços intermediários assume papel destacado, contribuindo para o desenvolvimento econômico. Esta tese ressalta a importância dos serviços intermediários para o desenvolvimento econômico, a partir de uma integração das abordagens da complexidade e neo-schumpeteriana. Ela mostra que processos contemporâneos exitosos de mudança estrutural só podem ser adequadamente entendidos ao se colocar o setor de serviços intermediários no mesmo patamar de centralidade que o setor industrial. A capacidade dos países em desenvolver este setor explica as diferenças nas taxas de crescimento de longo prazo, observadas por estes. Testes MWALD, calculados através do procedimento proposto por Toda e Yamamoto, para modelos VAR em painel, foram utilizados para identificar se o setor de serviços intermediários pode ser considerado dinâmico. Metodologia semelhante é aplicada para o Brasil, sendo, também, realizada a decomposição da produtividade através da análise Shift Share. O *falling behind* brasileiro também é explicado pelo não ingresso nas novas tecnologias de comunicação, o que se deve, provavelmente, a ausência de um ambiente favorável ao desenvolvimento das atividades de serviços intermediários demandadas pelo novo paradigma tecnoeconômico, o que resultou em doença crônica de custos, elevada desindustrialização e deservicilização, gerando o fenômeno aqui nomeado mudança estrutural redutora de complexidade. Esta tese conclui que o desenvolvimento econômico não deve ser visto a partir de uma visão setorial, mas como a capacidade de desenvolver os elementos interativos responsáveis por promover inovação, diversificação produtiva e o avanço dos conhecimentos produtivos.

**Palavras-chave:** Economia. Serviços Intermediários. Complexidade econômica. Mudança Estrutural. Indústria.



## ABSTRACT

The Kaldorian theories, structuralist and cepalina, have always emphasized the industrial sector as the motor of growth in the long run. However, at the end of the twentieth century, there was good evidence for the argument that the intermediary services sector plays a prominent role, contributing to economic development. This thesis highlights the importance of intermediary services for economic development, from an integration of the approaches of complexity and neo-Schumpeterian. It shows that successful contemporary processes of structural change can only be adequately understood by placing the intermediary services sector at the same level of centrality as the industrial sector. The ability of countries to develop this sector explains the differences in the long-term growth rates observed by them. MWALD tests, calculated using the procedure proposed by Toda and Yamamoto, for panel VAR models, were used to identify if the intermediate services sector can be considered dynamic. Similar methodology is applied to Brazil, and productivity decomposition is also performed through the Shift Share analysis. The Brazilian fall behind is also explained by the non-entry into the new communication technologies, which is probably due to the absence of an environment conducive to the development of intermediary service activities demanded by the new techno-economic paradigm. This resulted in chronic disease of costs, high deindustrialization and deservicilization, generating the phenomenon here called complexity reducing structural change. This thesis concludes that economic development should not be seen from a sectoral perspective, but rather as the capacity to develop the interactive elements responsible for promoting innovation, productive diversification and the advancement of productive knowledge.

**Keywords:** Economy. Intermediate Services. Economic complexity. Structural Change. Industry.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Crescimento percentual do PIB brasileiro no período de 1920 a 2013. ....	45
Figura 2	Curva Sorridente .....	101
Figura 3	Tipologia proposta por Castellacci (2008).....	107
Figura 4	As distribuições lei da potência e gaussiana. ....	128
Figura 5	Exemplos de redes complexas. ....	132
Figura 6	Espaço-produto, mundo, 2015.....	163
Figura 7	Espaço-produto da Venezuela e da Alemanha. ....	164
Figura 8	A) Produção mundial, em US\$, discriminada por país. B) Histograma da produção mundial por país.....	171
Figura 9	Dependência da trajetória e estrutura produtiva. ....	175
Figura 10	Relação existente o Índice de Complexidade Econômica e a participação do setor Indústria + Serviços Intermediários nos empregos, 2009. ....	181
Figura 11	Taxa de crescimento da participação de cada setor no valor adicionado total, período de 1980 a 2009, países desenvolvidos.	197
Figura 12	Taxa de crescimento da participação de cada setor no valor adicionado total, período de 1980 a 2009, países em desenvolvimento. ....	197

Figura 13 Evolução do valor adicionado e da participação percentual, indústria e serviços intermediários, Brasil e Tanzânia. ....	198
Figura 14 Relação existente entre o nível de renda per capita (em log) e a participação do setor Indústria+Serviços Intermediários nos empregos, 2009. ....	206
Figura 15 Empregos discriminados por setor e por país, em percentual. ....	207
Figura 16 Valor adicionado discriminados por setor e por país, em percentual. ....	208
Figura 17 Taxa de crescimento média anual na participação agregada do setor de serviços intermediários e do setor industrial entre 1980 e 2009 e entre 2000 e 2009. ....	210
Figura 18 Taxa de crescimento médio anual do valor adicionado discriminada por grupos de países. ....	211
Figura 19 Crescimento do valor adicionado de cada setor, período de 1960 a 2009. ....	211
Figura 20 Desindustrialização versus aumento da simbiose. ....	217
Figura 21 Crescimento anual médio das patentes por tecnologia entre os anos de 2000 e 2015, em percentual. ....	232
Figura 22 Proporção de patentes geradas nas tecnologias de serviços que se encontram entre as dez tecnologias com maior crescimento no número de patentes entre 2000 e 2015. ....	236
Figura 23 Participação do setor de serviços intermediários e do setor industrial no valor adicionado, 2009. ....	240

Figura 24 Participação do setor de serviços intermediários e do setor industrial nos empregos, 2009. ....	241
Figura 25 Participação no valor adicionado mundial dos 20 países com maior valor adicionado no setor de Transporte, armazenagem e comunicação. ....	242
Figura 26 Participação no valor adicionado manufatureiro mundial dos 20 países com maior valor adicionado no setor manufatureiro. .	243
Figura 27 Valor exportado e importado de serviços financeiros e serviços de royalties, em milhões de dólares, 2009. ....	244
Figura 28 Exportações, em dólares, de Serviços de arquitetura, engenharia e outros serviços técnicos e de serviços de Publicidade, pesquisa de mercado e pesquisa de opinião pública, em dólares correntes, 2009. ....	245
Figura 29 Exportação de serviços de Pesquisa e desenvolvimento, em dólares correntes, e proporção da força de trabalho do setor de serviços de negócios empregada em Tecnologias de informação e telecomunicação, 2009. ....	246
Figura 30 Espaço-Desenvolvimento. ....	253
Figura 31 Espaço-produto de alguns países desenvolvidos. ....	298
Figura 32 Espaço-produto de alguns países selecionados da América Latina . ....	305
Figura 33 Espaço-produto de alguns países selecionados da África	325
Figura 34 Espaço-produto de alguns países asiáticos selecionados .	326
Figura 35 Evolução da participação de cada setor no valor adicio-	

nado do Brasil e do mundo, (%).	330
Figura 36 Evolução do Índice de Complexidade econômica do Brasil - período de 1990 a 2013.	331
Figura 37 Evolução da participação de cada setor no emprego (%)	332
Figura 38 Taxa de crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários no período 1980-2009 (%)	334
Figura 39 Taxa de crescimento do setor de serviços, discriminado por grupos de atividades, no período entre 2007 e 2013 (%)	335
Figura 40 Pessoal ocupado e percentual do pessoal ocupado, discriminado por conjunto de atividades de serviço, 2013.	336
Figura 41 Taxa de crescimento do pessoal ocupado discriminado por conjunto de atividades de serviços, período 2007-2013 (%) e tamanho médio das empresas, discriminadas por conjunto de atividades de serviço, em trabalhadores por empresa, período 2003-2013.	337
Figura 42 Crescimento do tamanho médio das empresas discriminadas por conjunto de atividades de serviço no período 2007-2013 (%)	338
Figura 43 Participação de cada setor na receita operacional líquida gerada pelo setor de serviços (%)	339
Figura 44 Receita operacional líquida, em mil R\$ por empresa, e Valor adicionado das atividades de serviços, discriminado por conjunto de atividades, 2013 (%)	340
Figura 45 Nível de escolaridade dos trabalhadores empregados em cada setor, 2014 (%)	341
Figura 46 Nível de instrução dos trabalhadores do setor de serviços intermediários, junho de 2016 (%)	342

Figura 47 Salário médio recebido pelos trabalhadores empregados em cada setor e Salário médio recebido pelos trabalhadores de atividades específicas do setor de serviços intermediários, em R\$ por trabalhador, junho de 2016. ....	343
Figura 48 Evolução do <i>IDR</i> - Serviços intermediários e indústria, período entre 1980 e 2009.....	345
Figura 49 Evolução no número de patentes por setor, Brasil e Mundo, entre os anos de 1980 e 2015 e número de patentes geradas pelo setor de serviços intermediários em relação ao setor industrial.	347
Figura 50 Patentes geradas em serviços intermediários, discriminadas por tecnologia, Brasil e Mundo, 2015. ....	349
Figura 51 Taxa de crescimento das patentes entre os anos de 2000 e 2015, discriminada por tecnologia, Brasil e Mundo. ....	349
Figura 52 Comparação internacional do crescimento da produtividade média no período entre 1980 e 2011 (%). ....	351
Figura 53 Evolução da produtividade por setor, período 1980-2011 (%) .....	352
Figura 54 Taxa de crescimento da produtividade por trabalhador e evolução, número-índice.....	354
Figura 55 Resultados <i>shift-share</i> para o Brasil.....	360
Figura 56 A) Evolução da estrutura industrial do Brasil (VTI) no período 1996-2015, segundo grupos industriais de acordo com sua especificidade tecnológica. B) participação do setor de TIC nas exportações totais (%). ....	389
Figura 57 Efeito das novas tecnologias de comunicação sobre os	

países em desenvolvimento.....392

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Taxa de crescimento da produtividade por grupo de países no período entre 1980 e 2009.....	237
Tabela 2	Classificação adotada para as estimações realizadas ....	288
Tabela 3	Taxa de crescimento de alguns indicadores setoriais selecionados para o período entre 1970 e 2009 .....	290
Tabela 4	Valor encontrado para o teste de estacionariedade de Im, Pesaran and Shin .....	291
Tabela 5	Resultados encontrados para as leis de Kaldor, modelo VAR, países desenvolvidos.....	292
Tabela 6	Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços intermediários, países desenvolvidos .....	295
Tabela 7	Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, Países desenvolvidos .....	296
Tabela 8	Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Índice de Complexidade Econômica, países desenvolvidos .....	296
Tabela 9	Resultados encontrados para as leis de Kaldor, modelo VAR, América Latina .....	299
Tabela 10	Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços .....	300

Tabela 11 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, América Latina .....	302
Tabela 12 Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Índice de Complexidade Econômica, América Latina .....	303
Tabela 13 Resultados encontrados para as leis de Kaldor, modelo VAR, África.....	308
Tabela 14 Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços, África.....	309
Tabela 15 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, África .....	309
Tabela 16 Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Índice de Complexidade Econômica, África.....	310
Tabela 17 Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços, Ásia .....	313
Tabela 18 Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços, Ásia .....	314
Tabela 19 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, Ásia .....	315
Tabela 20 Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Ásia.....	315

Tabela 21 Variáveis institucionais utilizadas para identificar se o setor de serviços intermediários coevolui com o perfil da estrutura produtiva.....	321
Tabela 22 Resultados encontrados para o modelo estimado com a adição de variáveis interativas.....	323
Tabela 23 Siglas utilizadas para identificar as atividades de serviços discriminadas pela Pesquisa Anual de Serviços (PAS).....	334
Tabela 24 Resultados encontrados, leis de Kaldor adaptadas para serviços intermediários.....	364
Tabela 25 Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços intermediários	365
Tabela 26 Resultados encontrados através da metodologia Toda e Yamamoto, período 1980-2009, densidade industrial.....	366
Tabela 27 Resultados encontrados através da metodologia Toda e Yamamoto, período 1980-2009, produtividade industrial.....	366
Tabela 28 Deflator utilizado para deflacionar as atividades de serviços	369
Tabela 29 Resultados encontrados para as leis de Kaldor para os dados do Sistema de Contas Nacional, período entre o primeiro trimestre de 2003 e o quarto trimestre de 2014, modelo VAR.....	371
Tabela 30 Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços intermediários com base nos dados do Sistema de Contas Nacional.....	372
Tabela 31 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial e Índice de Complexidade Econômica.....	373

Tabela 32 Resultados encontrados para as leis de Kaldor para os dados do Sistema de Contas Nacional, período entre o primeiro trimestre de 2003 e o quarto trimestre de 2014, serviços intermediários desagregados. .... 374

Tabela 33 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade industrial contra serviços intermediários desagregado ..... 375

Tabela 34 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade por atividade de serviços intermediários explicado pelo valor adicionado industrial ..... 376

Tabela 35 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial e complexidade contra serviços intermediários desagregado... 377

Tabela 36 Resultados encontrados para as leis de Kaldor para os dados do Sistema de Contas Nacional, período entre o primeiro trimestre de 2003 e o quarto trimestre de 2014, serviços finais desagregados ..... 378

Tabela 37 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade industrial contra serviços finais desagregado ..... 379

Tabela 38 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade setorial contra valor adicionado industrial ..... 379

Tabela 39 Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial e complexidade econômica contra serviços finais desagregado. 380

Tabela 40 Produtos utilizados para construir o deflator de serviços 440

Tabela 41 Produtos utilizados para construir o deflator de serviços (continuação) .....	441
--	-----

## LISTA DE ABREVIATURAS

AKAIKE - Critério de informação de Akaike  
BIC - Bayesian information criterion  
BRICS - Brasil, Rússia, Índia e China, África do Sul  
CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados  
CBO - Classificação Brasileira de Ocupações  
CGV - Cadeias Globais de Valor  
DRI - Desindustrialização Relativa Internacional  
ECM - Error correction model  
EUA - Estados Unidos da América  
GGDC - Groningen Growth and Development Center  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICE - Índice de Complexidade Econômica  
ICT - Information and communications technology  
IDE - investimento direto externo  
IDP - Indicador de Desestruturação Produtiva  
IPA-OG - Índice de Preços ao Produtor Amplo - Origem  
IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo  
ISIC - International Standard Industrial Classification  
IVI - Índice do valor da produção industrial  
KIBS - Knowledge-intensive business services  
KISA - knowledge-intensive service activities  
KPSS - Kwiatkowski Phillips Schmidt Yongcheol Shin test  
MQO - Mínimos Quadrados Ordinários  
MTE - Ministério do Trabalho e Emprego  
MWALD - Teste modificado de Wald  
NICS - Newly industrialized countries  
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
P&D - Pesquisa e desenvolvimento  
PAS - Pesquisa Anual de Serviços  
PIA - Pesquisa Anual da Indústria  
PIB - Produto interno bruto

PINTEC - Pesquisa de Inovação  
PNADT - Pesquisa nacional por amostra de domicílio trimestral  
PRS - Political Risk Service  
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais  
SCN - Sistema de Contas Nacionais  
SITC - Standardized International Trade Code  
STRI - Services Trade Restrictiveness Index  
TI - Tecnologia de informação e comunicação  
TIC - Tecnologia de informação e comunicação  
UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development  
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
UNIDO - United Nations Industrial Development Organization VAR - Vetor autoregressivo  
VECM - Vector Error Correction Model  
VPI - valor da produção industrial  
WIPO - World Intellectual Property Organization  
WMS - World Management Survey



## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	33
2	<b>EVOLUÇÃO DA LITERATURA DE MUDANÇA ESTRUTURAL E SERVIÇOS NAS CIÊNCIAS ECONÔMICAS: CONCEITOS, CLASSIFICAÇÕES E TIPOLOGIAS</b> .....	49
2.1	A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS IN- TERMEDIÁRIOS PARA A LITERATURA ECONÔMICA CLÁSSICA E PARA OS PIONEIROS DO DESENVOL- VIMENTO .....	50
2.2	KALDOR E BAUMOL: A IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO .....	63
2.3	A INFLUÊNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO SOBRE O SETOR DE SERVIÇOS .....	76
2.4	REVISÃO DA LITERATURA DE SERVIÇOS INTEN- SIVOS EM CONHECIMENTO .....	90
2.5	FORMAÇÃO DAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR E CRESCIMENTO DO SETOR DE SERVIÇOS INTER- MEDIÁRIOS .....	95
2.6	TAXONOMIAS CONSTRUÍDAS PARA O SETOR DE SERVIÇOS COM BASE EM SUA CAPACIDADE INO- VADORA .....	103
2.7	REVOLUÇÕES SERVINDUSTRIAIS: A CONSTRUÇÃO DE UMA RELAÇÃO DE SIMBIOSE CRESCENTE EN- TRE INDÚSTRIA E SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS ...	108

2.7.1	<b>A Primeira Revolução Industrial</b> .....	109
2.7.2	<b>A Segunda Revolução Industrial</b> .....	112
2.7.3	<b>A Terceira Revolução Industrial</b> .....	115
3	<b>SISTEMAS COMPLEXOS: A CONSTRUÇÃO DE UMA ABORDAGEM MAIS ABRANGENTE SO- BRE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO</b> .....	121
3.1	DEFINIÇÃO DE SISTEMAS COMPLEXOS .....	121
3.2	OS DIFERENTES ELEMENTOS, FERRAMENTAS E MÉTODOS DE SISTEMAS COMPLEXOS .....	127
3.3	SISTEMAS COMPLEXOS E O AVANÇO DA PESQUISA EM ECONOMIA .....	137
3.4	APROXIMAÇÕES DA LITERATURA DE SISTEMA COM- PLEXOS COM A ABORDAGEM EVOLUCIONISTA ...	142
3.5	AS NOVAS FERRAMENTAS E EVIDÊNCIAS APRE- SENTADAS PELA LITERATURA DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA .....	155
3.6	A IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA A FABRICAÇÃO DE PRODUTOS MAIS COM- PLEXOS .....	180
4	<b>A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA A EXPLICAÇÃO DA DINÂMICA DE MUDANÇA ESTRUTURAL E AS TRANSFORMAÇÕES PRODUTIVAS RECEN- TES</b> .....	195
4.1	SERVINDUSTRIALIZAÇÃO: A MUDANÇA TECNOLÓGICA COMO ELEMENTO RESPONSÁVEL POR PROMO- VER A MUDANÇA ESTRUTURAL .....	196

4.2	DESINDUSTRIALIZAÇÃO REVISITADA .....	212
4.3	MENSURAÇÃO DO GRAU DE DINAMISMO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS COM BASE EM DADOS DE INOVAÇÃO .....	231
4.4	CONTEXTUALIZAÇÃO INTERNACIONAL DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS .....	239
4.5	ESPAÇO-DESENVOLVIMENTO: TIPOLOGIA DO PROCESSO DE MUDANÇA ESTRUTURAL PELA ABORDAGEM DE COMPLEXIDADE .....	246
<b>5</b>	<b>EVIDÊNCIAS INTERNACIONAIS DA CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA O CRESCIMENTO DA INDÚSTRIA E DO PIB: A QUINTA LEI DE KALDOR .....</b>	<b>265</b>
5.1	EVIDÊNCIAS ENCONTRADAS PELA LITERATURA DE SERVIÇOS .....	266
5.2	DEFINIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS PARA TESTAR A PRESENÇA DA QUINTA LEI DE KALDOR ...	278
5.3	PROCEDIMENTO SEGUIDO PARA TESTAR A PRESENÇA DA QUINTA LEI DE KALDOR .....	282
<b>5.3.1</b>	<b>TESTES DE ESTACIONARIEDADE .....</b>	<b>283</b>
<b>5.3.2</b>	<b>TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER MODIFICADO POR TODA E YAMAMOTO .....</b>	<b>283</b>
<b>5.3.3</b>	<b>DADOS UTILIZADOS .....</b>	<b>286</b>
5.4	RESULTADOS ENCONTRADOS PARA OS MODELOS ESTIMADOS .....	287

5.5	COEVOLUÇÃO ENTRE ESTRUTURA PRODUTIVA E SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS .....	319
<b>6</b>	<b>SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS E O DINAMISMO ECONÔMICO E INDUSTRIAL BRASILEIRO NO PERÍODO RECENTE .....</b>	<b>327</b>
6.1	MUDANÇA ESTRUTURAL NO BRASIL: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS .....	328
6.2	EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DE INOVAÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS .....	347
6.3	CONTEXTUALIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE BRA- SILEIRA EM SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS: METO- DOLOGIA SHIFT SHARE .....	350
6.4	TESTE DE CAUSALIDADE: LEIS DE KALDOR ADAP- TADAS PARA O SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS BRASILEIRO .....	362
6.5	CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS PARA A DINÂMICA DA PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL: SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS .....	367
6.6	FATORES QUE CONTRIBUEM PARA O BAIXO DI- NAMISMO DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS EM TERRITÓRIO NACIONAL .....	385
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>399</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>413</b>
	<b>Anexo A: Classificação dos produtos .....</b>	<b>439</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As teorias de desenvolvimento econômico do século XX, fundamentalmente as relacionadas ao pensamento kaldoriano e à tradição estruturalista e aos pioneiros do desenvolvimento, sempre enfatizaram o setor industrial como motor de crescimento econômico no longo prazo. Todavia, no final do século XX o surgimento das perspectivas neo-schumpeteriana e da complexidade econômica resultaram em uma visão mais holística e dinâmica do processo de mudança estrutural das nações, permitindo a melhor compreensão do modo como ocorre o desenvolvimento econômico. Nestas novas perspectivas teóricas o setor de serviços assume papel destacado, sendo crescente o número de evidências favoráveis à argumentação de que ele exerce efeito dinamizador, elevando o nível de renda dos países.

Esta tese busca eliminar contradições existentes entre a literatura kaldoriana e a literatura neo-shumpeteriana. Esta segunda literatura evidenciou a importância das atividades voltadas para a inovação. Em especial, a literatura de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) mostra que a realização de inovações não depende apenas de rotinas presentes no interior das firmas, mas da capacidade dos países em desenvolver novos conhecimentos e novas atividades produtivas. Porém, a literatura kaldoriana afirma que apenas o setor industrial consegue gerar movimentos autossustentados de crescimento econômico. O presente estudo, ao mostrar a importância dos serviços intermediários, reconcilia estas duas literaturas, mostrando que o setor industrial é importante, mas que ele depende de um conjunto de atividades complementares a este.

A tese engloba a literatura neo-shumpeteriana, ao reconhecer a importância das atividades de serviços voltadas para a inovação, mas dá um passo além, via abordagem da complexidade econômica e revoluções simbióticas, mostrando que não são apenas as atividades de serviços vinculadas diretamente à inovação que são necessárias para que um país se desenvolva, mas todo um leque adicional de atividades relacionadas à produção, gestão, distribuição, compartilhamento e reunião dos conhecimentos produtivos relevantes. Argumenta-se que, no limiar, a capacidade dos países em desenvolver as atividades adequadas de serviços contribui para que alguns países consigam expandir a sua matriz de conhecimentos e a sua renda, em detrimento de outros. De modo que a expansão dos conhecimentos produtivos, a especialização

dos trabalhadores, a diversificação das atividades e o desenvolvimento econômico podem ser vistos como resultados emergentes da interação existente entre diferentes elementos, entre os quais se destacam as atividades de serviços intermediários.

Esta tese busca ressaltar a importância dos serviços para o desenvolvimento econômico. Para isto, ela realiza uma integração de tratamento teórico, das abordagens da complexidade e neo-schumpeteriana. Nesse sentido, a tese buscará mostrar que os processos contemporâneos de mudança estrutural exitosos só podem ser adequadamente entendidos ao se colocar o setor de serviços no mesmo patamar de centralidade que o setor industrial, ambos como motores do desenvolvimento. Novas evidências empíricas permitem revisar a tradição clássica kaldoriana e estruturalista, ao se demonstrar que o setor de serviços também funciona como um motor do desenvolvimento, proporcionando ganhos sustentados de produtividade e, até mesmo, inovações tecnológicas disruptivas, capazes de alavancar novos paradigmas tecnoeconômicos. Essa é a principal motivação da presente tese.

Historicamente, a literatura econômica atribuiu pouca relevância ao estudo do setor de serviços. A realização de uma revisão dos textos clássicos de economia remete a Smith (2003, p. 413) e sua definição de trabalho produtivo e trabalho improdutivo. O trabalho produtivo era definido como aquele capaz de adicionar valor ao objeto sobre o qual é aplicado. De forma análoga, o trabalho improdutivo era visto como aquele que não acrescenta valor à fabricação. Deste modo, o trabalho de um profissional que atua na indústria acrescenta valor e pode ser classificado como produtivo. Contudo, o trabalho de uma empregada doméstica, um serviço, não gera valor, sendo classificado como improdutivo.

Esta visão clássica perdurou ao longo dos tempos e influenciou o pensamento econômico contemporâneo. Como resultado, os estudos de crescimento econômico se voltaram para a indústria. A contribuição do setor de serviços não recebeu tanta atenção. A literatura de desenvolvimento econômico não buscou neste setor os elementos capazes de explicar a diferença de renda observada entre os países.

Nas décadas de 1940, 1950 e 1960 surgiram diversas abordagens de crescimento econômico que possuíam uma visão setorial - Rosenstein-Rodan (1943); Lewis (1954); Kuznets (1957); Rostow (1956); Hirschman (1958); Prebisch (1949); Furtado (1961); Kaldor (1966). Estas abordagens tentaram explicar a diferença de renda existente entre os países com base na análise da composição da estrutura produtiva, associando o desenvolvimento econômico à presença de determinadas ati-

vidades produtivas. Mais especificamente, definiam o desenvolvimento do setor industrial como o elemento responsável por promover o desenvolvimento econômico.

Em especial, as leis de Kaldor (1966) apontaram para a presença de ganhos de escala e de aprendizado na indústria, de modo que a transferência dos trabalhadores da agricultura para a indústria era vista como elemento capaz de garantir o crescimento da renda. Segundo Kaldor o crescimento do valor adicionado industrial gera demanda por outros produtos industriais, de modo que ele consegue promover um ciclo virtuoso e autodeterminado de crescimento do seu valor adicionado, por meio da crescente especialização produtiva, que resulta em elevação da produtividade industrial. O que contribui para a formação de um processo autodeterminado de crescimento econômico.

O setor de serviços era visto como elemento residual e sem importância. Mais do que isto, para Baumol (1967), ele representava uma patologia a ser adquirida em um futuro próximo pelas nações mais avançadas. O termo “doença de custos” foi criado por este autor e é utilizado até os dias atuais em argumentações depreciativas ao setor de serviços. Segundo Baumol, os ganhos de produtividade obtidos pela indústria são repassados para os salários do setor de serviços, que acompanham os salários industriais. O crescimento da produtividade industrial resulta em recuo na participação deste setor nos empregos e avanço na participação do setor de serviços. Como o setor de serviços apresenta baixo crescimento da produtividade, o aumento da sua participação na renda e no emprego resulta em estagnação. De modo que ele é responsável por limitar as possibilidades de crescimento econômico.

Outro aspecto que ajuda à explicar a baixa importância atribuída ao setor de serviços são as características apresentadas por ele. As atividades de serviços são intangíveis, o que dificulta a sua mensuração. Como estas atividades não geram resultado sólido, palpável e que pode ser diretamente observado, pesado e/ou medido, qualquer inferência sobre a sua contribuição para o desenvolvimento econômico requer engenho e arte. Um período elevado de discussão e evolução das técnicas de mensuração se colocou como condição necessária para que a literatura econômica conseguisse desenvolver o ferramental capaz de identificar as contribuições deste setor. O debate econômico precisou evoluir e compreender as diversas especificidades que caracterizam o setor de serviços e que o diferenciam da indústria.

A partir da década de 1970 surgiram novas evidências que apontaram para a importância crescente dos serviços. Estas novas evidências estão associadas, principalmente, à literatura neo-schumpeteriana, se-

gundo a qual o conhecimento e a realização de inovações são os elementos responsáveis pelo crescimento econômico. A literatura neoschumpeteriana mostra que o surgimento de diferentes paradigmas tecnoeconômicos modifica a lógica produtiva, criando a necessidade dos países se adaptarem à nova realidade. Esta literatura também mostrou que a partir da década de 1970 começaram a emergir novas tecnologias de comunicação, mais intensivas em serviços. Em especial, Bell e Pavitt (1993) evidenciaram que a emergência das novas tecnologias de comunicação resultou em crescimento do setor de serviços.

Já a literatura de serviços de negócios intensivos em conhecimento (*Knowledge-Intensive Business Services - KIBS*), com destaque para Miles (2005), encontrou evidências de que os serviços intermediários fornecem conhecimentos vitais para o setor industrial e contribuem para a realização de inovações neste setor. Grande parte das inovações associadas ao setor industrial foram, na realidade, desenvolvidas através da interação entre atividades industriais e de serviços intermediários.

O conjunto crescente de evidências que apontavam para a importância dos serviços utilizados como insumo pela indústria levou Francois e Reinert (1996) à proporem a divisão das atividades de serviços em Serviços intermediários e Serviços finais. Os Serviços intermediários são definidos como aquelas atividades de serviços utilizadas como insumo pelo setor industrial. Por outro lado, os Serviços finais se referem às atividades de serviços adquiridas pelos consumidores finais. Por exemplo, os serviços de pesquisa e desenvolvimento são adquiridos por empresas, logo são classificados como serviços intermediários. Por outro lado, cortes de cabelo são adquiridos por consumidores finais, sendo classificados como serviços finais.

Posteriormente, Oulton (2001) encontrou evidências favoráveis à argumentação de que os serviços intermediários apresentam crescimento do valor adicionado superior ao setor industrial, para um conjunto de países desenvolvidos, selecionados a partir da década de 1980. Com base nestas evidências ele defendeu que a doença de custos não é válida para estes países, pois o setor que cresce é o de serviços intermediários, principalmente as atividades relacionadas às novas tecnologias de comunicação, e não o setor de serviços finais.

Paralelo a isso, a literatura de sistemas complexos defende que as propriedades possuídas pelos sistemas emergem da **interação** entre as suas partes constituintes e não das propriedades possuídas por estas. Esta argumentação dialoga diretamente com as evidências encontradas pela literatura KIBS, a qual destaca a elevada interação existente entre as atividades de serviços intermediários e as atividades industriais,

sendo as atividades de serviços intermediários responsáveis por fornecer conhecimento para o setor industrial.

Já Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann e Hidalgo (2012) propõem uma visão ainda mais ampla e consideram que os países, conforme se desenvolvem, passam a fabricar produtos cada vez mais complexos e que demandam maior quantidade de conhecimento. Esta tese se apropria desta visão, advogando que o desenvolvimento econômico depende da capacidade de expansão do conhecimento disponível e não apenas da expansão na quantidade de capital físico acumulado, ou do aumento na participação da indústria no PIB. Esta expansão ocorre através do desenvolvimento de diferentes atividades de serviços intermediários, responsáveis por gerir a matriz de conhecimentos possuída pelos países.

Com base na argumentação desenvolvida pela literatura de sistemas complexos e complexidade econômica, se defende que o centro da análise, sobre o modo como os países se desenvolvem, deve migrar de uma análise setorial para uma análise baseada na capacidade dos países em acumular e utilizar novos conhecimentos produtivos. As diversas transformações estruturais observadas pelos países (agropecuária, indústria e serviços) são transformações necessárias para que surjam as condições adequadas à expansão dos conhecimentos produtivos relevantes. Os produtos mais sofisticados demandam mais conhecimento, são mais difíceis de serem produzidos e mais raros, gerando maior nível de renda.

Dada a presença de capacidade cognitiva limitada, o conhecimento deve ser distribuído entre a população. Conforme destacado pela literatura de complexidade econômica, o nível de desenvolvimento depende da capacidade de cada sociedade em cooperar e trabalhar coletivamente, compartilhando volumes cada vez maiores de conhecimentos produtivos. Os produtos mais sofisticados são construções coletivas, pois exigem uma rede de trabalhadores em interação, compartilhando conhecimentos, para serem fabricados. Os países que possuem instituições mais eficientes, que estimulam o compartilhamento de conhecimentos produtivos e que punem comportamentos oportunistas, observam maior expansão em suas matrizes de conhecimentos. Esta capacidade em utilizar coletivamente maiores volumes de conhecimentos viabiliza a fabricação de produtos mais complexos e resulta em níveis mais elevados de renda.

Assim, esta tese defenderá a argumentação de que o desenvolvimento econômico deve ser visto como um processo dinâmico, **processo-interativo**. O qual ocorre através da diversificação na estrutura pro-

dutiva, dependendo da capacidade dos países em desenvolver novos conhecimentos. O sistema econômico também é composto por diferentes partes constituintes (atividades econômicas). A expansão da capacidade produtiva depende do modo como estas partes interagem entre si e do perfil da estrutura produtiva dos países.

A estrutura produtiva apresenta dependência da trajetória (passado importa) e coevolui com as capacitações e instituições adquiridas. A presença de determinadas atividades produtivas resulta no desenvolvimento de capacitações e instituições específicas, as quais condicionam as possibilidades futuras de transformação produtiva, determinando as novas atividades produtivas que os países podem desenvolver. De modo que países com condições iniciais iguais podem trilhar caminhos distintos. Algumas atividades produtivas demandam conhecimentos semelhantes, enquanto que outras demandam conhecimentos diferentes. A proximidade entre os conhecimentos demandados determina as possibilidades de diversificação da estrutura produtiva. Os países que fabricam produtos que compartilham conhecimentos com conjunto elevado de outros produtos - se encontrando em comunidades maiores de conhecimentos, conforme definição de Nübler (2014) -, conseguem diversificar a sua matriz produtiva, se desenvolvendo. Por outro lado, os países que fabricam produtos que não compartilham conhecimentos tendem a permanecer especializados e com baixo nível de renda.

Conforme a estrutura produtiva se torna mais diversificada, a quantidade de conhecimentos utilizados pelos países se eleva, demandando o desenvolvimento de atividades específicas, responsáveis por gerir o conhecimento disponível. Como resultado, surgem diferentes atividades de serviços intermediários, altamente especializadas, responsáveis por ordenar as interações e viabilizar a continuidade do processo de diversificação produtiva e expansão da matriz de conhecimentos. A fabricação destes produtos depende do desenvolvimento de diferentes atividades de serviços, responsáveis por produzir, distribuir, compartilhar e reunir os conhecimentos necessários. O sucesso dos países em migrar para níveis mais elevados de renda depende da sua capacidade em desenvolver atividades cada vez mais especializadas e específicas de serviços intermediários, que lhes permitam utilizar volumes cada vez maiores de conhecimento.

Esta tese também defenderá a argumentação de que o desenvolvimento econômico não deve ser visto como o surgimento de um setor industrial mais sofisticado, mas como a construção das capacidades dinâmicas necessárias. Ele passa pelo desenvolvimento de atividades específicas de serviços que interagem com as atividades industriais, for-

ncendo os conhecimentos demandados por estas, desenvolvendo novos conhecimentos e novas atividades produtivas e gerindo os conhecimentos utilizados. O que possibilita a diversificação produtiva e a elevação no nível de renda.

Este caráter cumulativo do conhecimento é um dos elementos que transformam o setor de serviços em elemento-chave, responsável por viabilizar o aumento no nível de renda per capita dos países. O outro elemento se refere ao caráter inerentemente dinâmico da trajetória tecnológica. Conforme destacado por Arthur (2013), as inovações apresentam dependência da trajetória, resultando no surgimento de *estruturas* e em aprisionamento em torno de determinadas tecnologias. Esta tese recorre a Arthur (2013) e a Castellacci (2006) para argumentar que **a mudança estrutural é explicada pela evolução tecnológica. O surgimento de novas tecnologias modifica o modo como ocorrem as interações entre as atividades produtivas, modificando a composição da estrutura produtiva.**

Desta forma, as análises devem buscar compreender a natureza destas forças, relacionadas ao paradigma tecno-econômico vigente, responsáveis por modificar a estrutura produtiva. As tecnologias que surgiram nas últimas décadas foram favoráveis ao aumento na participação do setor de serviços intermediários, porém o crescimento deste setor representa apenas uma consequência da emergência destas tecnologias. De modo que as políticas de desenvolvimento devem buscar identificar as forças relacionadas à trajetória tecnológica que realmente estão criando uma trajetória de mudança estrutural favorável ao crescimento deste setor, responsáveis por elevar a produtividade, promover o surgimento de novas atividades e a elevação no nível de renda, identificando quais são as ações necessárias para desenvolvê-las internamente, e não quais setores que influenciados por elas. Estas forças se modificam ao longo do tempo, fazendo com que os setores dinâmicos também se modifiquem.

O maior dinamismo de setores específicos é explicado por essas forças, sendo o maior crescimento de um setor em detrimento do outro apenas uma consequência do modo como elas modificam as interações entre as atividades econômicas. A realização de políticas voltadas para o desenvolvimento do setor que apresenta maior dinamismo não resulta, necessariamente, na internalização da força supracitada, pois implica agir nas consequências e não nas causas. A tradabilidade (*tradability*) é apontada como a força responsável por promover a mudança estrutural no período recente, sendo também responsável por dotar o setor de serviços intermediários de maior dinamismo. Logo, os países que

desejam se desenvolver devem promover o surgimento desta força em território nacional. Dado que ela coevolui com o surgimento de atividades de serviços intermediários, a adoção de políticas de estímulo a este setor pode contribuir para que ela apareça. Porém, nada garante que a adoção de políticas voltadas exclusivamente para este setor será suficiente para que a tradabilidade seja internalizada, sendo necessário adotar políticas mais específicas, voltadas para o seu surgimento.

As evidências apontadas pela literatura neo-schumpeteriana, pela nova literatura de serviços, pela literatura de mudança estrutural e pela literatura de complexidade econômica caminham no mesmo sentido. Elas criam espaço para que as proposições originais feitas por Kaldor sejam revisitadas. As quatro leis iniciais propostas pela literatura kaldoriana, também podem ser válidas para o setor de serviços intermediários. Elas também possibilitam a proposição de uma possível quinta lei de Kaldor, segundo a qual o aumento da produtividade industrial e o desenvolvimento de atividades mais sofisticadas neste setor depende da presença de atividades de serviços intermediários.

Deste modo, se pretende demonstrar que o aumento no valor adicionado da indústria é relevante para o desenvolvimento econômico, mas que a presença de um setor de serviços intermediários dinâmico é condição necessária para que os países sejam dotados das características necessárias para que consigam fabricar produtos com maior conteúdo tecnológico. O surgimento de uma relação de simbiose e elevada interdependência e reforço mútuo entre o setor de serviços intermediários e o setor industrial é capaz de conduzir os países para o desenvolvimento econômico sustentado. A luz destas evidências também se pretende identificar se a estagnação Brasileira em um patamar intermediário de renda per capita é explicada pelo baixo desenvolvimento e especialização do setor de serviços intermediários e não apenas pelo baixo desenvolvimento do setor industrial, conforme amplamente defendido pela literatura nacional de desindustrialização.

Elementos oriundos das literaturas kaldoriana, neo-schumpeteriana, de complexidade econômica e de serviços intermediários serão utilizados para se argumentar que o Brasil apresenta um processo particular de transformação produtiva, denominado **Mudança Estrutural Redutora de Complexidade**. A ausência das condições favoráveis ao desenvolvimento do setor de serviços intermediários faz com que o país tenha dificuldade em ingressar nas novas tecnologias de comunicação. Isso contribui para que este setor não se desenvolva e para que o país apresente perda de competitividade. O que, por sua vez, está resultando na eliminação das atividades industriais previamente desenvol-

vidas. O efeito é a perda das interações existentes entre as atividades econômicas e dos ganhos oriundos destas interações, formando-se um ambiente cada vez menos favorável ao desenvolvimento de novos conhecimentos e novas atividades econômicas. A estrutura produtiva nacional observa a eliminação das interações existentes e a destruição de conhecimentos produtivos e de atividades de serviços responsáveis por desenvolver, distribuir, compartilhar e disponibilizar estes conhecimentos.

O objetivo geral desta tese é entender o processo de desenvolvimento econômico, revisar as diferentes literaturas que analisam o modo como ocorre a elevação no nível de renda dos países, e tentar desenvolver uma nova interpretação para o modo como ocorre o desenvolvimento econômico. As literaturas de mudança estrutural, kaldoriana, de serviços intermediários, cadeias globais de valor, sistemas complexos e complexidade econômica serão utilizadas para se desenvolver uma visão própria sobre as forças responsáveis pelo desenvolvimento econômico e sobre o modo como este ocorre. Ele deixa de ser visto a partir de uma abordagem setorial e estática e passa a ser visto como um fenômeno complexo, que emerge do modo como as diferentes atividades econômicas interagem entre si e da capacidade destas interações em expandir os conhecimentos produtivos e desenvolver novas capacitações, elevando o nível de renda e promovendo a diversificação da estrutura produtiva.

Além deste objetivo geral, esta tese apresenta três objetivos específicos:

1) A integração de tratamentos teóricos: a literatura de mudança estrutural; a literatura kaldoriana; a nova literatura de serviços; a literatura de sistemas complexos; e, a literatura de complexidade econômica serão revisadas e utilizadas para se elaborar uma interpretação própria sobre a dinâmica de mudança estrutural observada pelos países a partir da década de 1980 - Capítulos 2, 3 e a última seção do Capítulo 4.

2) Relacionar o desenvolvimento econômico, registrado por diferentes grupos de países, com o surgimento de atividades de serviços intermediários, inclusive com a aplicação do ferramental desenvolvido pela literatura de complexidade econômica. A hipótese defendida é que o desenvolvimento do setor de serviços intermediários e a construção de uma relação de simbiose entre o setor industrial e o setor de serviços intermediários explicam as diferentes taxas de crescimento econômico registradas pelos países - Capítulos 4 e 5;

3) Caracterizar e contextualizar o processo de mudança estrutural registrado pelo Brasil, principalmente a partir da década de 1980,

identificando se o país conseguiu desenvolver as atividades de serviços intermediários demandadas pelas novas tecnologias de comunicação. Argumenta-se que as baixas taxas de crescimento econômico, registradas pelo país, podem ser explicadas pelo não ingresso nas novas tecnologias de comunicação e pelo baixo grau de desenvolvimento do setor de serviços intermediários - Capítulo 6.

Dados esses objetivos principais, segue um maior detalhamento sobre o modo como o presente estudo se encontra estruturado:

O Capítulo 2 apresentará as evidências encontradas pela literatura clássica (Adam Smith, Ricardo, entre outros) e pela literatura de mudança estrutural. Ele também revisará a literatura de serviços, identificando o modo como este setor influencia no crescimento da indústria e da economia como um todo. Entre as principais contribuições levantadas se destacam Bell e Pavitt (1993) e Freeman e Louçã (2001), os quais argumentaram que a emergência das novas tecnologias de comunicação, a partir da década de 1980, resultou em crescimento do setor de serviços; a literatura de terceirização, com destaque para as contribuições de Melo (1998) e Franke e Kalmbach (2005); de comércio de serviços, com ênfase às evidências levantadas por Kon (1999), Stephenson (1999), Leshner e Nordås (2006) e Nordås (2008); de serviços de negócios intensivos em conhecimento (*Knowledge-intensive business services* - KIBS), principalmente Miles (2005), Howells (2000), Hertog (2000) e O'Farrell e Moffat (1995); e de cadeias globais de valor, com destaque para Sarti e Hiratuka (2010).

Adicionalmente, apresentar-se-á a taxonomia de serviços desenvolvida por Castellacci (2008), com base em Patel e Pavitt (1994) e Miozzo e Soete (2001). Também se realizará uma rápida revisão das três revoluções industriais documentadas por Freeman e Soete (2008), argumentando-se que elas também podem ser consideradas revoluções simbióticas. Isto é, caracterizadas pelo surgimento de inovações industriais, mas também de todo um conjunto de inovações em serviços intermediários.

O Capítulo 3 revisará a literatura de sistemas complexos e complexidade econômica. A argumentação de que as propriedades possuídas por um sistema emergem de forma não linear, sendo explicadas pelo modo como os diferentes elementos que o constituem interagem entre si, será utilizada para se argumentar que o sistema econômico também pode ser visto como um sistema complexo. O comportamento do sistema econômico depende do modo como as diferentes atividades industriais e de serviços interagem entre si e não, apenas, das características possuídas por estas atividades. A mudança estrutural é explicada pelo

surgimento de tecnologias disruptivas, que alteram o modo como ocorrem as interações entre as atividades produtivas, demandando o surgimento de atividades inteiramente novas e provocando a destruição de atividades existentes.

O capítulo 3 também mostrará que o desenvolvimento econômico depende da capacidade dos países em utilizar coletivamente maiores volumes de conhecimento. A fabricação de produtos complexos demanda a distribuição dos conhecimentos entre os trabalhadores e a reunião deste conhecimento. A capacidade dos países em distribuir, compartilhar e reunir o conhecimento produtivo de forma mais eficiente resulta em maior nível de renda. A gestão deste conhecimento é realizada por atividades especializadas de serviços intermediários, sendo o desenvolvimento destas atividades necessário para que os países se desenvolvam.

Em seguida, o Capítulo 4 realizará uma contextualização internacional do setor de serviços intermediários, recorrendo à dados da UNCTAD e do *Groningen Growth and Development Center*. Este capítulo revisitará a definição de desindustrialização, mostrando que a desindustrialização natural é explicada pelo crescimento mais acelerado dos serviços intermediários e não pelo crescimento dos serviços finais, ou pela perda de dinamismo do setor industrial. A sua causa é a diversificação da estrutura produtiva dos países desenvolvidos para produtos industriais que possuem maior simbiose com serviços intermediários e que os utilizam em maior magnitude. De modo que progresso técnico e serviços intermediários se encontram intimamente entrelaçados nestes países.

Por outro lado, a desindustrialização prematura é explicada pelo não ingresso dos países nas novas tecnologias de comunicação. O referido capítulo mostrará que os países da África e, principalmente, os países da América Latina não conseguiram desenvolver as atividades de serviços intermediários demandadas pelas novas tecnologias de comunicação, não ingressando nestas tecnologias, o que resultou em perda de competitividade industrial. Assim, a desindustrialização prematura se deve, ao menos em parte, ao não ingresso nas novas tecnologias e pelo não desenvolvimento do setor de serviços intermediários, principalmente daquelas atividades mais relacionadas ao progresso técnico. O indicador de **servindustrialização** (participação conjunta do setor industrial e do setor de serviços intermediários no valor adicionado e nos empregos) é proposto como medida de mensuração mais adequada para a presença de atividades dinâmicas em cada país. Este indicador é composto pelas atividades industriais, defendidas por Kaldor como dinâmicas, mas também identifica se o país apresenta atividades de

serviços intermediários, conseguindo mensurar de modo mais adequado a participação das atividades dinâmicas na estrutura produtiva do país.

O Capítulo 4 também apresentará um novo ferramental, o espaço-desenvolvimento. Este ferramental caracteriza de forma mais adequada as diferentes fases de desenvolvimento pelas quais um país precisa passar para obter um elevado nível de renda, sendo esta caracterização realizada a partir de uma abordagem baseada em sistemas complexos.

Posteriormente, no Capítulo 5, revisar-se-á os estudos que mostram que o setor de serviços intermediários apresenta as propriedades identificadas por Kaldor para o setor industrial. Os dados extraídos do *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC) serão utilizados para verificar se as três leis propostas originalmente por Kaldor são válidas para o setor de serviços intermediários. Isto é, 1) se o crescimento, em termos de valor adicionado, do setor de serviços intermediários contribui para o crescimento econômico; 2) se o crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários resulta em aumento da sua produtividade; e 3) se os ganhos de produtividade obtidos pelo setor de serviços intermediários são repassados para os demais setores. Os dados disponibilizados pelo GGDC também serão utilizados para identificar se existe uma quinta lei de Kaldor, segundo a qual, o crescimento do setor de serviços intermediários, em termos de valor adicionado, resulta em crescimento da produtividade industrial. De modo que o surgimento de atividades industriais mais sofisticadas e a elevação na produtividade industrial dependem da construção de uma relação de simbiose crescente com o setor de serviços intermediários. Os dados do Groningen também são utilizados para verificar se o crescimento no valor adicionado per capita do setor de serviços intermediários e do setor industrial resulta em maior sofisticação produtiva, sendo esta mensurada através do Índice de Complexidade Econômica.

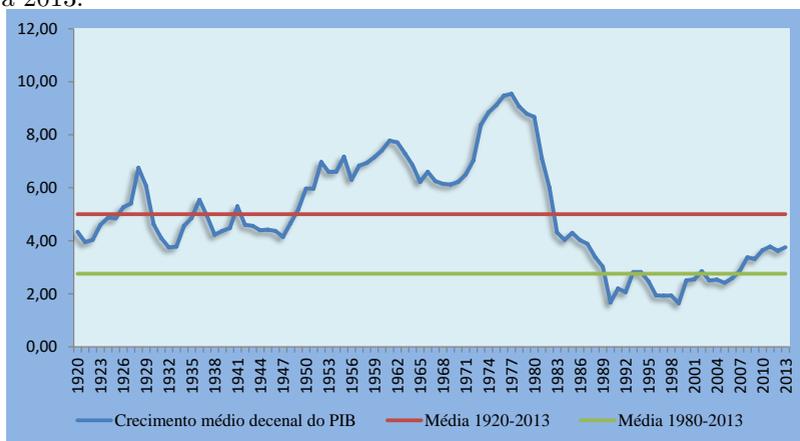
Os dados de estoque de capital, disponibilizados pelo *Pen World Table*, e de produção e produtividade setoriais, extraídos do *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC), serão utilizados para estimar as regressões para o período entre 1980 e 2009 para diferentes grupos de países. Eles serão divididos em quatro amostras: países em processo de *forging ahead*, denominados países desenvolvidos (Japão, Estados Unidos, Espanha, França, Grã-Bretanha, Itália, Dinamarca, Holanda e Suécia); países em processo de *catching-up*, discriminados em duas amostras, Ásia (China, Hong Kong, Coreia do Sul, Malásia, Filipinas, Cingapura e Tailândia) e África (Egito, Zimbábue, Etiópia, Gana, Quênia, Malawi, Nigéria, e África do Sul); e países que passam por processo de *falling behind*, composta exclusivamente por países da

América Latina (Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela). O objetivo é confirmar a hipótese de que é o desenvolvimento do setor de serviços intermediários que explica o aumento no nível de renda de alguns países em detrimento dos demais, fundamentando, assim, a inovação introduzida com a proposição do espaço-desenvolvimento.

A tese de que o aumento na participação relativa do setor de serviços intermediários cria condições adequadas ao desenvolvimento econômico, corroborada pelos resultados encontrados nos Capítulos 5, fornecerá os argumentos necessários para, no Capítulo 6, se questionar a possibilidade do Brasil estar preso na armadilha da renda média. Conforme se observa na Figura 1, a taxa de crescimento médio decenal do PIB brasileiro apresentou queda considerável a partir da década de 1980. No período entre 1920 e 2013 o PIB brasileiro apresentou taxa de crescimento anual médio de 5,01% e no período 1980-2013, de apenas 2,75%. Período no qual se observa a emergência de um novo conjunto de tecnologias de comunicação que demandou maior leque de conhecimentos produtivos, ofertados pelo setor de serviços intermediários. O não ingresso nas novas tecnologias de comunicação, devido à ausência das capacitações necessárias (serviços intermediários), pode explicar a redução das taxas de crescimento do Brasil.

A literatura especializada mostra que o Brasil está passando por

Figura 1 – Crescimento percentual do PIB brasileiro no período de 1920 a 2013.



Fonte: Elaboração própria, dados extraídos de IPEADATA.

processo de desindustrialização e/ou mudança estrutural regressiva, o que explica a estagnação na sua renda per capita. As mesmas regressões estimadas para os grupos de países, no Capítulo 6, serão estimadas para o Brasil. Contudo, a diferença é que serão considerados dois recortes temporais distintos. O primeiro recorte abrange dados agregados, extraídos do banco de dados *10-Sector Database*, disponibilizado pelo *Groningen Growth Development Center* (GGDC). O segundo recorte se refere à dados trimestrais, disponibilizados pelo IBGE, através do Sistema de Contas Nacionais.

Os dados do SCN são discriminados para 12 conjuntos de atividades para o período entre o primeiro trimestre de 1996 e o primeiro trimestre de 2014. Estes dados serão utilizados para estimar modelos VAR e aplicar testes de causalidade com base em diferentes recortes setoriais. Eles também serão utilizados para testar se atividades específicas de serviços finais (administração pública, eletricidade e construção) também apresentam as propriedades virtuosas identificadas por Kaldor.

Os resultados encontrados nesta tese não rejeitam a argumentação de que o setor de serviços intermediários ajuda a explicar a diferença de renda entre os países. Os dados analisados no Capítulo 4 mostram que os países em desenvolvimento observam menor desenvolvimento destas atividades. Já as regressões estimadas no Capítulo 5 indicam que nos países em *forging ahead* e nos países asiáticos este setor apresenta ganhos de escala e contribui para o crescimento na produtividade dos demais setores e para a sofisticação produtiva. O que não é observado para os países da América Latina e da África. Isto é, os países em trajetória de *forging ahead* apresentam setor de serviços intermediários dinâmico, enquanto que os países em trajetória de *falling behind* não apresentam setor de serviços intermediários dinâmico.

Já o Capítulo 6 mostra que o baixo desempenho econômico brasileiro é explicado pelo não ingresso nas novas tecnologias de comunicação e pela ocorrência de **deservicilização crônica**, sendo o indicador de deservicilização definido como o desempenho relativo do país, em termos de crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários, em comparação com outros países, em dado intervalo de tempo. Os diferentes elementos, responsáveis pelo baixo desenvolvimento do setor de serviços intermediários em território nacional, e suas implicações, serão pontuados na última seção do Capítulo 6. A conclusão encontrada é que o Brasil representa caso crônico de doença de custos. Ele está passando por processo intenso de desestruturação produtiva - sendo esta caracterizada pela redução conjunta na participação

da indústria e dos serviços intermediários no valor adicionado e nos empregos. O que é explicado pela ocorrência de desindustrialização, mas, também, pela deservicilização observada em território nacional, que ocorre de forma mais intensa, implicando em **deservindustrialização**. Isto é, redução conjunta na participação do setor de serviços intermediários e do setor industrial no valor adicionado. A perda destes dois setores dinâmicos está transformando o Brasil, novamente, em uma economia dual, caracterizada pela presença de um setor primário - que apresenta ganhos de produtividade, mas não consegue promover diversificação produtiva, expulsando trabalhadores - e de um setor de serviços finais - que absorve trabalhadores, mas apresenta baixo crescimento da produtividade.



## **2 EVOLUÇÃO DA LITERATURA DE MUDANÇA ESTRUTURAL E SERVIÇOS NAS CIÊNCIAS ECONÔMICAS: CONCEITOS, CLASSIFICAÇÕES E TIPOLOGIAS**

Este capítulo realiza uma revisão da literatura de mudança estrutural e de serviços intermediários. Ele mostra que, historicamente, a literatura econômica tem enfatizado a importância da indústria e negligenciado a contribuição do setor de serviços intermediários para o crescimento econômico. As evidências mais recentes, encontradas pela literatura de serviços, mostram que este pode ser dividido em serviços finais e serviços intermediários. O aumento da participação das atividades de serviços intermediários ocorre em detrimento da participação do setor industrial e está relacionada à difusão da última onda tecnológica, à emergência das novas tecnologias de comunicação e à formação das cadeias globais de valor e não apenas às causas apontadas pela literatura de desindustrialização.

Este capítulo se encontra dividido conforme segue. Inicialmente, a seção 2.1 realizará uma revisão dos clássicos de economia e dos pioneiros do desenvolvimento, identificando a importância atribuída por estes ao setor de serviços. Em seguida, a seção 2.2 mostrará os argumentos utilizados por Kaldor para defender a indústria como setor responsável pelo desenvolvimento econômico e apresenta a visão tradicional sobre serviços como atividades residuais. Subsequentemente, a seção 2.3 realizará uma revisão de literatura, apresentando as novas evidências encontradas pela literatura de serviços, a qual aponta para a importância crescente dos serviços intermediários. A emergência das novas tecnologias de comunicação resultou no crescimento do setor de serviços intermediários. Em seguida, a seção 2.4 apresentará a literatura de serviços intensivos em conhecimento, enfatizando o papel do setor de serviços como fornecedor de conhecimentos especializados para o setor industrial. Na sequência, a seção 2.5 recorrerá à literatura de cadeias globais de valor para mostrar que ocorreu uma especialização produtiva internacional, com alguns países se especializando em serviços, enquanto que outros se especializaram em atividades industriais. Posteriormente, a seção 2.6 apresentará as taxonomias criadas por Pavitt (1984), Miozzo e Soete (2001) e Castellacci (2008). Por fim, a seção 2.7 revisará as revoluções industriais, mostrando que o setor de serviços

intermediários contribuiu para que elas ocorressem.

## 2.1 A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA A LITERATURA ECONÔMICA CLÁSSICA E PARA OS PIONEIROS DO DESENVOLVIMENTO

A construção do corpo teórico e o debate sobre o setor de serviços tem sua origem com os autores clássicos. Estes autores não possuíam como objetivo estudar o setor de serviços em específico, mas o modo como ocorre a produção e a distribuição dos bens, sendo a análise deste setor realizada apenas como elemento residual.

Smith (2003), em seu livro “A riqueza das nações”, já analisava o setor de serviços, mostrando a contribuição deste setor para o desenvolvimento econômico. O autor discrimina trabalho em produtivo e improdutivo. O trabalho produtivo é definido como aquele capaz de adicionar valor ao objeto sobre o qual é aplicado. Em contrapartida, trabalho improdutivo é formalizado como aquele que não acrescenta valor à produção. Por exemplo, o trabalho de um operário que atua na indústria acrescenta valor e pode ser classificado como trabalho produtivo. No entanto, o trabalho de uma empregada doméstica, um serviço, não gera valor, sendo classificado como trabalho improdutivo.

De acordo com Kon (2015), contrariando Adam Smith, diversos autores clássicos mostraram que o setor de serviços contribui de diferentes formas para a geração de riqueza. Ricardo (1996), Malthus (1983) e Say (1983) mostraram a contribuição das atividades de transporte e comércio para o crescimento econômico. Contudo, estes autores consideram que estas atividades exercem apenas funções complementares. Elas colocam os bens produzidos à disposição dos consumidores, mas não contribuem para a fabricação dos produtos.

Malthus (1983) retoma a definição de trabalho produtivo e trabalho improdutivo proposta por Adam Smith e mostra que todo o trabalho é produtivo em determinado grau. Segundo o autor, alguns trabalhos são mais produtivos do que os outros e, deste modo, os serviços contribuem para a produção econômica. Eles são responsáveis por realizar o transporte dos bens; a sua distribuição e adequação às necessidades dos consumidores. Deste modo, Malthus (1983) considera que as funções de troca e distribuição de mercadorias são realizadas pelas atividades de comércio e serviço. Estas atividades não possuem caráter

passivo e contribuem para o aumento do valor de troca. Isto é, elas adicionam valor ao produto mesmo não acrescentando riqueza diretamente.

Ricardo (1996) discorda de Malthus, ele não considera que a distribuição de mercadorias pelo comércio contribui para a geração de riquezas. O comércio é visto apenas como responsável pela transferência das rendas produzidas, não contribuindo para a geração de valor.

Contudo, Say (1983, p. 90) retoma a teoria de divisão de trabalho, desenvolvida por Smith, e mostra que esta divisão resulta no surgimento de atividades especializadas de serviços. Estas realizam diferentes funções, cada qual contribuindo de modos específicos para o processo de produção em si. Say mostra a contribuição dos serviços de transporte, seguros, financeiros, armazenagem, entre outros para o funcionamento do comércio. A realização destas atividades demanda a aquisição de qualificação prévia. Isto é, os trabalhadores deste setor precisam adiantar capital para obter a qualificação requerida para a realização destas atividades.

Seguindo linha semelhante de raciocínio, List (1983), citado por Kon (2015), nega o trabalho físico como único gerador de riqueza. Ele argumenta que a maior parte do consumo de uma nação vai para a educação da geração futura. Esta é utilizada para promover e sustentar as forças produtivas nacionais do futuro. As nações devem deixar de lado um pouco da prosperidade presente para obter a cultura, habilidade profissional e as forças de produção necessárias.

Ademais, Stuart (1983), em sintonia com as afirmações realizadas por Malthus (1983) e Ricardo (1996), enfatiza que alguns trabalhos são utilizados para tornar disponíveis os produtos, através de atividades de comercialização, e não para a fabricação em si. Entre estes se encontram os transportadores, trabalhadores das estradas, ferrovias, portos, negociantes e comerciantes. Ademais, Stuart também lista os trabalhos que possuem como alvo os seres humanos. Estes reúnem a educação técnica, os trabalhos utilizados para ensinar como produzir e para manter as forças produtivas ou impedir que elas fossem destruídas (médicos e profissões afins). Finalmente, se tem o trabalho classificado como mental, como a pesquisa e a invenção. O autor reconhece que apesar destes trabalhos não resultarem em aumento da produção eles são vitais para o processo produtivo. Isto é, a sua presença se faz necessária para que o processo de produção seja levado a cabo.

Marshall (1890) buscou explicações para a ocorrência de aglomerações espaciais, tentando compreender o modo como elas ocorrem e as forças que a induzem. A sua análise atribui atenção especial para a

forma como as firmas e indústrias decidem sua localização. Ele demonstrou que existem externalidades que tornam vantajosa a concentração de pessoas e firmas em regiões específicas, devido à presença de economias de aglomeração e economias locais. Além de economias de escala internas às firmas, também existem economias de escala que são externas a estas e que contribuem para que elas consigam realizar suas atividades de forma mais vantajosa.

Marshall (1890) apresenta três elementos que resultam na manifestação de vantagens de aglomeração: existência de um mercado de trabalhadores com mão de obra qualificada; presença de serviços e fornecedores de matéria prima especializada; e disponibilidade de spillovers de tecnologia e conhecimento.

Segundo Marshall, quando uma indústria se fixa em um local, a oferta de trabalhadores qualificados no seu entorno se eleva. A presença de trabalhadores especializados atrai novas firmas e a aglomeração destas cria interdependências tecnológicas e economias externas positivas. A presença de diversas firmas de um setor no mesmo local permite que estas se especializem, o que eleva ainda mais as economias apresentadas pelo local<sup>1</sup>. Aqui, cabe destacar que Marshall não atribuiu importância apenas para as atividades industriais. Segundo ele, a aglomeração também permite que surjam serviços especializados, os quais contribuem para o aumento das economias locais e da competitividade das firmas, porém ele não avança no estudo destes serviços.

Marshall (1890, p. 212) argumenta que o desejo de satisfação de necessidades humanas resulta em procura crescente por atividades de serviços em um primeiro estágio. Os estágios mais elevados da civilização são marcados pelo progresso induzido por atividades novas que criam novas necessidades. Estas novas atividades, criadas pela evolução do processo produtivo, demandam o surgimento de novas atividades de serviços. Assim, Marshall defende que as atividades de serviços surgem em atendimento às novas necessidades decorrentes da evolução dos processos produtivos. O desenvolvimento destas atividades de serviços também cria novas necessidades. Isto é, o surgimento de atividades de serviços ocorre pelo lado da demanda e não pelo lado da oferta. Contudo, segundo o autor, estas novas atividades de serviços não surgem apenas em resposta à demanda dos consumidores finais. **O desenvolvimento industrial também demanda o surgimento de diversas atividades de serviços. Estas atividades surgem em resposta**

---

<sup>1</sup>Jacob (1969), citado por Kon (2015), complementa a análise realizada por Marshall, argumentando que as economias de aglomeração também possuem relação com a diversidade de atividades locais.

**à necessidade de melhorias na organização deste setor. Elas contribuem para a maior divisão do trabalho, a maior especialização, o surgimento de maquinaria e para o aumento do conhecimento produtivo.**

O crescimento industrial resulta em integração e no aumento das relações existentes entre as diversas partes do organismo industrial, observadas através do maior desenvolvimento do sistema financeiro e dos sistemas de transporte. Deste modo, Marshall (1890, p. 212) destaca a importância do setor de serviços, evidenciando o caráter complementar das atividades financeiras, de comunicação e de transportes para a produção. Estas atividades não são apenas auxiliares à produção, sendo responsáveis pela geração da produção em si.

Coase (1996, p. 90) é outro autor que em muito contribuiu para a compreensão do papel exercido pelo setor de serviços. Em “A Natureza da Firma”, de 1937, ele tentou compreender quais são as origens do crescimento das firmas, para isto desenvolveu o conceito de “custos de transação”. Ele discorda do argumento neoclássico de que a oferta se ajusta à demanda e de que a produção se ajusta ao consumo de forma automática. Segundo Coase (1996, p. 90), o sistema econômico deve ser visto como organização que demanda planejamento de ações pelos agentes e escolha entre diferentes alternativas. Deste modo, Coase enfatiza as diferenças observadas na gestão interna das firmas. A organização no interior da firma assume o papel de coordenar diferentes elementos. O modo de organização varia de firma para firma e de indústria para indústria devido à forma como os mecanismos de preço e de custos relativos e alternativos são tratados.

De acordo com o autor existem muitos outros elementos além do preço que afetam as decisões das firmas e que estão diretamente relacionados à sua existência. Elas estão sujeitas à “custos de transação”. Isto é, toda vez que os agentes recorrem ao mercado eles incorrem em gastos: custos associados à negociação, elaboração de contratos e garantia do seu cumprimento. Estes custos influenciam nas decisões dos agentes, determinando o modo como eles alocam os seus recursos. As firmas buscam reduzir os custos de transação. Para isto, elas adotam diferentes estratégias para facilitar o fluxo de negócios e conciliar interesses distintos. Os serviços assumem papel importante, contribuindo para a redução dos custos de transação através do fornecimento de informações e do desenvolvimento de instrumentos contratuais.

A estrutura criada para facilitar a negociação e diminuir os custos de transação é constituída, predominantemente, por atividades de serviços. Isto é, a capacidade das firmas de gerenciar os custos de

transação a que são expostas depende diretamente de atividades de serviços internalizadas nestas. A presença de custos de transação demanda o surgimento de atividades de serviços que permitam às firmas realizarem a sua produção e disponibilizar esta produção para o mercado. Conforme enfatizado por Kon (2015, p. 56), estes serviços são encontrados em todos os aspectos relacionados ao funcionamento das firmas. Eles vão desde a seleção, treinamento e contratação de novos trabalhadores, a interação com os fornecedores de insumos e capital; o marketing, até a formação de parcerias com outras firmas. O grau de cooperação influencia no desenvolvimento desta estrutura de serviços, na obtenção de economias de escala na produção destes serviços, determinando o montante de custos de transação enfrentado pelas firmas.

Entre as décadas de 1940 e 1960, diversos autores propuseram abordagens que olharam para a composição setorial da produção e buscam, nesta, explicações para o crescimento da renda per capita dos países. Segundo Dias (2012), estes modelos pioneiros do desenvolvimento econômico surgiram no pós-guerra em resposta à crise do mainstream, observada neste período. O que resultou no surgimento de um vasto conjunto de novas teorias que buscaram explicar os diferentes níveis de renda observados pelos países com base na análise do perfil da estrutura produtiva. Estas teorias propuseram diversas políticas que, se adotadas pelos países, resultariam no desenvolvimento econômico. Elas consideravam que o aumento na participação do setor industrial no emprego e no valor adicionado resultaria no desenvolvimento dos países que possuíam menor nível de renda.

Na esteira da euforia dominante dessa época surgiram diversos modelos, entre as quais cabe citar: o *big-push*, proposto por Rosenstein-Rodan (1943); *take-off*, desenvolvido por Rostow; o modelo de crescimento desequilibrado, de Hirschman; o modelo de Lewis; e, o modelo de Kuznets. O pensamento estruturalista Latino-Americano também contribuiu para o avanço do tema, principalmente através da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL), órgão pertencente à ONU que desenvolveu o seu próprio método de análise, o histórico-estrutural, ou **estruturalismo**. Este método foi criado para fazer frente ao conjunto de políticas recomendadas pela orientação neoclássica da época, a qual se baseava em modelos teóricos criados para os países avançados, estes modelos não eram capazes de explicar a realidade latino-americana. A busca pela melhor compreensão dos problemas enfrentados pelos países latino-americanos levou ao surgimento de um arcabouço próprio de teorias e proposições.

Dado que a literatura de mudança estrutural é relativamente am-

pla, a análise aqui realizada não possui como objetivo ser exaustiva. Ela se limita a apresentar os principais modelos de desenvolvimento elaborados entre as décadas de 1940 e 1960, fazendo algumas observações sobre estes. O objetivo é apenas mostrar que esta literatura considerava que a diferença de renda entre os países se devia, principalmente, ao menor grau de desenvolvimento do setor industrial. A contribuição do setor de serviços intermediários era negligenciada<sup>2</sup>.

Rosenstein-Rodan (1943) argumenta que a industrialização é o meio através do qual os países pobres podem elevar o seu nível de renda até esta se igualar ao nível de renda possuído pelos países desenvolvidos. O autor considera que o principal problema enfrentado pelos países em desenvolvimento é o excesso de mão de obra, sendo necessário adotar medidas que resultem em migração da mão de obra para o capital. Ele defende a necessidade de intervenção do estado para a promoção do desenvolvimento, sendo esta justificada pela presença de complementariedades nos investimentos e de custos fixos elevados.

Para Rosenstein-Rodan (1943), a grande dificuldade enfrentada pelos países que desejam se desenvolver é a presença de demanda insuficiente, explicada pelo tamanho diminuto de seus mercados. A presença de complementariedades nos investimentos e custos fixos elevados implica na impossibilidade de desenvolvimento paulatino, sendo necessário um grande empurrão, *big push*. Este resultaria no desenvolvimento simultâneo de diversas indústrias complementares, fazendo com que os países conseguissem escapar do problema de insuficiência da demanda, pois os trabalhadores de cada indústria demandariam os produtos das demais indústrias.

Já para Rostow (1956), o desenvolvimento econômico é composto por três etapas: um período inicial, relativamente longo (um século), em que são reunidas as precondições para a decolagem; a decolagem propriamente dita (uma ou duas décadas); e um período longo de crescimento automático.

Segundo Rostow (1956), os países podem ser classificados em cinco categorias: 1) A sociedade tradicional, predominando uma economia baseada em subsistência e com produção intensiva em trabalho; 2) as pré-condições para o arranco ou decolagem, na qual a maior especialização do trabalho resulta no surgimento de uma infraestrutura inicial de transporte e no aumento do comércio; 3) Arranco ou *take off*, em que ocorre a industrialização e a migração dos trabalhadores do campo para a cidade. Nesta fase o crescimento torna-se autossustentado, pois os in-

---

<sup>2</sup>Grande parte desta negligência se deve ao fato de a importância deste setor ter se elevado apenas a partir da década de 1970.

vestimentos resultam em aumento da renda, gerando maior poupança, que resulta em elevação dos investimentos futuros e no surgimento de novas indústrias e de tecnologias modernas; 4) Marcha para a maturidade, nesta fase as tecnologias modernas são direcionadas para todas as atividades do país provocando a diversificação da economia, cerca de 60 anos após o arranco a economia alcança a sua maturidade, saindo de uma economia simples para uma economia sofisticada, diversificada e que aplica diferentes tecnologias nas atividades que a compõem; e, 5) a era do consumo em massa, em que se observa a migração para o consumo em massa, a produção de bens duráveis e o setor de serviços começam a assumir preponderância crescente dentro da composição setorial.

Apesar de Rostow (1956) argumentar que na última fase ocorreria o desenvolvimento do setor de serviços, ele não atribui a devida importância a este. Não realiza uma análise mais detalhada, pois o desenvolvimento do setor de serviços é visto como uma consequência do processo de desenvolvimento e não como responsável pela elevação do nível de renda.

Rostow defende a intervenção do governo e o investimento em setores industriais estratégicos como medida necessária e capaz de provocar uma “arrancada”, fazendo o país se desenvolver. O incentivo e o investimento em tecnologia também são defendidos como elementos necessários à decolagem. Diferente de Rosenstein-Rodan (1943), para Rostow (1960, 1961) a decolagem está associada à fabricação de um produto chave na economia, ocorrendo apenas posteriormente à diversificação da estrutura produtiva.

Hirschman (1958) critica a ideia de desenvolvimento equilibrado de Rosenstein-Rodan, que argumentava que as economias necessitavam de uma série de investimentos simultâneos que provocassem o nascimento de todas as indústrias relevantes ao mesmo tempo. De acordo com Hirschman uma estratégia de crescimento desequilibrado seria mais factível e eficiente. Os investimentos deveriam ser realizados com base em critérios de prioridade e possibilidade financeira e tecnológica, devendo ser sequencial. Esta abordagem é denominada desequilibrada, pois os investimentos se concentram em setores específicos. O conceito de encadeamento é utilizado para defender esta estratégia de desenvolvimento desequilibrado.

Segundo Hirschman (1977), o conceito de encadeamento foi criado com base na definição de indústria motrizes de Perroux, setor líder de Rostow e na análise da matriz insumo-produto de Leontief. De acordo com Ocampo (2013), todos estes conceitos estão relacionados ao con-

ceito de economias externas, proposto por Marshall. O conceito de encadeamento enfatiza a existência de complementariedades nos investimentos em contraste com o conceito de substituição, considerado pela literatura clássica. A argumentação de que existem fortes complementariedades nos investimentos motivou Myrdal à propor o conceito de causação circular; Rosenstein-Rodan, a ideia de *big push* e Nurkse, o desenvolvimento equilibrado.

Hirschman (1958) questiona a estratégia de desenvolvimento propostas por Rosenstein-Rodan e Nurkse. A limitação na quantidade de recursos possuída pelos países em desenvolvimento impossibilita a adoção das estratégias recomendadas por estes autores. Para Hirschman (1958), o desenvolvimento é alcançado de forma mais eficiente quando gera uma sequência de desequilíbrios que induzem investimentos ou pressões para a realização de políticas econômicas que busquem corrigi-los, resultando em novos investimentos. Esta sequência de investimentos que induzem novos investimentos é o que resulta em desenvolvimento econômico auto - sustentado.

Para Hirschman, o desequilíbrio na balança de pagamentos se encontra entre os mais importantes, sendo cíclico. A adoção de políticas de substituição de importações surge como uma resposta a este desequilíbrio, sendo utilizada principalmente pelos países em desenvolvimento. Aqui a análise realizada por Hirschman apresenta elementos que também são encontrados nas definições proposta pela CEPAL. O ponto importante a ser enfatizado é que, para Hirschman, os encadeamentos são encontrados no setor industrial. Logo, os países que desejam se desenvolver devem priorizar o investimento neste setor.

O modelo de Lewis é um dos modelos de mudança estrutural mais conhecido entre os economistas. Ele foi desenvolvido por Lewis (1954) e, posteriormente, formalizado por John Fei e Gustav Ranis, sendo referência para o estudo do modo como ocorre o desenvolvimento econômico. O objetivo deste modelo é explicar o modo como países tradicionalmente agrícolas, caracterizados pela presença de trabalhadores excedentes na agricultura, se desenvolveram, através da migração dos trabalhadores para setores que possuem produtividade mais elevada.

Ele parte do pressuposto de presença de oferta ilimitada de trabalho e mostra que existem países que possuem população numerosa quando comparados à quantidade possuída de capital e recursos naturais. O que resulta na presença de diversos setores com produtividade marginal do trabalho ínfima, nula, ou muito baixa.

Para Lewis, estes países são caracterizados pela presença de desemprego “disfarçado”, de grandes contingentes de trabalhadores em-

pregados em setores cuja demanda é inferior à oferta, sendo o salário muito baixo. Lewis ainda destaca que estes trabalhadores são encontrados em setores rurais, mas também em atividades urbanas que empregam número de trabalhadores muito maior do que o necessário, o que possibilita a migração de parte dos trabalhadores para outras atividades sem que ocorra redução na produção total do setor.

Lewis (1954) considerou um sistema dual de produção, composto por dois setores. Um setor de subsistência (agricultura) e um setor capitalista (indústria). O setor capitalista se caracteriza pela presença de capital reproduzível que remunera os seus donos. O setor de subsistência não utiliza capital reproduzível e a sua renda per capita é inferior à do setor capitalista, o que é explicado pelo fato do setor não poder desfrutar dos benefícios gerados pelo capital reproduzível.

O salário do setor capitalista é determinado pelos rendimentos do setor de subsistência, sendo o rendimento deste setor determinado por uma convenção sobre o mínimo necessário para sobreviver ou pela produtividade deste setor. O setor capitalista pagaria um salário cerca de 30% superior ao pago pelo setor de subsistência, para compensar o maior custo de vida, associado a este setor, e para recompensar os trabalhadores que escolheram migrar para ele.

No modelo de Lewis o crescimento econômico seria determinado pela capacidade do setor capitalista em reinvestir o excedente gerado. A dinâmica do modelo considera que a produtividade marginal do trabalho no setor capitalista é decrescente e que este emprega trabalhadores até que ela se iguale ao salário deste setor. Conforme ele se expande mais trabalhadores do setor de subsistência poderiam migrar para ele, o que elevaria o produto per capita da economia como um todo. O processo de expansão do setor capitalista continuaria até acabar o excesso de trabalhadores empregados no setor de subsistência (LEWIS, 1954).

Kuznets (1955) também utilizou um modelo dual, com um setor agrícola e um setor não agrícola (moderno), para analisar o modo como ocorre o crescimento da renda per capita, conforme os países se desenvolvem. A hipótese defendida pelo autor é de que a desigualdade na distribuição da renda aumenta no início do processo de desenvolvimento econômico e se reduz conforme este avança. Como resultado, a trajetória da renda per capita poderia ser retratada através de um U invertido. Esta representação do crescimento da renda ficou famosa, sendo nomeada como “curva de Kuznets”.

Segundo Kuznets, a piora na distribuição da renda ocorre por que o setor moderno apresenta maior produtividade. Ele demanda trabalhadores qualificados, pagando salários mais elevados, enquanto

que o setor agrícola paga salários baixos e emprega trabalhadores sem qualificação. A transferência de trabalhadores para este setor resulta no surgimento de uma parcela da população que possui elevado nível de renda, enquanto que o restante da população, empregada no setor agrícola, permanece com baixo nível de renda. O que resulta em pior distribuição de renda.

Inicialmente o setor moderno demanda mais trabalhadores e, posteriormente, com o aumento na oferta de trabalhadores qualificados, a sua demanda se reduz. O que provoca a diminuição nos salários pagos por este setor. Por outro lado, a diminuição dos trabalhadores empregados no setor agrícola resultaria no aumento da produtividade deste setor. O salário dos trabalhadores do setor moderno se eleva, reduzindo-se a diferença de renda entre os trabalhadores dos dois setores.

Kuznets (1957), com base em uma amostra de dados para países desenvolvidos, comprovou a existência de relação direta entre o crescimento da renda e o aumento da participação do setor industrial no valor adicionado total. Posteriormente, Kuznets (1973) mostrou que existem custos ocultos substanciais associados à migração do campo para a cidade. Estes custos exigem a aprendizagem de novas habilidades e o abandono de capacidades anteriormente adquiridas. Deste modo, a mudança entre atividades produtivas se constitui em processo dispendioso para os indivíduos e para a sociedade.

Estes custos ocultos também são observados em outras mudanças impostas pelo dinamismo econômico. A mudança entre atividades industriais ou da indústria para o setor de serviços também está sujeita à custos elevados. Em muitos casos os custos incorridos podem assumir tamanha magnitude que os trabalhadores optam por se manter no setor atual, mesmo que os benefícios associados à migração sejam elevados.

Outro aspecto importante relacionado à ocorrência de mudanças estruturais, que precisa ser considerado, se refere à perda de participação na renda, observada por grupos específicos empregados nas atividades econômicas em declínio. O que pode levar ao surgimento de conflitos, haja vista que a diminuição da renda relativa dos trabalhadores empregados nestes setores gera insatisfação (KUZNETS, 1971).

Segundo Kuznets (1973), os custos de mudança entre atividades produtivas e a perda de utilidade que isto gera dificultam a ocorrência de mudanças nas estruturas produtivas. Desta forma, o crescimento econômico exige quadro político e social estável, mas flexível. Ele precisa ser capaz de incorporar mudanças estruturais e resolver os conflitos gerados por esta, ao mesmo tempo em que promova a migração dos

trabalhadores em direção aos setores mais modernos. Estas mudanças estruturais não são facilmente realizadas, estão condicionadas ao acesso às tecnologias que se encontram na fronteira, sendo que estas não estão plenamente disponíveis. Contudo, elas são necessárias, apenas os países que as realizaram conseguem aumentar a sua renda interna e se desenvolver.

De acordo com Kuznets (1973), além da mudança observada entre setores produtivos, a economia também é varrida por outras duas formas adicionais de mudança: i) mudanças na escala de fabricação das firmas; e, ii) as firmas deixam de ser pessoais e se tornam cada vez mais impessoais, o que é acompanhado pelo *status* das relações de trabalho, que se modifica. Estas também se tornam cada vez mais impessoais.

O pensamento estruturalista também apresentou contribuições importantes para a melhor compreensão do modo como ocorre o desenvolvimento econômico. Ele possui como principais expoentes Prebisch (1949) e Furtado (1961) e divide a economia em dois polos: centro e periferia. Esta literatura avança na análise realizada por Lewis e Kuznets, além de considerar que a economia é dual, sendo caracterizada pela presença de um setor moderno (indústria) e outro atrasado, também olha para o modo como ocorrem as trocas entre os países do centro e da periferia.

Os países do centro eram considerados desenvolvidos, enquanto que os países da periferia eram considerados pobres. A literatura estruturalista olhou para o comércio internacional, possuindo como objetivo destacar a inserção desigual dos países, questionando diretamente as ideias clássicas de comércio equitativo e os conceitos de vantagens comparativas absolutas e relativas propostos por Adam Smith e David Ricardo, respectivamente<sup>3</sup>. Ela mostrou que o crescimento econômico dos países desenvolvidos é explicado pelo progresso técnico e pelo desenvolvimento de setores industriais dinâmicos, com destaque para o setor de bens de capital, enquanto que os países periféricos são dependentes das tecnologias importadas dos países desenvolvidos, sendo agroexportadores.

---

<sup>3</sup>Segundo Ricardo (1996) e Heckscher (1919) - Ohlin (1924) Heckscher e Ohlin (1991), mesmo quando um país possui custos de produção mais elevados do que outro em todos os bens é vantajoso ele se especializar na produção do bem no qual é mais eficiente e se engajar no comércio internacional. A diferença nos custos relativos implica que cada país, ao se especializar na produção do bem no qual é mais eficiente, consegue obter maior volume de bens do que ao diversificar a sua produção. Estes autores defendem a especialização com base na abundância relativa de fatores como estratégia a ser seguida pelos países que desejam elevar seu nível de renda.

Para os economistas estruturalistas a industrialização é a chave para o aumento no nível de renda dos países que apresentam menor grau de desenvolvimento econômico. O desenvolvimento econômico é caracterizado pela mudança na estrutura produtiva, através da internalização de setores industriais mais sofisticados, que possuem alta produtividade, alta sinergia, gastos elevados em P&D, economias de escala, concentração industrial elevada, barreiras de entrada, diferenciação de produtos, curvas de aprendizado íngremes e progresso técnico rápido.

Prebisch (1949) divide a economia em dois setores, indústria e atividades primárias e, ao comparar os países industrializados e os países produtores de commodities, observou que a produtividade era maior no primeiro do que no segundo setor. Furtado (1961), recorre a uma abordagem semelhante e corrobora a análise realizada por Prebisch, trazendo novos *insights* à discussão.

Segundo Furtado (1961), o desenvolvimento capitalista é explicado, principalmente, pelo progresso tecnológico, sendo este responsável por difundir e incorporar novas técnicas de produção que resultam no aumento da produtividade. Os países subdesenvolvidos apresentam disseminação desigual do progresso técnico e transmissão limitada dos ganhos de produtividade para os salários. Nos países desenvolvidos, o crescimento é explicado, principalmente, pelo progresso técnico, enquanto que nos países subdesenvolvidos é introduzido através da demanda externa por importações. Os países do centro desenvolvem e disseminam novas tecnologias, ao passo que a periferia permanece dependente da importação de tecnologias. Os superávits gerados pelo setor primário são utilizados para acessar estas tecnologias.

Os países periféricos são caracterizados pela presença de contradições. Um setor moderno, parcialmente desenvolvido através da importação de tecnologias, convive lado a lado com um setor pré-capitalista que possui baixa produtividade. Como os países do centro apresentam restrição de mão de obra eles precisam desenvolver tecnologias que possuem maior relação capital/trabalho, sendo estes ganhos de produtividade repassados para os salários.

Na periferia, existe abundância de mão de obra, o que impossibilita o aumento dos salários. A introdução de novas tecnologias, importadas do centro, resulta em maior produtividade, fazendo com que o setor moderno se desenvolva nestas economias sem demandar tanta mão de obra, o que agrava ainda mais o problema de excesso de oferta de mão de obra. Assim, o progresso técnico, em vez de contribuir para o aumento e a melhor distribuição da renda, resulta em maior dispari-

dade internacional, sendo prejudicial aos países periféricos.

Outro conceito importante introduzido por Prebisch (1949) é o de deterioração dos termos de troca. Este argumenta que os preços dos produtos primários, produzidos e exportados por países periféricos, tendem a apresentar evolução desfavorável frente aos preços dos produtos manufaturados, exportados pelos países industrializados. Como resultado, as importações do centro de produtos primários produzidos pela periferia aumentam à taxas menores do que a renda nacional, enquanto as importações da periferia de produtos manufaturados do centro crescem mais rapidamente do que sua renda. Dado que a demanda por bens manufaturados aumenta de forma mais rápida do que a demanda por bens primários, existe uma tendência à deterioração dos termos de troca das economias periféricas em comparação com economias industrializadas centrais.

Assim, os modelos estruturalistas consideram que o menor nível de renda dos países da periferia é explicado pela especialização em produtos primários e pela necessidade de importar tecnologias. Enquanto que o maior nível de renda dos países centrais se deve à especialização em atividades industriais. Estes modelos não atribuíram a devida importância ao setor de serviços intermediários.

Esta seção realizou uma revisão sobre o modo como os economistas clássicos enxergavam o setor de serviços. Ela também mostrou que os economistas estruturalistas consideravam que apenas a indústria conseguia promover o crescimento econômico. A próxima seção revisa as contribuições de Kaldor para a compreensão do processo de desenvolvimento econômico. Este autor mostra que a contribuição do setor industrial para o crescimento econômico não se dá apenas através da sua produtividade mais elevada. Este setor possui papel mais virtuoso, agindo como catalizador e acelerando o processo de crescimento econômico. A compreensão desta literatura se faz necessária para a continuação da análise aqui realizada e para uma defesa mais sólida da capacidade do setor de serviços intermediários em contribuir para o crescimento econômico.

## 2.2 KALDOR E BAUMOL: A IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO

Segundo Kaldor (1966), a indústria de transformação, doravante denominada apenas indústria, possui papel central nas economias, sendo o setor mais dinâmico e o responsável pela fabricação e disseminação do progresso técnico. O referido autor apresentou três leis que buscam na indústria a explicação para as diferenças observadas nas taxas de crescimento econômico apresentadas pelos países. Estas leis assumem que as mudanças observadas no processo produtivo se propagam de forma cumulativa, influenciando na produtividade dos países.

Inicialmente, todos os países apresentavam o mesmo nível de renda. Eles eram pobres, caracterizados pela produção de bens agrícolas e pela presença de população que vivia de subsistência. Conforme demonstrado por Kaldor (1966), este cenário se modificou com a revolução industrial. Esta ocorreu de forma heterogênea e não exerceu a mesma influência sobre todos os países. Muito pelo contrário, a forma desigual como ela se deu se constitui em regra que pode ser generalizada sem perda de valor, podendo ser utilizada para caracterizá-la.

Como resultado do processo de expansão desigual do setor industrial, os países observaram diferentes taxas de crescimento econômico nos últimos séculos. Um grupo restrito de países apresentou taxas mais elevadas de crescimento e maior nível de renda per capita. Por outro lado, outro grupo de países não conseguiu aumentar a sua taxa de crescimento econômico, permanecendo com baixo nível de renda per capita. Isto levou ao surgimento de elevada divergência na trajetória de crescimento dos países.

Kaldor (1966) busca respostas para estas diferentes taxas de crescimento apresentadas pelos países. Mais especificamente, o autor pergunta por que alguns países apresentam taxas elevadas de crescimento da renda per capita enquanto outros permanecem estagnados? Ele realiza análise aprofundada do setor industrial, na tentativa de melhor caracterizar o modo como ocorre a expansão deste setor e de identificar qual o seu impacto sobre o nível de renda dos países.

Segundo Kaldor (1966, p.7), a taxa de crescimento mais elevada do setor secundário, a indústria, explica as taxas mais rápidas de crescimento da renda dos países que conseguiram se desenvolver. Os países com maior renda per capita não apresentam apenas nível mais elevado de renda real per capita, mas também, o mesmo nível de salários e lucros nos três setores: setor primário (agricultura e mineração); secundário

(indústria) e terciário (serviços), podendo ser classificados como economias maduras.

Kaldor propôs três leis que buscam explicar o modo como ocorre o crescimento econômico. A primeira lei defende a existência de forte relação de causalidade entre o crescimento da produção industrial e o crescimento do produto interno bruto (PIB). Isto é, o crescimento do PIB se acelera com o aumento da participação da indústria no PIB, em detrimento na participação dos demais setores.

Para chegar a esta conclusão Kaldor (1966, p.8) estimou uma regressão para 12 países industrializados, para o período 1954-1964. Ele considerou como variável explicativa o crescimento anual da indústria e como variável explicada o crescimento do PIB. Com base nesta regressão ele mostrou que a taxa de crescimento anual do valor adicionado da indústria explica a taxa de crescimento do PIB. A análise realizada para estes países mostra a existência de correlação elevada entre a taxa de crescimento do produto doméstico e a taxa de crescimento da produção industrial. As taxas mais elevadas de crescimento do PIB estão associadas à taxas maiores de crescimento da produção industrial, comparada ao crescimento da produção da economia como um todo.

Identificada esta relação, Kaldor começa a buscar o motivo pelo qual o próprio crescimento da produção industrial resulta em maior crescimento subsequente deste setor e em maior crescimento econômico do que o crescimento do valor adicionado dos demais setores. Segundo o autor, a elevada participação da indústria no PIB não é capaz de explicar a maior contribuição deste setor para o crescimento da economia como um todo. Kaldor (1966) mostra que a taxa de crescimento do setor industrial é superior à taxa que seria obtida através apenas do aumento na participação deste setor, de modo que o seu crescimento deve se acelerar conforme a sua participação se eleva. Ele resulta em crescimento adicional, que se acelera, sendo necessário encontrar explicações para esta contribuição adicional.

Ademais, o crescimento populacional, ou do emprego, no setor industrial não é suficiente para explicar o crescimento mais elevado deste setor. Uma explicação tentadora para o seu crescimento mais elevado é o nível de produtividade. Este setor possui produtividade mais elevada e, como resultado, a sua expansão resulta em crescimento mais elevado do valor adicionado total. Deste modo, a transferência dos trabalhadores de outros setores para o industrial resulta em aumento da taxa de crescimento da economia, pois os trabalhadores passam a exercer atividades nas quais a sua produtividade é superior.

Contudo, o maior nível de produtividade do setor industrial ainda não é capaz de explicar as taxas mais elevadas de crescimento observadas pelos países mais industrializados (Ibid., 1966, p. 12). Em alguns países a taxa de crescimento da produtividade na agricultura e a remuneração são maiores que a produtividade industrial e, se esta argumentação fosse verdadeira, o crescimento destes setores, nestes países, deveria exercer efeito semelhante ao observado para o crescimento industrial nos países mais industrializados.

Uma explicação factível para o maior crescimento dos países industrializados se encontra na dinâmica apresentada pela produtividade do setor industrial e não na diferença de produtividade apresentada pelos setores. **A produtividade do setor industrial aumenta em resposta ao crescimento do produto total deste setor, em virtude da presença de economias de escala e retornos crescentes** (Ibid., 1966, p. 12).

A segunda lei de Kaldor, também conhecida como “lei Kaldor-Verdoorn”, aborda com propriedade esta relação. Ela afirma que o crescimento do valor adicionado da indústria resulta em aumento na produtividade deste setor. Para chegar a esta afirmação, Kaldor (Ibid., p. 16) estimou a taxa de crescimento da produtividade industrial contra a taxa de crescimento do valor adicionado deste setor. Com base nesta regressão ele mostrou que a produtividade industrial aumenta em resposta à incrementos na produção deste setor.

Kaldor (1966) estimou esta regressão para todos os setores industriais e mostrou que ela só assume coeficientes significativos e positivos para a indústria. Assim, ele defendeu que o progresso técnico é endógeno a este setor. Com efeito, o próprio crescimento da indústria induz o crescimento da sua produtividade.

A partir deste resultado, Kaldor criticou a hipótese de progresso técnico exógeno, pilar central do modelo de Solow (1956). Ele argumentou que se o aumento da oferta fosse suficiente para que a produtividade aumentasse não deveriam ser observadas diferenças substanciais no desempenho da mesma indústria, no mesmo período, para diferentes países. Além disto, o aumento da produtividade deveria se refletir nos preços relativos e a elasticidade preço da demanda dos produtos da indústria deveria estar sempre acima da unidade. Caso contrário, não ha razão para que o crescimento do produto exceda o crescimento da produtividade.

A terceira lei de Kaldor estabelece uma relação positiva entre a taxa de crescimento da produtividade, a taxa de crescimento da fabricação industrial e a taxa de crescimento do emprego deste setor.

Isto é, o crescimento na produtividade da economia é determinado pelo crescimento da produção e do emprego industriais. A existência desta relação é demonstrada através da estimação de uma regressão que possui como variável nte a taxa de variação do produto e como variável dependente a taxa de crescimento do produto e do emprego industrial.

O raciocínio econômico associado à terceira lei de Kaldor está diretamente ligado à ideia de mudança estrutural. Claro é para Kaldor que a indústria apresenta produtividade mais elevada do que os demais setores da economia. Deste modo, a expansão da indústria resulta na transferência de trabalhadores que se encontram em situação de desemprego oculto em outros setores para este setor. A diminuição dos empregos nos demais setores, sem que ocorra redução da sua fabricação, eleva a produtividade da economia como um todo Thirlwall (1983).

Após constatar que o aumento da produção industrial resulta em crescimento da produtividade deste setor, Kaldor (1966) busca uma explicação para este comportamento. Segundo o autor esta explicação pode ser encontrada em Adam Smith. Nos três capítulos iniciais da “Riqueza das nações” Adam Smith defende a presença de uma lei de retornos crescentes. Segundo Adam Smith, o retorno por unidade de trabalho (produtividade) depende da divisão do trabalho. Isto é, a maior divisão do trabalho viabiliza a maior especialização dos trabalhadores em atividades específicas. Isto, por sua vez, resulta no aumento da produtividade. Contudo, o grau de divisão do trabalho depende do tamanho do mercado. Quanto maior for o tamanho do mercado, maiores serão as possibilidades de diferenciação e especialização e, como consequência, maiores serão os retornos obtidos.

Conforme enfatizado por Kaldor, esta relação foi amplamente ignorada pelos autores subsequentes a Adam Smith. As únicas exceções são Alfred Marshall e Allyn Young. A dificuldade em inserir esta relação nos modelos de concorrência perfeita e de produtividade marginal explica esta negligência. Adam Smith, Alfred Marshall e Allyn Young, citados por Kaldor (1966, p.13), mostraram o modo como fatores estáticos e dinâmicos contribuem para o surgimento de retornos crescentes em resposta ao aumento da escala de operação do setor industrial.

A maior divisão do trabalho resulta no desenvolvimento de maiores habilidades e conhecimentos entre os trabalhadores, o que aumenta a sua produtividade. Deste modo, o crescimento do setor industrial resulta em ganhos irreversíveis de produtividade. Mesmo que este setor observe redução em seu tamanho, a produtividade não se reduz, pois o aprendizado obtido através da experiência não é perdido. O cres-

cimento do setor industrial resulta em processos de *learning by doing* que incrementam permanentemente a produtividade dos trabalhadores empregados neste setor.

Ademais, Conforme destacado por Allym Young *apud* Kaldor (1966, p.14), é importante se observar que a presença de retornos crescentes é um fenômeno macro. Ele não é o resultado do crescimento de uma indústria específica, mas do crescimento do setor industrial como um todo. O crescimento do setor industrial deve ser visto como processo dinâmico que engendra transformações de ordem microeconômica. Isto é, como modificações no modo como cada firma se encontra concebida e interage com as demais firmas pertencentes ao mercado.

O crescimento do setor industrial resulta em rearranjo das atividades levadas a cabo pelas firmas. Estas, por meio da divisão do trabalho, se inserem em um processo crescente de especialização produtiva. Conforme a demanda por bens industriais aumenta as firmas se especializam cada vez mais, o que eleva a sua produtividade. Deste modo, a produção industrial deve ser vista como resultado que emerge do modo como às firmas se encontram concebidas e do modo como elas interagem entre si. Isto é, do grau de especialização produtiva, que depende do nível de divisão do trabalho. A firma representativa do setor industrial deve ser vista como algo em constante mutação, haja vista que a sua concepção e estrutura depende do nível de divisão do trabalho, determinado pelo tamanho do mercado. Este por sua vez, é determinado pelo tamanho da demanda por bens industriais. Este argumento se encontra muito próximo das definições apresentadas pela teoria de sistemas complexos e será retomado e aprofundado no Capítulo 3.

Esta é a explicação encontrada por Kaldor (1966) para a relação observada entre o crescimento da produtividade do setor industrial e o crescimento do seu tamanho. Ela é recorrentemente descrita pela literatura econômica como a lei de Verdoon. Segundo esta, o aumento da produtividade é visto como o resultado de uma relação dinâmica existente entre as taxas de mudança na produtividade e na produção industrial. O setor industrial é visto como dinâmico, respondendo positivamente às mudanças na demanda agregada.

Segundo Kaldor (1966, p. 21-22) apenas o setor industrial está sujeito à lei de Verdoon. A agricultura e a mineração não estão sujeitas a esta lei, pois não apresentam ganhos de escala. Os dados mostram que, para estes setores, a produtividade tende a responder negativamente a aumentos da produção.

Na época de Kaldor (1966), o setor terciário (serviços) respondia por 40% a 50% do valor adicionado e dos empregos dos países

avançados. Kaldor se limitou à análise dos serviços finais e argumentou que este setor não apresenta crescimento da sua produtividade, conforme a sua demanda se eleva. A produtividade não pode ser mensurada corretamente para a maioria das atividades de serviços, pois os insumos não podem ser medidos separados da produção. Em muitos casos, a quantidade de insumos é utilizada como *proxy* para se mensurar a quantidade produzida.

Ademais, nas atividades em que a produção pode ser mensurada separada dos insumos utilizados, não se observa a presença de economias de escala. Em outras atividades de serviços o seu crescimento, em termos de valor adicionado, é apenas o reflexo do crescimento de outros setores da economia. Por exemplo, a atividade de distribuição cresce em resposta ao aumento da produção de commodities. Muitas destas atividades possuem capacidade produtiva ociosa e, deste modo, o crescimento da sua produtividade ocorre apenas em resposta ao aumento da demanda, advinda do setor primário e do setor secundário.

Via de regra, o crescimento da produtividade das atividades agregadas no setor terciário não depende do crescimento deste setor. Isto é, o aumento na demanda por serviços não gera incrementos na produtividade, uma vez que ali inexistem economias de escala.

A crítica lançada por Kaldor é ainda mais profunda e olha para a capacidade do setor de serviços em gerar um processo de crescimento que se autodetermina. Conforme demonstrado por Kaldor, o crescimento do setor industrial gera aumento em sua produtividade e demanda quantidades crescentes de bens industriais. Estes, por sua vez, geram nova demanda pelo surgimento de atividades industriais, formando-se um ciclo virtuoso e autodeterminado. O aumento na demanda por atividades de serviços não é capaz de gerar efeito semelhante. Diferente do setor industrial, este setor não consegue crescer em resposta ao aumento das atividades que o constituem. Ele não consegue gerar a sua própria demanda. Os aumentos de demanda, observados neste setor, se devem ao crescimento da indústria.

O não crescimento da produtividade do setor de serviços, conforme este setor cresce, e a sua incapacidade em gerar demanda adicional faz com que ele seja incapaz de engendrar um processo de crescimento econômico que se autorreforça. Logo, apenas o crescimento do setor industrial é capaz de gerar um processo de causação cumulativa. Isto ocorre por que o crescimento do setor industrial resulta em aumento da sua produtividade, e em aumento na produtividade dos demais setores. A industrialização tende a acelerar a taxa de mudança tecnológica na economia como um todo.

Identificada a contribuição do setor industrial para o crescimento da produtividade e da renda per capita, Kaldor (1966) se fez a seguinte pergunta: Por que a produção industrial de alguns países cresce de forma acelerada, enquanto que a de outros países permanece estagnada? O autor buscou explicações para esta pergunta em duas fontes distintas: no lado da oferta e no lado da demanda. Ele mostra que existe uma relação direta entre o nível de renda e o perfil de consumo dos países. Nos países que possuem baixo nível de renda a demanda se concentra em alimentos, sendo este o principal item da cesta de consumo. Conforme o nível de renda aumenta, atingindo patamar intermediário, se observa o aumento no consumo de bens industriais. Finalmente, para níveis elevados de renda se observa a mudança do perfil de consumo, de bens industriais para serviços.

No nível intermediário de desenvolvimento dos países existem dois fatores que se complementam e contribuem para o rápido crescimento da economia: 1) a industrialização viabiliza o rápido crescimento da renda per capita, e 2) o crescimento na renda per capita resulta em maior demanda por bens industriais. Deste modo, para níveis intermediários de renda se observa o surgimento de um processo de crescimento acelerado que se autorreforça. As expansões iniciais do setor industrial geram aumento da produtividade e novas demandas por produtos oriundos deste setor (KALDOR, 1966, p. 30).

Conforme destacado por Kaldor (1966), uma segunda fonte que contribui para o crescimento do setor industrial são os investimentos em bens de capital. Após o país passar por expansão inicial da sua indústria, voltada para o atendimento da demanda por bens industriais de consumo, o setor industrial passa a produzir bens demandados por este mesmo setor, o que gera demanda adicional por atividades industriais. Assim, tanto as condições de oferta quanto as condições de demanda se tornam endógenas ao setor industrial. O crescimento na oferta de bens industriais gera crescimento na demanda por atividades oriundas deste setor.

O fato das condições de expansão da oferta e da demanda se encontrarem endógenas ao setor industrial, em níveis intermediários de renda, é o que viabiliza a aceleração do processo de crescimento da renda per capita. Conforme o país passa a produzir bens de capital internamente ele observa elevação adicional na sua taxa de crescimento. Com a endogeneização do setor de bens de capital, aumentos na demanda por bens industriais passam a exercer influência mais elevada (maior efeito multiplicador). O crescimento deste setor passa a resultar em demanda pela fabricação de bens de capitais, os quais, por sua vez,

demandam outros bens industriais. Deste modo, a fabricação de bens de capital amplia os efeitos multiplicadores gerados por expansões na demanda por bens industriais. Isto é, o crescimento da produtividade do setor industrial, em resposta à mudanças na produção deste setor, se acelera.

A terceira fonte de crescimento da demanda se encontra na mudança da estrutura de comércio externo. Conforme os países se industrializam a demanda pela importação de bens industriais diminui, enquanto que a importação de máquinas e equipamentos aumenta. Nesta fase a demanda por manufaturas domésticas cresce mais rápido do que o consumo total, se completando o processo de substituição de importações por estes bens.

Segundo Kaldor, os países passam por quatro etapas específicas, conforme se industrializam. Inicialmente, eles produzem bens industriais básicos, mais especificamente bens de consumo. Para continuarem se industrializando eles precisam passar para a segunda etapa, exportando estes bens de consumo. Posteriormente, na terceira etapa, eles passam a produzir bens de capital, o que acelera a sua taxa de crescimento econômico. Por fim, na quarta etapa, eles se tornam exportadores líquidos de bens de capital. Nesta fase, eles observam aceleração ainda mais acentuada do seu crescimento. O rápido aumento da demanda externa por bens de capitais complementa o crescimento da demanda interna gerando crescimento elevado na demanda por bens industriais, o que resulta em crescimento explosivo<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup>Hoffmann, citado por Sutcliffe (1971, p. 33), divide o produto industrial entre os setores de bens de capital e de consumo e tenta identificar a existência de padrão específico no aumento da participação do setor industrial. As evidências encontradas por ele apontaram para a existência de padrão específico. Em um primeiro momento, ocorre o desenvolvimento das atividades relacionadas à produção de bens de consumo (alimentos, têxteis, couro e móveis). Posteriormente, se observa o desenvolvimento da indústria de bens de capital (metais, veículos, engenharia e química).

Hoffmann foi o primeiro estudioso a mostrar que as atividades industriais não surgem em determinado espaço produtivo de forma aleatória. Elas seguem padrão bem definido, inicialmente surgem atividades com baixo nível de sofisticação tecnológica e, posteriormente, emergem atividades mais sofisticadas em termos tecnológicos. Os resultados encontrados por este autor mostram que a análise realizada por Kuznets é válida, mas limitada. A divisão da economia em dois setores facilita o entendimento do padrão de mudança estrutural. Contudo, se mostra incapaz de evidenciar as diversas vicissitudes que caracterizam este processo. A heterogeneidade das atividades econômicas e o modo como estas influenciam no processo de mudança estrutural será melhor abordada mais a frente. Igualmente, as evidências apresentadas pela literatura de mudança estrutural mostram que o crescimento econômico pode ser identificado como a migração dos trabalhadores para o setor industrial. Conforme visto, esta migração, apesar de necessária ao desenvolvimento,

Essas são as quatro fases específicas de mudança na demanda observadas pelos países à medida que se industrializam. De acordo com Kaldor, cada uma destas fases é marcada por condições específicas e cada país precisa, necessariamente, passar por cada uma delas para se converter em economia madura.

Contudo, para que os países consigam se industrializar não basta a presença das condições necessárias para que eles passem por cada uma das fases características do lado da demanda. Eles também precisam ser capazes de aumentar a oferta de bens industriais. A presença de restrições do lado da oferta pode limitar o seu crescimento. Elas se originam no lado das commodities e/ou do fator trabalho (KALDOR, 1966).

**Conforme um país se industrializa ele consome quantidades crescentes de alimentos, produtos minerais e produtos industriais que não produz. Ele também passa a demandar quantidades maiores de serviços. A restrição na oferta destes bens pode gerar restrição no balanço de pagamentos. Esta restrição é observada com maior frequência na primeira fase de industrialização.**

Em relação à restrição na oferta de mão de obra, uma maior taxa de crescimento industrial eleva o crescimento da produtividade. Contudo, isto não é suficiente para que não se observe aumento na demanda por trabalhadores. A transferência de trabalhadores do campo supre esta demanda crescente por mão de obra.

O aumento no emprego no setor terciário é outra fonte importante de restrição de mão de obra. Conforme os países se industrializam eles passam a demandar mais serviços. O crescimento deste setor não resulta em ganhos de produtividade e em maior demanda por serviços. Deste modo, conforme a demanda por serviços aumenta contingentes

---

está sujeita a custos e ocorre de forma paulatina, através do surgimento de setores industriais com crescente sofisticação tecnológica.

Conforme evidenciado por Silva (2014), a industrialização ocorre de forma paulatina e demanda diversas mudanças na estrutura produtiva. Ela começa com a internalização de setores básicos, com baixo conteúdo tecnológico e caminha em direção à fabricação de produtos cada vez mais complexos e com maior conteúdo tecnológico. Os primeiros setores a serem internalizados são os produtores de bens de consumo não duráveis (alimentos, vestuário e bebidas). Na fase mais avançada do processo de industrialização os países passam a fabricar bens intermediários (ferro, aço, cimento, petróleo e derivados) e bens de capital (máquinas e equipamentos).

Assim, os setores industriais não surgem de forma aleatória, mas seguindo um padrão específico. Os países começam fabricando produtos simples, que demandam pouco capital para serem fabricados, e vão paulatinamente migrando para a fabricação de produtos cada vez mais sofisticados e mais difíceis de serem produzidos.

cada vez mais elevados de mão de obra precisam ser deslocados em direção ao setor terciário. A elevada elasticidade renda por serviços e o baixo crescimento da produtividade deste setor se combinam criando restrição na oferta de trabalhadores. Isto, por sua vez, representa fonte potencial de estrangulamento, que pode reduzir a taxa de crescimento econômico.

Além das três leis discutidas nesta seção, posteriormente, Thirlwall propôs uma quarta lei de Kaldor. Esta aponta para a existência de uma relação direta entre a elasticidade-renda da fabricação nacional e a existência de restrições na balança de pagamentos ao crescimento da renda. Como estas relações já foram exaustivamente discutidas por Thirlwall e pela literatura subsequente não será realizada uma revisão de literatura aprofundada sobre o tema.

As evidências encontradas pela literatura industrial defendem que apenas a indústria é dinâmica e consegue promover o crescimento da renda per capita. Esta visão é semelhante à possuída pelos primeiros autores que estudaram o setor de serviços. O período que compreende o início do século XX até o final da década de 1950 é marcado pelos estudos iniciais sobre o setor de serviços. Neste período, este setor não recebeu muita atenção, sendo ainda considerado elemento residual da economia, conforme argumentado pelos clássicos. Apenas a partir de meados do século XX ele começa a ser classificado em tipologia econômica mais adequada. A primeira definição remete à Fisher (1933), que dividiu a economia em três setores, a saber: setor primário (agrícola), setor secundário (indústria) e setor terciário. Este último congregava as atividades não adicionadas nos dois primeiros setores, constituindo-se em resíduo das atividades industriais e agrícolas. Clark (1940) redefine o setor terciário como serviços e avança na análise de mudança estrutural. Segundo o autor, o setor terciário é maior e apresenta renda per capita mais elevada nos países em que a divisão social do trabalho é mais acentuada.

A partir da década de 1960 começaram a surgir estudos que mostravam que a participação do setor de serviços no valor adicionado e nos empregos cresce conforme o nível de renda dos países se eleva, enquanto que a participação do setor industrial recua. O artigo "*Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis*", escrito por William Baumol em 1967, é considerado estudo seminal sobre o setor de serviços. Este, juntamente com o livro de Kaldor de 1966, é amplamente utilizado pela literatura industrial para defender a adoção de políticas de desenvolvimento voltadas exclusivamente para o setor industrial. Conforme será analisado na sequência, Baumol (1967) defende

que o setor de serviços não apresenta crescimento elevado da produtividade, de modo que o aumento no tamanho deste setor resulta em estagnação econômica.

O artigo elaborado por Baumol teve elevada repercussão no meio acadêmico, contribuindo para que o setor de serviços fosse visto como fonte de estagnação econômica. A sua repercussão foi tamanha que até nos dias atuais ele é amplamente utilizado pela literatura para levantar argumentos contrários ao setor de serviços. Conforme será demonstrado mais adiante, Oulton (2001) revisitou Baumol (1967) e mostrou que a argumentação realizada por este precisa ser revista. Porém, o estudo realizado por Oulton não têm recebido a devida atenção pela literatura de desenvolvimento econômico, permanecendo, muitas vezes, negligenciado e às sombras de Baumol (1967). Aqui se defende abertamente a importância do referido estudo e a necessidade de se promover um debate mais intenso em torno das evidências levantadas por ele.

O modelo proposto por Baumol (1967) possui vários pressupostos, mas:

“[...] only one of which is really essential. This basic premise asserts that economic activities can, not entirely arbitrarily, be grouped into two types: technologically progressive activities in which innovations, capital accumulation, and economies of large scale all make for a cumulative rise in output per man hour and activities which, by their very nature, permit only sporadic increases in productivity.” (BAUMOL, 1967, p.1)

Através da divisão das atividades nestes dois grandes grupos Baumol (1967) faz uma afirmação que, segundo ele, é extremamente forte:

“[...] the place of any particular activity in this classification is not primarily a fortuitous matter determined by the particulars of its history, but rather that it is a manifestation of the activity’s technological structure, which determines quite definitely whether the productivity of its labor inputs will grow slowly or rapidly.” (Ibid. p. 1-2)

Assim, Baumol defende que são características apresentadas pela estrutura tecnológica de cada atividade que fazem com que estas apresentem diferença de crescimento na produtividade, com algumas demonstrando crescimento elevado enquanto que outras apresentam baixo crescimento.

Dadas estas premissas, Baumol construiu um modelo constituído por dois setores. O setor 1 apresenta produção por trabalhador constante e o setor 2 produtividade que cresce a uma taxa constante. Os salários de ambos os setores são iguais e o custo por trabalhador do setor 1 cresce sem limites, enquanto que o custo do trabalhador no setor 2 permanece constante. Com o avanço da produtividade no setor 2, quantidades crescentes de trabalhadores passam a ser empregadas no setor 1, que apresenta menor produtividade. Isto é, o avanço na produtividade do setor 2 resulta em transferência dos trabalhadores para o setor 1. Como resultado, o peso do setor 2 na economia diminui, enquanto que o peso do setor 1 aumenta e, logo, a produtividade agregada da economia recua.

A fonte básica de diferenciação entre as atividades reside no papel desempenhado pelo trabalho. No primeiro grupo de atividades o trabalho é, principalmente, um instrumento, um requisito incidental para a obtenção do produto final, enquanto que no segundo grupo de atividades o trabalho é ele próprio o produto final.

Baumol utiliza um aparelho de ar condicionado para ilustrar a sua argumentação. Quando alguém compra um aparelho de ar condicionado, não se importa com a quantidade de trabalho utilizado em sua fabricação. Também não olha se a realização de inovação está reduzindo a quantidade utilizada de trabalho, desde que o preço e a qualidade do produto não sejam afetados. Assim, é possível reduzir a quantidade de trabalho utilizada na fabricação de produtos manufaturados e elevar a produtividade sem que isto comprometa as vendas.

Por outro lado, existem serviços em que o trabalho é um fim em si mesmo, nos quais a quantidade de trabalho utilizada influencia diretamente na qualidade. Por exemplo, o número de garçons por clientes é geralmente considerado um índice crítico de qualidade. Aqui, a invenção de máquinas do tipo *self-service* e outras invenções relacionadas resultam em aumento da produtividade, mas existem limites para a diminuição no número de garçons por clientes.

Além da separação das atividades em duas categorias básicas, Baumol utilizou três pressupostos adicionais para construir o seu modelo: O primeiro consiste na afirmação de que o único custo incorrido por cada atividade se refere à custos trabalhistas. O segundo pressu-

posto é que os salários nos dois setores da economia são iguais e variam juntos, existindo tendência à equalização dos salários, mesmo que as atividades possuam produtividade diferente. E, o terceiro pressuposto é que os ganhos de produtividade são repassados para os salários.

Com base nestes resultados, Baumol (1967, p.7) fez a seguinte afirmação:

“If productivity per man hour rises cumulatively in one sector relative to its rate of growth elsewhere in the economy, while wages rise commensurately in all areas, then relative costs in the non-progressive sectors must inevitably rise, and these costs will rise cumulatively and without limit. For while in the progressive sector productivity increases will serve as an offset to rising wages, this offset must be smaller in the non-progressive sectors.”

Defendendo que em uma economia que apresenta crescimento desbalanceado da produtividade entre os setores, o aumento contínuo da produtividade em um dos setores resulta em aumento cumulativo do custo com salário no setor que não apresentar crescimento da produtividade, caso a razão entre os salários de ambos os setores permaneça igual. Os ganhos de produtividade resultam em crescimento contínuo dos salários em ambos os setores, enquanto que o salário relativo permanece igual, provocando crescimento do custo do setor de serviços (*non-progressive*).

Assim, Baumol (1967, p.7) conclui que:

“We see then that costs in many sectors of the economy will rise relentlessly, and will do so for reasons that are for all practical purposes beyond the control of those involved. The consequences that the outputs of these sectors may in some cases tend to be driven from the market. If their relative outputs are maintained, an ever increasing proportion of the labor force must be channeled into these activities and the rate of growth of the economy must be slowed correspondingly.”

Para compreender melhor esse efeito considere-se uma economia em que o peso do setor 1 é  $P_1$  e o peso do setor 2 é  $P_2$ . Logo, a produção total da economia será dada por:  $y = \alpha P_1 + \beta P_2$ , sendo  $y$  a produtividade agregada,  $\alpha$  a produtividade do setor 1 e  $\beta$  a produtividade do setor 2. Conforme o peso do setor 2,  $P_2$ , se reduz a contribuição deste setor para o avanço da produtividade total diminui. Assim, mesmo que ele apresente crescimento elevado da produtividade, a migração dos trabalhadores para o setor 1 resultará em diminuição da produtividade agregada, fazendo com que a economia estagne. Isto é, a elevação no nível de renda do país o levará a observar processo de desindustrialização relativa, conceito desenvolvido posteriormente ao trabalho de Baumol e que será apresentado de forma mais detalhada mais à frente.

A estilização realizada por Baumol (1967) ficou conhecida na literatura especializada em serviços pelo termo “doença dos custos”. Ela representa um duro golpe contra o setor de serviços e, em linha com a definição de trabalho improdutivo proposta por Smith (2003), advoga que o crescimento do setor de serviços resulta em redução da produtividade agregada. Pois, o setor dinâmico (indústria) é substituído pelo setor estagnado (serviços).

Esta seção apresentou a argumentação utilizada por Kaldor para defender a indústria como locus do desenvolvimento econômico. Ela também apresentou os primeiros estudos sobre o setor de serviços, os quais viam este setor como estagnado e atrasado. A próxima seção identificará as diferentes formas, através das quais, a emergência das novas tecnologias de comunicação está influenciando na participação do setor de serviços na fabricação de cada país.

### 2.3 A INFLUÊNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO SOBRE O SETOR DE SERVIÇOS

A partir da década de 1960, os estudos sobre serviços enfatizaram mais a demanda intermediária e os preços relativos. Neste período as abordagens desenvolvidas por Fisher e Clark foram criticadas. Diversos estudos encontraram evidências de que os serviços utilizados pela indústria contribuíram para o crescimento econômico e que sua participação se eleva com o aumento no nível de renda dos países (KATOUZIAN, 1970; GREENFIELD, 1966; BHAGWATI, 1984; CHENERY; TAYLOR,

1968; PARK; CHAN, 1989; UNO, 1989; FUCHS, 1968; GERSHUNY; MILES, 1983; GERSHUNY, 1987; OLIVEIRA; HIPPEL, 2011; FRANCOIS; REINERT, 1996).

Rowthorn e Ramaswamy (1997) argumentam que nem todas as indústrias de serviços possuem baixo crescimento da produtividade, dada a natureza intangível dos serviços utilizados como insumo pela indústria, erros de medição resultam em subestimação no crescimento da produtividade deste setor. Griliches (1979) argumenta que é possível que os erros de medição na produção do setor de serviços sejam amplos. Porém, conforme argumentado por Oulton (2001), em virtude da presença de limitações metodológicas e na mensuração do setor de serviços, dificilmente estes erros de medição serão corrigidos.

Para Oulton (2001, p. 5-6):

“This paper argues, to the contrary, that this conclusion of the unbalanced growth model may be incorrect as applied to the advanced countries. The reason is that the argument is logically correct only if all industries produce final goods. Quite a different conclusion results if some of the industries produce intermediate goods. And this could be the relevant case in practice, since the service industries that have been expanding particularly rapidly are those such as financial and business services, which are large producers of intermediate inputs.”

Deste modo, Oulton (2001) questiona a presença de doença de custos proposta por Baumol, argumentando que as atividades de serviços que mais cresceram na França, Alemanha ocidental, Japão, Reino Unido e Estados Unidos entre 1973 e 1996 não foram serviços finais, mas serviços intermediários - serviços financeiros e serviços de negócios. Ele também mostra que entre 1973 e 1995 as atividades de transporte e comunicação foram as que mais cresceram, em termos de valor adicionado, no Reino Unido, seguidos pelo setor industrial. Os serviços financeiros e de negócios se encontram na sequência, com taxas de crescimento muito próximas das observadas para o setor industrial.

Oulton (2001) compara as taxas de crescimento do setor de serviços intermediários em cinco países - Estados Unidos, Grã-Bretanha, Japão, França e Alemanha. As evidências empíricas encontradas por ele são fortes e permitiram que questionasse a análise realizada por

Baumol (1967). Ele mostrou que:

“[ . . . ] manufacturing has been a relatively slow-growing sector in four out of the five, the exception being Japan. The four service sectors - transport and communications, the distributive trades, finance and business services, and miscellaneous personal services - have all been growing more rapidly than manufacturing in the first four countries. In Japan, these sectors have been growing at about the same rate as manufacturing.” (Ibid. p. 6)

Assim, Oulton defende que um dos pressupostos centrais do modelo desenvolvido por Baumol (1967) não é observado para os países que possuem maior nível de renda e que, teoricamente, deveriam ser os que estão mais sujeitos à doença de custos. Estes países apresentam crescimento mais elevado no setor de serviços do que no setor industrial.

A análise do comportamento apresentado pela produtividade dos setores para os respectivos países revelou que:

“In the United Kingdom, the United States and France, labour productivity has been growing more slowly than in manufacturing in three out of the four market services (the exception is transport and communications). In Japan, productivity has been growing more slowly in two out of the four (finance and business services and non-market services). In Germany, it has been growing more slowly in the distributive trades.” (Ibid., p. 6)

Ademais, as atividades de serviços financeiros e serviços de negócios são as que apresentam maior crescimento no número de horas trabalhadas. As atividades que apresentaram maiores participações no emprego foram serviços intermediários e não serviços finais. Estas evidências são fortes, pois mostram que as atividades de serviços intermediários além de serem as que possuem maior participação também são as que mais crescem.

Uma vez demonstrado que o setor de serviços intermediários cresce mais e emprega mais nos países desenvolvidos, Oulton (2001) passa a discutir quais são as suas implicações. Para isto, ele considera uma economia composta por dois setores, serviços de negócios e carros. Agora, o setor de serviços de negócios utiliza apenas um fator, trabalho, mas carros utiliza dois fatores, trabalho e serviços intermediários. Como o setor de serviços de negócios só utiliza trabalho, a produtividade do trabalho e a produtividade total dos fatores são iguais neste setor.

“There are two ways in which the economy can obtain more cars, given that total employment is fixed. One is if TFP rises in the car industry, the other is if TFP rises in business services. TFP growth in the car industry raises the productivity of both the inputs, labour and business services: more cars can be produced for a given amount of labour directly employed in the car industry and indirectly employed in business services. In addition, TFP growth in the business services industry raises the productivity of labour employed there. This means that more business services can be produced for a given amount of labour. Hence TFP growth in the business services industry causes higher car output, since the car industry buys in business services. The higher the proportion of the labour force employed in business services, the bigger the impact on car output of TFP growth in business services. Hence even if productivity growth is low in business services, a shift of resources into this industry will be accompanied by rising, not falling, growth of car output. The reason is that such a shift will raise the contribution to the aggregate coming from business services without reducing the contribution coming from the car industry.” (Ibid., p. 13 - 14)

Como o setor de serviços é utilizado como insumo pelo setor industrial, o aumento na quantidade de trabalhadores empregados neste setor, em detrimento do setor industrial, resulta em maior impacto da sua produtividade sobre o setor produtor de carros. Assim, se a participação do setor de serviços intermediários no emprego for elevada,

pequenas taxas de crescimento da sua produtividade serão capazes de resultar em crescimento considerável da produtividade do setor produtor de carros. E, a transferência de trabalhadores da indústria para o setor de serviços intermediários não reduzirá a produtividade agregada da economia.

“So for the cars/business services economy we reach exactly the opposite conclusion to the one for the cars/haircuts economy [defendida por Baumol]. The argument just stated provides support for the more general proposition, that a shift in resources into intermediate-producing industries raises the aggregate growth rate.” (Ibid., p. 14)

A conclusão de Oulton (2001, p. 40) é que:

“Even if resources are shifting towards industries such as financial and business services, whose productivity is growing slowly, the aggregate growth rate of productivity need not fall. Quite the contrary: if resources shift towards even stagnant intermediate industries, aggregate productivity growth may rise, not fall. Of course, it is better still if resources shift to sectors where productivity growth is high.”

As evidências mais recentes corroboram a hipótese desenvolvida por Oulton (2001). Inclusive Baumol (2002), 35 anos após a publicação de seu artigo seminal de 1967, admite que a sua proposição original não é aplicável para todos os tipos de serviços. Sobre as evidências encontradas por Oulton, de que a redução na participação do setor industrial é explicada, principalmente, pelo crescimento das atividades de serviços intermediários, Baumol (2002, p.6), afirma que:

‘[...] is important in practice because a significant share, perhaps even the bulk, of the shift of the labour force into the stagnant service, is not a move

into the production of final products but into the supply of intermediate goods.”

Assim, Baumol (2002) admite que o crescimento do setor de serviços é explicado, principalmente, pelo crescimento na participação das atividades de serviços intermediários e não pelo crescimento na participação das atividades dos serviços finais. Ele enfatiza os resultados encontrados por Oulton, mostrando as suas implicações:

“Proposition 1 (Oulton): A shift of primary inputs, such as labour or raw materials, from the progressive sector to the portion of the stagnant sector that produce intermediate outputs rather than final products tends to increase the economy’s growth rate of productivity. Moreover, the larger the input shift, the larger the resulting productivity rise will be. This will be true so long as the stagnant sector has any positive growth in its productivity, however small.” (Ibid., p.6)

O aumento na participação do setor de serviços intermediários faz com que este consiga gerar taxas mais elevadas de crescimento econômico, mesmo que as taxas de incremento da sua produtividade sejam baixas.

A partir das décadas de 1970 e 1980 os países avançados entraram em processo de crescimento relativo do setor de serviços em suas economias. Nesse período foram discutidas as consequências da emergência do paradigma da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e de atividades de P&D no setor de serviços. Summers (1985) investigou a relação existente entre a participação dos serviços nos gastos e os níveis de renda apresentado por vários países, encontrando evidências de que os gastos com serviços aumentaram mais que proporcionalmente ao aumento da renda nominal, apesar da participação dos serviços nos gastos reais serem constantes entre países que possuem níveis de renda variados. Ademais, a taxa de crescimento do estoque de capital era mais elevada no setor de serviços do que na indústria para os Estados Unidos, a partir da década de 1980, principalmente em TIC.

As mudanças tecnológicas fizeram muitos serviços e produtos manufaturados negociáveis (BHAGWATI, 1984). Segundo Baumol (1985), estes serviços incluem comunicação, bancos, seguros e negócios e estão criando três forças globais - **tecnologia, transportabilidade e tradabilidade**. A transportabilidade significa que os serviços não são mais restritos por tempo e espaço, sendo possível transportá-los longas distâncias sem perda de qualidade (BAUMOL, 1985). A comercialização implica que muitos serviços modernos, transportados digitalmente, enfrentam barreiras quando movidos de um país para outro. “Não há fronteiras, alfândegas ou tarifas no intercâmbio internacional da maioria dos serviços pessoais modernos” (GHANI; KHARAS, 2010, p. 22).

Já a tradabilidade é entendida como o aumento do comércio de serviços em decorrência do surgimento de novas tecnologias de comunicação que aumentaram as suas possibilidades de transporte e comercialização. Isto é, o surgimento das plataformas digitais fez com que o comércio internacional de serviços se expandisse de forma acelerada, em ritmo jamais observado antes (BAUMOL, 1985).

Bell e Pavitt (1993) apresentaram os serviços como uma fonte de inovações e Freeman e Louçã (2001) mostraram que o surgimento de um conjunto de inovações radicais, principalmente a partir da década de 1980, resultou na reavaliação da contribuição deste setor para o crescimento econômico. A emergência das novas tecnologias de comunicação impulsionou as atividades de serviços, as quais passaram a ser amplamente demandadas.

A disseminação destas inovações resultou no desenvolvimento de um conjunto significativo de novos serviços, a saber: redes de voz; comunicações por satélite, transmissão de dados e redes. Estes serviços influenciaram em todas as atividades econômicas e resultaram na revisão do modo como a fabricação esta sendo realizada e transacionada (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001).

Segundo Bhagwati (1984) e Freund e Weinhold (2002), as inovações introduzidas a partir da década de 1980, pelas novas tecnologias de comunicação, facilitaram a comunicação, o que reduziu a exigência de proximidade física na prestação de serviços, aumentando as possibilidades de comercialização. O desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação contribuiu para a ocorrência de diversas modificações na dinâmica econômica, entre estas se destacam: terceirização, *off-shore* e aumento do comércio de bens e serviços.

Conforme enfatizado por OCDE (2005), a indústria de serviços utiliza muita tecnologia de informação e a maior parte dos investimentos em tecnologia da informação se destina a este setor. Por conse-

guinte, ela se encontra entre os setores econômicos que mais se beneficiaram com o desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação. As atividades de serviços mais influenciadas pela difusão deste paradigma foram os serviços financeiros, de negócios e comunicação.

Por conseguinte, a difusão das novas tecnologias de comunicação é fator chave por trás da reorganização de muitos setores industriais. A maior facilidade na comunicação facilitou a divisão dos processos produtivos. A fabricação passou a ser realizada nos locais onde a presença de insumos mais baratos a tornam mais vantajosa. Do mesmo modo que ocorreu com o setor de serviços, as firmas não precisam mais realizar todas as atividades industriais relacionadas ao desenvolvimento e fabricação de um produto em local específico. As atividades industriais podem ser realizadas em qualquer local. Os baixos custos de transporte e a facilidade de comunicação garantem custos de transação não proibitivos (MIROUDOT, 2006). Como consequência, os processos de fabricação passaram a ser cada vez mais fragmentados, tanto dentro quanto fora das fronteiras nacionais (BHAGWATI, 1984).

A maior facilidade de comunicação estimulou a terceirização e *off-shore* de atividades de serviços. Além disto, as novas tecnologias de comunicação contribuíram de duas outras formas para o desenvolvimento do setor de serviços: 1) diretamente, ao demandar o surgimento de novas atividades de serviços; e 2) indiretamente ao possibilitar a comercialização de serviços. Isto resultou no crescimento conjunto do setor de serviços e do fluxo de negócios e informações em nível mundial, permitindo a formação e adensamento das CGVs. Como consequência, desde o início dos anos 1980 o comércio internacional de serviços se expande com maior velocidade do que o comércio de bens (HOEKMAN; BRAGA, 1997).

Conforme destacado por Kon (1999), originalmente os serviços eram considerados bens não comercializáveis. Esta definição se alterou nos últimos anos com o desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação. As mudanças tecnológicas induzidas por este paradigma tecnológico nas áreas de transporte, telecomunicações e o advento da economia da informação resultaram na crescente integração dos serviços com os processos produtivos. O resultado foi o aumento na intensidade e na velocidade de comercialização de serviços.

O desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação foi de suma importância para o aumento do comércio internacional de serviços, dado que os serviços não podem ser estocados, precisando ser produzidos e consumidos ao mesmo tempo. Isto requer o deslocamento do fornecedor até o local em que se encontra o demandante. O desenvolvi-

mento das novas tecnologias de comunicação eliminou esta necessidade. O menor custo de comunicação e a maior confiabilidade dos sistemas de comunicação fizeram com que a distância deixasse de ser uma barreira à prestação de serviços. Como consequência, quantidade cada vez maior de serviços é prestada em ambiente virtual, sem que haja necessidade de contato ou proximidade entre as partes envolvidas (FRANKE; KALMBACH, 2005; LESHER; NORDÁS, 2006; STEPHENSON, 1999).

As novas tecnologias de comunicação também viabilizaram o aumento no comércio de bens. O que foi catalisado pelo surgimento de diversos serviços especializados. Entre estes se destacam o rastreamento dos produtos comercializados, o acompanhamento à distância do deslocamento destes e a realização de transações em ambiente virtual (LESHER; NORDÁS, 2006).

De acordo com Francois (1990); Rowthorn e Ramaswamy (1999) e Klodt (2000), o aumento observado no comércio de serviços ocorreu, principalmente, entre os serviços intermediários e não entre os serviços adquiridos pelos consumidores finais. A explicação para isto é que o crescimento no comércio de serviços e na participação deste setor no valor adicionado se deve ao aumento da demanda da indústria por serviços especializados. Este setor demanda diversas soluções nas áreas de comunicação, finanças e gestão, cujo fornecimento foi viabilizado pelo desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação.

Segundo Nordás (2008) existe correlação negativa entre a presença de serviços domésticos nas exportações e a importação de serviços. Isto indica que os serviços domésticos são complementados pela importação de serviços. Esta relação negativa é mais elevada para os países que possuem menor participação dos serviços no valor adicionado das exportações e importam menos serviços dos demais países. Ademais, apesar da participação do setor de serviços, no valor adicionado, ser superior a 70%, a participação dos serviços no comércio ainda é baixa. A adoção de medidas que resultem na ampliação do comércio de serviços pode contribuir para o aumento da produtividade, resultando em aumento da competitividade dos países.

Entre os serviços que apresentaram maior internacionalização, se destacam os instrumentos financeiros e entre os serviços com maior crescimento de sua participação no comércio mundial se encontram os denominados Outros serviços. Esta categoria é constituída, principalmente, por serviços de assistência técnica e consultoria para novos processos produtivos, informação, telecomunicação e outros serviços de informática. Os Estados Unidos e os países asiáticos são os que mais exportam estes serviços (KON, 1999).

Conforme destacado por Kon (1999), o aumento do comércio internacional de serviços modificou o modo como os países interagem no cenário internacional. Ele resultou em maior interdependência entre os países e em crescente especialização produtiva. Esta interdependência aumentou principalmente entre os países em desenvolvimento. Contudo, as economias avançadas também observaram aumento no seu grau de dependência de suprimentos e de mercados externos, principalmente devido ao aumento das importações de serviços.

Os serviços, mais do que complementar as atividades industriais, são pré-requisito para o desenvolvimento destas atividades. A sua dotação adequada se coloca como fator crítico determinante da dinâmica de desenvolvimento dos países (NORDÁS, 2008). A análise do valor adicionado gerado pelas exportações, discriminadas por setor, mostra que os EUA e o Japão são os países que possuem maior quantidade de serviços inseridos nas suas exportações industriais. Estes também foram os países que observaram aumento mais substancial na participação deste setor entre 1995 e 2000 (NORDÁS, 2008).

A expansão das novas tecnologias de comunicação resultou na introdução de inovações nos processos produtivos realizados pela indústria de transformação. A natureza destas inovações induziu demanda por novas especialidades em serviços intensivos em conhecimento. Estas novas especialidades não foram incorporadas ao emprego direto da indústria de transformação e passaram a ser adquiridas de firmas prestadoras de serviços. Estas firmas obtiveram ganhos de escala e se tornaram capazes de substituir os serviços industriais, anteriormente produzidos internamente (MELO, 1998).

Deste modo, diversas atividades desempenhadas na indústria de transformação passaram a ser realizadas por firmas especializadas na prestação de serviços. Este processo ficou conhecido como **Terceirização** e está resultando em crescente interdependência e intensa troca de conhecimento entre a indústria de transformação e o setor de serviços (PARK; CHAN, 1989; CZARNITZKI; SPIELKAMP, 2003; FRANKE; KALMBACH, 2005).

A literatura industrial tem enfatizado a crescente desindustrialização, observada principalmente nos países desenvolvidos. Inicialmente, se considerava que a queda da fabricação industrial era explicada pelo deslocamento da fabricação para países em desenvolvimento, principalmente para o leste asiático. Contudo, as evidências mais recentes, encontradas por Bernard, Smeets e Warzynski (2017), trilham caminho divergente, parte significativa da desindustrialização é, na realidade, um intenso processo de servicilização das economias. Ou seja,

atividades antes realizadas pela indústria passaram a ser levadas a cabo pelo setor de serviços.

Conforme destacado por Park e Chan (1989) e por Franke e Kalmbach (2005), a terceirização foi facilitada pelo desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação. O desenvolvimento destas novas tecnologias reduziu os custos e facilitou a comunicação, contribuindo para o aumento na realização de transações. Este processo encontra em si próprio as forças favoráveis a sua ocorrência: a terceirização de atividades tecnológicas e produtivas para prestadores de serviços especializados estimula o crescimento do setor de serviços. Por sua vez, o seu crescimento viabiliza o aumento da produtividade e o surgimento de nova gama de produtos e serviços intermediários.

Apesar dos dados estatísticos mostrarem intenso processo de crescimento do setor de serviços e de desindustrialização, é preciso se realizar uma ressalva sobre a validade destes dados. De acordo com Chang (2012), parte deste processo é apenas ilusão estatística, muitas atividades econômicas foram terceirizadas e passaram a ser definidas como atividades de serviços. Na realidade, não ocorreu nenhuma mudança no modo como estas atividades são realizadas. A terceirização destas atividades fez com que elas deixassem de ser classificadas como atividades industriais. Deste modo, o processo de terceirização de atividades do setor industrial para firmas de serviços explica muito do processo de desindustrialização e servicilização observado nas últimas décadas.

Além da terceirização, a reclassificação de atividades econômicas tem contribuído para a criação dessa ilusão estatística. Muitas atividades econômicas foram reclassificadas como atividades de serviços. Novamente, isto cria a falsa ilusão de crescimento do referido setor. Segundo Chang (2012), estes dados tem sido mal interpretados pelos economistas, que os estão utilizando para defender erroneamente a adoção de políticas de incentivo ao setor de serviços em detrimento do setor industrial.

A redução dos preços dos produtos industriais, em função da obtenção de ganhos de produtividade neste setor é outro elemento que contribui para essas interpretações equivocadas. Ela cria a falsa ilusão de aumento na demanda por serviços quando na realidade ocorreu apenas a redução dos preços de bens industriais, o que resulta em aparente redução na demanda por produtos deste setor (CHANG, 2012).

Dada essa ressalva, Franke e Kalmbach (2005) e Leshner e Nordås (2006) argumentam que as inovações, introduzidas pelas novas tecnologias de comunicação, estão provocando a terceirização de atividades industriais, resultando na formação de um ciclo virtuoso de especia-

lização e diversificação das atividades realizadas pelo setor de serviços. Pois, a relação de causalidade: inovação e terceirização, especialização e ganho de produtividade não se encerra em si mesma. Na realidade, a terceirização e a inovação, processos que ocorrem de forma simultânea, resultam em um processo circular cumulativo de crescimento da produtividade. Ela resulta em crescimento do setor de serviços. Por sua vez, o crescimento deste setor cria espaço para a maior especialização. Esta leva ao aumento da competitividade do setor de serviços, o que resulta em mais inovação e na terceirização de novas atividades antes realizadas na indústria, reiniciando-se o processo. Isto é, o próprio crescimento do setor de serviços demanda o surgimento de novas atividades e a continuidade do processo de terceirização e de inovação. Isto, por sua vez, significa especialização ainda maior, o que faz com que a produtividade aumente ainda mais.

A participação crescente dos serviços como insumo intermediário da indústria significa que a produtividade apresentada por este setor exerce influência cada vez mais elevada sobre a produtividade industrial (BERLINGIERI, 2013; AMITI; WEI, 2005; FRANCOIS; WOERZ, 2008; CARTER, 1970; BARKER; FORSELL, 1992). Deste modo, serviços pouco produtivos e de baixa qualidade implicam em bens finais mais caros e de pior qualidade.

Outro fator que contribui para o aumento da produtividade no setor de serviços é a existência de ganhos de aprendizado e escala. **Os serviços intensivos em conhecimento possuem ganhos consideráveis de escala. O conhecimento associado a estes precisa ser adquirido a custos iniciais de aprendizado consideráveis. Contudo, após a sua obtenção, estes serviços podem ser oferecidos a custos baixos. Isto é, eles podem ser vendidos para diferentes consumidores, o que dilui o seu custo** (MARKUSEN, 1989, p. 85). Conforme será discutido mais à frente, isto pode explicar a desigualdade no nível de renda dos países e por que alguns países não conseguem se desenvolver.

A terceirização, ao resultar em maior especialização produtiva, diminui o número de atividades que um profissional empregado no setor de serviços precisa realizar. Conforme argumentado por Smith (2003), a menor troca de atividades facilita a obtenção de ganhos de aprendizado e o aumento da produtividade. Deste modo, quanto maior e mais especializada é uma empresa do setor de serviços maior será a sua produtividade.

Segundo Wölfl (2003, 2005), nas duas últimas décadas também se observou tendência crescente de terceirização de serviços relacionados

à inovação, tais como pesquisa, desenvolvimento e financiamento. Estes contribuem não apenas para a realização de inovações no setor de serviços, mas também, na indústria de transformação.

Contudo, muitas vezes o conhecimento representa um ativo estratégico das firmas, não sendo vantajosa a sua terceirização. Deste modo, as firmas da indústria enfrentam um *trade-off*, a não terceirização de atividades associadas a determinados conhecimentos lhes confere vantagem no desenvolvimento de inovações, no entanto resulta em aumento dos custos incorridos. Por outro lado, a terceirização resulta em redução destes custos, mas leva à “socialização” de conhecimentos estratégicos.

**Diante disto, as firmas industriais são estimuladas a terceirizar apenas conhecimentos genéricos que podem ser acessados pelos seus concorrentes através de outros meios, não sendo vantajosa a sua internalização. Este comportamento resulta em um setor de serviços que oferta conhecimento genérico; técnico e codificável e em uma indústria que internaliza conhecimentos estratégicos e conhecimento tácito.**

Outra tendência observada no setor de serviços é a crescente terceirização de atividades de serviços para firmas localizadas em outros países (*off-shore*). Vários países da OCDE estão terceirizando serviços industriais para empresa de outros países, principalmente para países com baixos salários (WÖLFL, 2003, 2005).

A indústria de transformação representa apenas 20% dos serviços *off-shore* em escala global, o grosso do processo de *off-shore* se encontra no próprio setor de serviços. Atualmente, os setores de telecomunicação, financeiro e de energia são os que mais demandam o *off-shore* de atividades em termos absolutos. No entanto, os setores de serviços *off-shore* mais dinâmicos em termos de crescimento são computação e eletrônica, cuidados médicos e software e internet (GEREFFI; FERNANDEZ-STARK; GEREFFI, 2010, p. 52).

O uso de serviços nas firmas está seguindo três direções distintas: 1) aumento na dispersão geográfica e especialização das cadeias de abastecimento: as firmas estão buscando oportunidades para mover as atividades de fabricação que exigem baixa qualificação para locais de baixos salários e concentrar os esforços de desenvolvimento em locais com alta qualificação e regulamentação favorável; 2) corte de custos e melhoria na eficiência: as firmas estão usando novas tecnologias para melhorar a sua eficiência na fabricação e diminuir custos; e 3) o desejo de aprofundar o relacionamento com os clientes: as firmas estão produzindo bens cada vez mais customizados de acordo com as preferências

dos consumidores (KOMMERSKOLLEGIUM, 2012).

Além do desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação resultar no aumento da participação do setor de serviços, através da terceirização de atividades antes realizadas na indústria, o crescimento na demanda por serviços ligados às novas tecnologias de comunicação também resulta em aumento na demanda por produtos de origem industrial.

Por exemplo, o aumento na demanda por serviços associados às novas tecnologias de comunicação, em firmas de telecomunicação, transporte e serviços financeiros, depende da aquisição de equipamentos oriundos do setor de bens de capital, relacionados às novas tecnologias de comunicação. O desenvolvimento de equipamentos de microeletrônica no setor de bens de capital, por sua vez, diminui os custos, aumenta a produtividade das economias e demanda o surgimento de novos serviços especializados. Desta forma, aqueles países que conseguem desenvolver as novas tecnologias de comunicação de forma mais competitiva observam o aumento da participação de alguns setores industriais na sua fabricação total (ANTONELLI, 1998).

A especialização do país em indústrias específicas determina a capacidade de desenvolvimento e internalização do setor de serviços. Algumas atividades industriais possuem maior capacidade de encadramento e demandam o surgimento de maior quantidade de serviços. Como resultado, a especialização dos países nestas atividades leva ao maior desenvolvimento do setor de serviços intermediários.

Parafrazeando Myrdal (1957), a causalção circular cumulativa de crescimento da produtividade assume maior força nesses países. Ou seja, a especialização em algumas atividades específicas resulta em maior terceirização de atividades da indústria de transformação. Isto leva ao maior desenvolvimento do setor de serviços, o que permite maior especialização e a obtenção de ganhos de produtividade. Partes destes ganhos são repassadas para a indústria e conferem fôlego adicional a este setor, permitindo maior especialização produtiva.

Esta seção mostrou que a indústria utiliza quantidades cada vez maiores de insumos oriundos do setor de serviços intermediários. Este setor apresenta taxas de crescimento do valor adicionado superior ao setor industrial. E, o surgimento das novas tecnologias de comunicação contribuiu para o crescimento do setor de serviços intermediários. A próxima seção realiza uma análise mais detalhada da interação existente entre serviços e indústria, mostrando que as atividades industriais mais sofisticadas demandam montantes maiores de serviços intermediários e que este setor contribui para a geração de inovações no setor industrial.

## 2.4 REVISÃO DA LITERATURA DE SERVIÇOS INTENSIVOS EM CONHECIMENTO

Segundo Miles (2005), a partir de meados da década de 1990 a literatura de inovação começou a reconhecer o papel exercido pelo setor de serviços. Os estudos começaram a destacar as especificidades associadas à inovação em serviços. Via de regra, eles mostraram que existem diversos aspectos que tornam a inovação em serviços diferente da inovação na indústria (DREJER, 2004; MILES, 2005; EVANGELISTA, 2000; TETHER; HIPPEL, 2002; GUERRIERI; MELICIANI, 2005; BRYSON; DANIELS; WARF, 2013; NORDÅS; KIM, 2013).

As novas tecnologias de comunicação apresentaram uma mudança fundamental em relação aos demais paradigmas tecnológicos. Elas demandaram o surgimento de diversas atividades de serviços especializadas na fabricação e disponibilização de conhecimentos.

Segundo Kon (2015, p. 259), a visão tradicional considera que a inovação segue caráter linear. O processo produtivo pode ser distinguido em diferentes partes, sendo constituído por trabalhadores especializados na realização de funções distintas. Seguindo esta visão, o trabalhador de chão de fábrica é responsável apenas pela execução de atividades rotineiras, o gestor exerce atividades administrativas e o pesquisador realiza as atividades científicas que resultam em inovações. Esta visão concebe o processo produtivo como algo bem comportado no qual a inovação emerge da especialização produtiva em atividades que ocorrem em paralelo, mas isoladas uma das outras. Para Kon (2015, p. 259), a inovação é realizada por um pesquisador que se encontra isolado do processo produtivo e que não depende do chão de fábrica em si.

Esta visão tradicional de inovação é incompatível com o modo como realmente emergem as inovações e é incapaz de mensurar a verdadeira contribuição do setor de serviços para a ocorrência de inovações. Uma das características distintivas do setor de serviços é a intensa interação deste com as demais atividades do setor industrial. A inovação em serviços emerge como resultado natural desta interação - Kline e Rosenberg (1986) *apud* Kon (2015, p. 259).

Algumas atividades de serviços têm demonstrado grande dina-

mesmo, contribuindo para a emergência e difusão das novas tecnologias de comunicação. Uma série de inovações radicais inter-relacionadas foi incorporada ao sistema econômico nas últimas décadas, inicialmente apenas na indústria de semicondutores e mais tarde nos setores de software e telecomunicações. Estas inovações se difundiram rapidamente a partir da década de 1990 e resultaram na propagação de um conjunto de inovações baseadas em Sistemas Multimídia e Internet (FREEMAN; LOUÇÃ, 2001).

Em linhas gerais, o setor de serviços é muito heterogêneo. Alguns serviços são ofertados por profissionais com baixo nível de qualificação e não contribuem para a realização de inovações. Contudo, um conjunto amplo de serviços, classificados pela literatura como serviços de negócios intensivos em conhecimento (*Knowledge-intensive business services* - KIBS) foge a esta regra. Eles são ofertados por profissionais com alto nível de qualificação, contratados para a solução de problemas específicos, e contribuem de diferentes formas para a realização de inovações.

Um elemento que explica a relutância da literatura de inovação em reconhecer a contribuição destes serviços para a realização de inovações é a sua complexidade e as características específicas possuídas pelas diversas atividades que compõem os KIBS. Estas destoam consideravelmente das atividades industriais. As características que elas possuem demandam o desenvolvimento de todo um ferramental analítico específico e, muitas vezes, completamente diferente do ferramental utilizado para analisar a contribuição da indústria para a realização de inovações.

A mensuração das inovações realizadas pela indústria se baseia na identificação de características específicas associadas positivamente ao desenvolvimento de inovações. Por exemplo, tamanho da empresa; existência de um setor de P&D interno e desenvolvimento de patentes. Devido à sua natureza, muitas das firmas especializadas na prestação de serviços não possuem estas características. No entanto, esta ausência não significa que elas não realizam inovações, significa apenas que a mensuração da contribuição deste setor para a realização de inovações precisa seguir abordagem diferenciada. Esta deve se “libertar” do ferramental analítico tradicional e olhar para os aspectos específicos assumidos pela inovação realizada pelos KIBS. Dada esta ressalva, a análise que segue identifica as diferentes peculiaridades associadas à realização de inovações em serviços.

Conforme enfatizado por Hertog (2000), os serviços intensivos em conhecimento influenciam de diversas formas na realização de inovações.

Eles exercem influência indireta, funcionando como facilitador ou transportador de inovações, e influência direta quando são fontes de inovação ou quando atuam como coprodutores de inovação.

Os KIBS, além de realizar inovações e contribuir para a sua realização na indústria, também possuem outra tarefa. Eles são responsáveis por fornecer conhecimento especializado. Esta é a principal diferença observada entre o setor de serviços intermediários e a indústria. A ignorância desta diferença resulta em subestimação da contribuição do setor de serviços para o desenvolvimento de inovações e, de forma análoga, em sobre estimação da contribuição da indústria (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; WINDRUM; TOMLINSON, 1999; CAGNO; MELICIANI, 2005; GUERRIERI; MELICIANI, 2005).

De acordo com Miles (2005), os KIBS se diferenciam consideravelmente dos serviços tradicionais. Eles representam um conjunto de serviços desenvolvidos para realizar a fabricação e transferência de conhecimentos relacionados às novas tecnologias. Para Czarnitzki e Spielkamp (2003, p. 26), eles podem ser vistos como “pontes para a inovação”, pois surgiram para facilitar a aquisição e aplicação dos conhecimentos mais complexos, associados às novas tecnologias de comunicação e às diversas inovações trazidas por elas.

Desta forma, O’Farrell e Moffat (1995) defendem que os serviços são atividades desempenhadas por uma unidade econômica em benefício de outras. A mensuração das inovações realizadas no setor de serviços não deve olhar apenas para o interior deste setor. Muitas vezes é preciso olhar para as mudanças que eles provocam em seus clientes, sejam estes outros serviços ou atividades industriais.

**A realização de inovações na indústria exige o domínio de um conjunto de habilidades e conhecimentos. O setor de serviços dota a indústria destas habilidades e conhecimentos necessários. Deste modo, em muitos casos é a presença de serviços intermediários específicos que viabiliza o desenvolvimento de inovações na indústria. A grande maioria das inovações emerge como resultado de uma relação simbiótica, como produto da interação entre a indústria e o setor de serviços.**

A formação desta relação de simbiose entre o setor de serviços e a indústria, mais do que apenas influenciar, determina a capacidade de realização de inovações na indústria. Em sentido mais rigoroso, é possível se afirmar que a capacidade de realização de inovações da indústria depende das características assumidas pelos serviços adquiridos por este setor. Os países que possuem um setor de serviços desen-

volvido, altamente especializado, e que contam com uma vasta oferta de serviços intensivos em conhecimento possuem uma indústria mais inovadora. Por outro lado, os países que possuem setor de serviços intensivos em conhecimento pequeno, pouco especializado e pouco diversificado apresentam taxas de inovação sensivelmente inferiores na indústria (HOWELLS, 2000).

Peneder (2003) tentou identificar padrões na utilização de KIBS. O autor mostra que os países desenvolvidos são os principais utilizadores destes serviços e que o padrão de utilização varia bastante entre os países. Ademais, o autor mostra que estes padrões de uso refletem, em parte, a estrutura industrial dos países. Contudo, ele consegue identificar alguns padrões:

1) Publicidade e pesquisa de mercado são amplamente utilizados pelos setores orientados para os consumidores finais. 2) Serviços de informática são utilizados por fabricantes de computadores; indústrias de máquinas de escritório e equipamentos; indústrias de equipamentos de comunicação; e de edição e impressão. 3) Serviços de P&D são utilizados pela indústria química e de equipamentos de precisão, em alguns países o setor público também utiliza estes serviços. 4) Consultoria arquitetônica e técnica é utilizada pelos setores de construção e engenharia civil e pela indústria de transporte e de produtos químicos e farmacêuticos.

Segundo Miles (2008), grande parte do crescimento do setor de serviços é explicada pelo aumento no número de atividades de serviços intensivos em conhecimento. O surgimento de novas atividades evidencia a demanda crescente que existe por serviços especializados no fornecimento de conhecimento avançado para a indústria. A explicação para este aumento na demanda é a complexidade cada vez maior dos ambientes organizacionais, o que resulta na necessidade de se trabalhar com um volume crescente de informações. Também se deve à intensificação na divisão do trabalho. Pois, o surgimento de uma gama cada vez maior de especialistas exige novas capacidades de coordenação, integração e síntese do conhecimento possuído por estes.

Antonelli (1999) argumenta que os KIBS surgiram como resposta à formação de um mercado real para conhecimento. O aumento na apropriação do conhecimento viabilizou a especialização de firmas independentes na sua fabricação. As firmas de serviços empresariais intensivas em conhecimento desempenham função fundamental no sistema econômico. Elas são responsáveis pelo aumento dos níveis globais de produtividade do trabalho, uma vez que viabilizam o acesso ao conhecimento tecnológico e científico que se encontra disperso no sistema

econômico.

Miles (2005, p. 37) ressalta a diferença entre a troca de informações e o desenvolvimento de conhecimentos. Até então a literatura econômica considerava que os KIBS eram responsáveis apenas pela troca de informações. Uma vez que eles eram utilizados para gerir redes de informações. No entanto, conforme ressaltado pelo autor, **os KIBS não se limitam à transferência de informações. Eles também viabilizam a aprendizagem através de redes, sendo responsáveis pelo desenvolvimento e difusão de conhecimentos.**

Conforme enfatizado por Miles (2008) e O'Farrell e Moffat (1995), **os KIBS muitas vezes são utilizados para solucionar problemas enfrentados pelos seus clientes, desenvolvendo inovações para estes.** Eles também podem ser responsáveis por implantar e desenvolver o conhecimento genérico necessário, contribuindo para que seus clientes desenvolvam inovações.

Ademais, conforme destacado por Windrum e Tomlinson (1999), **em contraste com as firmas industriais, que produzem bens com alto grau de conhecimento codificado, KIBS produzem bens com alto grau de conhecimento intangível ou tácito. Deste modo, KIBS não são responsáveis apenas por disponibilizar informações específicas, mas por realizar a ligação entre a base de conhecimento tácito dos seus clientes e a base de conhecimento mais amplo da economia. A interação entre o conhecimento tácito possuído pelos clientes e o conhecimento genérico (científico) possuído pelos KIBS viabiliza a solução de problemas e a realização de inovações.**

Segundo Strambach (2001), o processo de fabricação e difusão do conhecimento pelos KIBS pode ser discriminado em três fases principais. Os KIBS realizam a aquisição de conhecimentos, recombina este conhecimento e, são responsáveis pela sua transferência para as firmas. O conhecimento existente é combinado com o conhecimento adquirido a partir de interações sucessivas com os clientes. O resultado é a geração de novos conhecimentos.

Segundo Hauknes (1998), os KIBS desempenham um papel importante ao facilitar a geração e difusão de inovações através da sua interação diária, comunicação e comercialização de informações com firmas. Deste modo, os KIBS desempenham vários papéis diferentes. Conforme destacado por Miles (2008), eles diagnosticam a natureza dos problemas, contribuem para a sua solução e apoiam a realização das inovações necessárias.

Apresentada a literatura que evidencia a contribuição dos serviços intermediários para a realização de inovações, a próxima seção revisa a literatura de cadeias globais de valor. Ela mostra que existem condicionantes históricos e internacionais que influenciaram no padrão de crescimento do setor de serviços intermediários e no padrão de especialização produtiva e inserção dos países.

## 2.5 FORMAÇÃO DAS CADEIAS GLOBAIS DE VALOR E CRESCIMENTO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS

Esta seção mostra o modo como o processo de internacionalização das empresas conformou a estrutura produtiva mundial, modificando a forma como os países se inserem no comércio mundial e provocando a especialização em diferentes etapas do processo de produção. Alguns países se especializaram em serviços intermediários, enquanto que outros se especializaram na fabricação, os primeiros levam vantagem sobre os segundos. Isto é, a especialização em serviços intermediários resulta em inserção vantajosa nas Cadeias Globais de Valor (CGV) e em maior nível de renda para um conjunto limitado de países em detrimento dos demais.

Para compreender a especialização produtiva atual e o perfil de inserção dos países nas Cadeias Globais de valor é preciso analisar o modo como ocorreu o processo de internacionalização das empresas. O qual se iniciou com o aumento dos fluxos de investimento direto externo (IDE) e o comércio internacional de bens intermediários entre os países. Nas palavras de Corrêa (2016, p. 15):

“O crescimento destes dois componentes está relacionado ao processo de fragmentação internacional da produção e à formação das cadeias globais de valor. Esse paradigma produtivo é fruto das transformações ocorridas no âmbito organizacional das grandes corporações, principais atores desse processo, associadas à ampliação da estratégia de internacionalização em curso desde meados da década de 1940.”

Assim, o processo de formação das cadeias globais de valor ocorreu de forma gradual, sendo sua origem associada à internacionalização de empresas. Processo iniciado na década de 1940, com o fim da segunda guerra mundial.

A internacionalização se iniciou com empresas americanas, mas com a reconstrução da Europa e do Japão, as empresas destes países também se voltaram para o mercado internacional (SARTI; HIRATUKA, 2010). Conforme destacado por Sarti e Hiratuka (2010) e por Silva (2014), inicialmente, este fenômeno ocorria através do investimento direto externo (IDE). As firmas dos países desenvolvidos reproduziam suas estruturas de produção nos países de destino, buscando obter lucros com base no mercado interno possuído por estes. O principal destino destas novas unidades de produção era outros países desenvolvidos. As políticas de imposição de barreiras comerciais, possuídas pelos países na época, principalmente na forma de tarifas elevadas, estimularam a realização de IDE, pois as empresas não conseguiam acessar outros mercados via exportações. Outros fatores de estímulo foram a criação de vantagens de monopólio e a presença de ganhos de escala.

A partir dos anos 1970 a orientação políticas dos países se modificou e as políticas de protecionismo foram substituídas por políticas de liberalização comercial e financeira e de desregulamentação dos mercados. O resultado foi o aumento da concorrência internacional, o que obrigou as empresas a adotarem novas estratégias para manter as suas participações de mercado. Estas expandiram seus gastos em P&D e em inovação de produto e de processo, acelerando a taxa de surgimento de novas tecnologias, o que provocou a redução dos custos de transporte e a expansão ainda mais rápida das novas tecnologias de comunicação (SARTI; HIRATUKA, 2010).

A maior concorrência também obrigou as empresas a se reestruturarem. Estas adotaram novas estratégias para enxugar a sua estrutura de custos, flexibilizar os seus processos produtivos e agregar mais valor aos seus produtos, através do investimento em ativos intangíveis - marketing, design e maior customização. **Assim, as empresas reagiram ao aumento da concorrência através da maior especialização, concentrando seus esforços nas etapas mais relevantes do processo produtivo e terceirizando as demais etapas para outras empresas de países em desenvolvimento.** Como resultado, elas focaram nas etapas associadas à inovação - desenvolvimento de novos produtos, marketing, marca e design - terceirizando a fabricação destes produtos para outras empresas. Esta terceirização envolveu a realização das atividades de fabricação dos produtos em países em de-

envolvimento, onde os custos trabalhistas eram menores (MILBERG; WINKLER, 2013).

Para Memedovic e Iapadre (2009) e Sarti e Hiratuka (2010), esta divisão da produção em diferentes etapas e a distribuição destas etapas entre diferentes países resultou na nova divisão internacional do trabalho. Os países desenvolvidos, sedes das empresas oligopolistas, foram privilegiados, e se especializaram em atividades de serviços - P&D, design, logística, marketing, gestão. Por outro lado, os países em desenvolvimento se especializaram em atividades menos nobres do processo produtivo, mais relacionadas ao setor industrial.

Segundo Silva et al. (2006), essa nova divisão internacional da produção decorreu de uma modificação na orientação dos IDEs. Nas décadas de 1950 e 1960 os investimentos buscavam novos mercados, o processo de produção era reproduzido nos países em desenvolvimento em sua integralidade, com todas as atividades que o caracterizavam. Hiratuka (2010) argumenta que a partir da década de 1970 o IDE se tornou mais oportunista. A necessidade de maior eficiência, frente à maior concorrência, levou as empresas oligopolistas a distribuírem as etapas do processo produtivo entre diferentes países e empresas, IDE vertical, buscando aumentar a sua eficiência produtiva e aproveitar as vantagens locais de custos.

Este processo de divisão do trabalho e internacionalização não se limitou a atividades industriais. Segundo Corrêa (2016, p. 18):

“Na 2ª fase de internacionalização, muitas atividades de serviços [...] foram externalizadas. À medida que as firmas concentravam-se em atividades principais, passaram a terceirizar diversos serviços relacionados ao funcionamento dos processos industriais, como por exemplo, serviços de TI, assistência legal, de contabilidade, consultorias empresariais.”

Assim, se o IDE vertical, em um primeiro momento, era caracterizado apenas pela terceirização de atividades de fabricação, em um segundo momento passou a contar com a terceirização de atividades de serviços - *offshore*. Como resultado, se observa avanço sem precedentes do comércio de bens e serviços intermediários. A emergência das novas tecnologias de comunicação, ao tornar muitos serviços transacionáveis, apenas contribuiu para que este fenômeno se acentuasse ainda mais.

Os serviços expandiram a capacidade da indústria de competir

para além das medidas tradicionais de competitividade. O preço deixou de ser a variável mais importante para as firmas. Outros fatores (design, qualidade, flexibilidade e entrega) passaram a ser utilizados para se diferenciar da concorrência. Como a presença destes fatores está associada à utilização de serviços específicos, a adição de serviços se tornou um poderoso instrumento de diferenciação (CHASE; ERIKSON, 1988).

A fragmentação dos processos de fabricação e a dispersão internacional das tarefas e atividades entre os países levaram ao surgimento de sistemas de fabricação sem fronteiras para bens e serviços. Estes passaram a ser produzidos por meio de cadeias sequenciais ou redes complexas que incluem diversos países (NACHUM, 2001).

O crescimento das CGV resultou em aumento sem precedentes da complexidade das transações realizadas. Esta maior complexidade implicou no surgimento de problemas de coordenação e articulação das diferentes firmas e atividades envolvidas na fabricação. A existência de cadeias de suprimento mais extensas aumentou os custos de gestão e de organização (HESSE; RODRIGUE, 2004).

**A literatura de serviços de negócios mostra que o aumento dos problemas de coordenação foi contornado através do desenvolvimento de diversas atividades de serviços relacionados à gestão das CGV.** Assim, o crescimento das CGVs resultou na expansão do setor de serviços e no surgimento de novas atividades neste setor (MIOZZO; SOETE, 2001). Os países que conseguiram desenvolver estas novas atividades foram os que mais obtiveram êxito e os que melhor conseguiram colher os frutos associados à formação das CGV. Dado que o movimento de formação das CGV foi puxado por empresas oriundas de países desenvolvidos, é natural que estas tenham demandado o surgimento de serviços especializados de Pesquisa, desenvolvimento e inovação, suporte, transporte, gestão, comercialização e logística nestes países.

Segundo Leshner e Nordås (2006); Voss (1992) e Youngdahl (1996), a difusão das novas tecnologias de comunicação e a maior realização de negócios demandou o surgimento de sistemas de gestão das cadeias globais de valor. Deste modo, a principal função dos serviços de negócios é gerir o desenvolvimento, a fabricação e a distribuição de bens e serviços. Inclusive a gestão das cadeias de abastecimento e das redes internacionais de fabricação.

Segundo Bryson, Daniels e Warf (2013) e Miles, Peters e Kuipers (2007), a participação crescente destes serviços no PIB reflete a terceirização de serviços de fabricação para fornecedores externos. Ou seja,

são atividades antes realizadas na indústria de transformação que passaram a ser realizadas no setor de serviços de outros países. Contudo, o crescimento dos serviços de negócios também se deve ao desenvolvimento de novos serviços e de tarefas especializadas.

Em nível nacional se observa a existência de correlação positiva entre o engajamento global do país e a quantidade de serviços de negócios que ele utiliza na indústria de transformação (OECD, 2013). Isto é, **aqueles países que possuem maior participação no comércio internacional possuem o setor de serviços de negócios mais desenvolvido. Esta é uma evidência muito importante e que merece atenção, pois norteará muitos dos resultados encontrados nesta tese. Os países que conseguem desenvolver sistemas mais eficientes de gestão se tornam mais competitivos e se sobressaem no comércio internacional. A presença do setor de serviços intermediários influencia na capacidade de gestão das cadeias produtivas, na competitividade e na presença no comércio internacional.**

Francois e Reinert (1996) identificaram, com base em dados em painel discriminados para 78 países da OCDE para o período 1994 - 2004, fortes efeitos multiplicadores diretos e indiretos para estes serviços. Eles estão positivamente relacionados com os níveis de renda. Ou seja, os países que possuem renda mais elevada observam quantidades superiores de serviços intermediários inseridos nos bens finais exportados.

Deste modo, é possível se argumentar que os serviços de negócios formam parte importante das CGV. Segundo Nordås (2010) e Miroudot et al. (2013), estes serviços são utilizados durante todas as etapas das CGVs. Alguns serviços são necessários no início da cadeia (e. g. P&D); alguns no final (e. g. varejo, manutenção e reparação) e outros são necessários em todas as fases (e. g. telecomunicações e serviços financeiros).

As novas tecnologias de comunicação contribuíram para o desenvolvimento das cadeias de valor, pois as inovações introduzidas por elas viabilizaram o surgimento de diferentes serviços de gestão destas cadeias. O custo de sensores e instrumentos digitais caiu e eles são cada vez mais utilizados no monitoramento remoto de instalações industriais, em máquinas e equipamento e para rastrear os produtos em suas diferentes fases de comercialização. Isto permite a utilização mais eficiente dos recursos. O avanço na utilização de sensores e instrumentos pode reduzir substancialmente os custos em setores que produzem atualmente cerca de metade do PIB global (ANNUNZIATA; EVANS, 2012; BERNHOFEN; EL-SAHLI; KNELLER, 2012; NOTTEBOOM; RODRIGUE, 2009).

Serviços eficientes, confiáveis e acessíveis de transporte, distribuição, finanças, telecomunicações e negócios são essenciais para a existência de custos de fabricação aceitáveis e comercialização eficiente de mercadorias. A competitividade do transporte e distribuição também influencia nos preços de importação (HUMMELS; LUGOVSKYY; SKIBA, 2009).

Serviços de transporte com custos elevados inibem a entrada em novos mercados. Ou seja, aqueles países que possuem custo de transporte mais elevado possuem menor competitividade internacional. Haja vista que o custo incorrido para levar os produtos fabricados até o porto faz com que o preço de venda seja muito elevado (BESEDES; PRUSA, 2006).

O comércio intraindústria demanda uma gama crescente de serviços de negócios. Por exemplo, a combinação das cadeias de fornecimento internacionais com a organização *just-in-time* da fabricação exige serviços de transporte e logística eficazes e confiáveis, mas também demanda serviços de apoio técnico, consultoria jurídica e outros serviços empresariais (NORDÁS; PINALI; GROSSO, 2006).

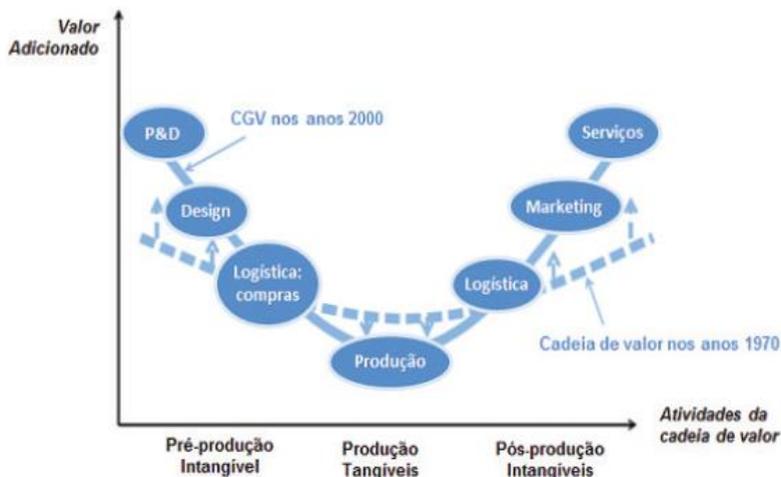
A gestão de cadeias de valor envolve o desenvolvimento de um conjunto de processos de fixação de preços, entrega e pagamento, muitas vezes contidos em plataformas eletrônicas. O desenvolvimento destas plataformas reduz os custos de transação e pode reduzir os obstáculos à entrada de fornecedores. A melhor gestão das cadeias, além de contribuir para a redução dos custos de transação, de coordenação, erros e desperdícios, também facilita a entrada de fornecedores externos que produzem insumos com qualidade superior aos encontrados no mercado nacional. Isto resulta em produtos nacionais com qualidade superior (BALDWIN, 2011).

Os países que fazem maior uso de insumos oriundos do setor de serviços produzem bens com maior qualidade e maior diferenciação. Isto possibilita a exportação destes bens a preços mais elevados. Como consequência, estes países são mais competitivos a nível internacional (FRANCOIS; WOERZ, 2008; NORDÁS; KIM, 2013; LODEFALK, 2013; BHAGWATI, 1984; FRANCOIS; REINERT, 1996; FRANCOIS; WOERZ, 2008).

A crescente utilização de serviços nos processos produtivos munuiu Shih (2005) das evidências necessárias para propor a representação que ficou, posteriormente, famosa pelo termo “Curva Sorridente”. Esta mostra a contribuição de cada atividade para a geração de valor, indicando que a fabricação de produtos demanda conjunto crescente de atividades oriundas do setor de serviços. As atividades originárias deste setor agregam mais valor à fabricação final do que as atividades asso-

ciadas ao chão de fábrica (Figura 2).

Figura 2 – Curva Sorridente



Fonte: OCDE/OMC (2013, p. 216).

OECD (2013) mostra que a inclinação da Curva Sorridente se modificou nas últimas décadas, a importância das atividades de serviços para a geração de valor nunca foi tão relevante. Argumenta-se que a emergência das novas tecnologias de comunicação ajuda a explicar este fenômeno. Conforme será demonstrado mais a frente, estas tecnologias aumentaram a concorrência entre as empresas e permitiram que estas utilizassem novas estratégias, mais intensivas em serviços, para diferenciar os seus produtos.

Segundo Sarti e Hiratuka (2010), a descentralização da produção resultou na criação de redes internacionais de produção hierarquizadas seletivas e com diferentes capacidades de apropriação de valor. Apesar destas redes se encontrarem distribuídas globalmente, a maior parte do valor adicionado fica na matriz das corporações. As atividades localizadas em países com menor renda são apenas aquelas que possuem menor capacidade de apropriação de valor. Em relação à seletividade, a distribuição das etapas de produção ocorre de acordo com as disponibilidades e preços relativos dos diferentes elementos necessários à sua realização.

**Dado que as grandes empresas deixam as atividades mais**

lucrativas em suas matrizes e controlam as firmas fornecedoras - através de contratos, transferência de tecnologia, barreiras à entrada, etc. -, a descentralização da produção, paradoxalmente, resulta em concentração do poder de comando sobre a criação de valor adicionado nas cadeias nestas empresas. Consequentemente, se observa a captura desigual do valor adicionado, com os países desenvolvidos levando vantagem sobre os países em desenvolvimento.

Isto é, com a formação das cadeias globais de valor se observa modificação no modo como os produtos são fabricados, no modo como se dá a interação entre os países e na hierarquização internacional da produção. Porém, os países em desenvolvimento permanecem com inserção desigual nas cadeias mercantis, a qual passa a ser explicada pela forma como ocorre o comércio intermediário de bens e, principalmente, pelo modo como estão distribuídas as atividades de serviços intermediários entre os países. Os países desenvolvidos, que anteriormente se destacavam pela fabricação de produtos manufaturados, agora entram nas CGV através da fabricação de produtos mais sofisticados tecnologicamente e através da provisão de serviços intermediários (SARTI; HIRATUKA, 2010).

As evidências encontradas pela literatura de cadeias globais de valor evidenciam a ocorrência de uma **periferização industrial**, cujos produtos passam a serem fabricados em maior proporção nos países em desenvolvimento, ao passo que se observa a **centralização dos serviços intermediários**. Estes serviços se encontram mais concentrados nos países desenvolvidos, sendo vendidos para os outros países, muitas vezes, na forma de serviços inseridos em produtos industriais<sup>5</sup>.

As evidências encontradas até o presente momento convergem para o mesmo ponto: O setor industrial exerce contribuição importante para o crescimento econômico dos países. Porém, com a formação das CGV as transações realizadas assumiram magnitude sem precedentes. Esta maior magnitude demanda o surgimento de todo um conjunto de atividades responsáveis por organizar e conceder sentido lógico aos processos produtivos, aumentando a eficiência destes. Conforme será demonstrado mais a frente, este papel assumido pelas atividades de serviços intermediários conversa diretamente com a literatura de complexidade econômica, que será apresentada no Capítulo 3, represen-

---

<sup>5</sup>Rone (1996), Hesseldahl (2010), Linden, Kraemer e Dedrick (2009), Leshner e Nordås (2006), Hobday (1995), Gereffi (1999), Cruz-Moreira e Fleury (2003), Gereffi e Memedovic (2003), Humphrey (2004), Corrado, Hulten e Sichel (2005); Gereffi, Frederick e Gereffi (2010); Nordås e Kim (2013); Alstyne, Parker e Choudary (2016); Atalay, Hortaçsu e Syverson (2014).

tando elemento central desta tese. A presença destes serviços permite a reunião de conjunto elevado de elementos, viabilizando a fabricação de produtos mais sofisticados. A próxima seção apresenta as taxonomias definidas por Castellacci (2008) para caracterizar a interação existente entre o setor de serviços intermediários e o setor industrial.

## 2.6 TAXONOMIAS CONSTRUÍDAS PARA O SETOR DE SERVIÇOS COM BASE EM SUA CAPACIDADE INOVADORA

O modo como o setor de serviços é visto e a contribuição deste setor para o desenvolvimento econômico resultaram no desenvolvimento de diferentes taxonomias ao longo do tempo. Esta seção apresenta as principais taxonomias desenvolvidas no período mais recente.

Gershuny e Miles (1983) e Park e Chan (1989) classificam os serviços em três categorias, a saber: serviços produtivos, serviços distributivos e serviços pessoais. Esta taxonomia foi construída com base nas diferentes funções que os setores de serviços possuem dentro do sistema econômico: prestação de serviços intermediários, distribuição e finais, respectivamente.

Miozzo e Soete (2001) propõem uma taxonomia alternativa, que além de considerar as funções exercidas pelas atividades de serviços também considera o papel da inovação e das trocas de conhecimentos entre diferentes grupos de indústrias. Eles, a partir da taxonomia proposta por Pavitt (1984), constroem a sua própria taxonomia.

A taxonomia desenvolvida por Pavitt (1984) agrega setorialmente os produtos de acordo com seu conteúdo tecnológico. Ela foi construída com o objetivo de identificar regularidades setoriais nos padrões de transformação das trajetórias tecnológicas de produtos e processos. O autor considerou três grupos de agregação ao classificar os setores: as fontes de tecnologias, as necessidades dos usuários e os meios de apropriação dos lucros obtidos com as inovações.

A principal contribuição da taxonomia de Pavitt (1984) é a análise de fatores específicos de cada setor e do regime tecnológico dominante: características estruturais, origem da inovação, tipos de resultados, formas de apropriação e possibilidades de diversificação tecnológica. Dadas estas considerações, Pavitt classifica as firmas em quatro categorias, quais sejam: i) dominadas pelos fornecedores; ii) intensivas em fa-

bricação; III) difusores do progresso técnico; e iv) baseadas em ciência.

i) As firmas classificadas em **setores dominados pelos fornecedores** pertencem a setores tradicionais da fabricação industrial (agricultura, construção civil, fabricação doméstica informal e em uma série de serviços pessoais, financeiros e comerciais). Elas são firmas pequenas e com baixa capacitação em engenharia e P&D. Como resultado, sua trajetória tecnológica é orientada para a redução de custos. A maior parte das inovações desta categoria se origina nos fornecedores de equipamentos e outros insumos (up cit., 1984).

ii) **Setores intensivos em escala:** estes possuem trajetória tecnológica mais orientada para inovação de produto (que resultam em maior desempenho) e menos para inovações de processo (que reduzem custos). As principais fontes de tecnologia destes setores são: engenharia de projeto e fabricação; experiência operacional e fornecedores de equipamentos e componentes. Estes setores são fortemente oligopolizados e mais propícios às inovações incrementais do que radicais. Ademais, a apropriação das inovações difere conforme o tamanho das firmas: para as firmas que produzem em larga escala, as inovações só são significativas quando podem ser aplicadas a processos de grande escala. Por outro lado, para os fornecedores especializados as inovações são muito importantes. O sucesso destas firmas depende de habilidades específicas, que resultam em aprimoramento contínuo dos processos e em maior capacidade de resposta às necessidades pontuais dos usuários (up cit., 1984).

iii) **Setores difusores do progresso técnico ou fornecedores especializados:** as firmas destes setores possuem dinamismo tecnológico elevado e se encontram em nichos estratégicos. Essas firmas incorporam rapidamente o progresso técnico gerado pelos setores intensivos em ciência, sendo responsáveis pela sua propagação. O foco das firmas destes setores é a inovação de produto. Exemplos de firmas que se encontram nesta categoria são as indústrias de bens de capital seriados e sob encomenda.

iv) **Setores baseados em ciência:** estes possuem como fonte de tecnologia as atividades de P&D realizadas internamente e que são desenvolvidas através da aplicação de conhecimento científico desenvolvido nas universidades e em outros estabelecimentos. As firmas desta categoria são as que efetivamente geram o progresso tecnológico. Estes setores são caracterizados pela elevada apropriabilidade e oportunidade tecnológica e pelo seu elevado grau de oligopolização, sendo isto o que garante o volume necessário de investimento em P&D. As firmas deste setor são as que se encontram mais próximas das universidades e cen-

tros de pesquisa. Os setores químico e elétrico/eletrônico se encontram nesta categoria (up cit., 1984).

Uma das limitações encontradas na taxonomia criada por Pavitt (1984) é que ele coloca todas as atividades de serviços em apenas um dos quatro tipos de setores que identificou, a saber: firmas dominadas pelos fornecedores. Bogliacino e Pianta (2016) estendem a classificação realizada por Pavitt (1984), adicionando as atividades de serviços, conforme segue:

**Setores baseados em ciência** (Comunicações, Informática e Pesquisa e desenvolvimento). Estas atividades de serviços são intensivas em P&D, sendo as que mais inovam;

**Setores difusores do progresso técnico ou fornecedores especializados** (Atividades imobiliárias; Aluguel de máquinas e equipamentos; Outras atividades comerciais): estas atividades também possuem taxa elevada de inovação, sendo menos focadas na redução de custos trabalhistas e atribuindo importância elevada à presença de trabalhadores qualificados e ao conhecimento possuído por estes;

**Setores intensivos em escala e em informação:** As indústrias de intermediação financeira, seguros e outras atividades financeiras relacionadas possuem economias de escala e as maiores despesas com máquinas por empregado. Neste grupo predominam estratégias de inovação que buscam reduzir os gastos com trabalhadores e aumentar a escala de operação;

**Dominados pelos fornecedores** (Venda, manutenção e reparação de veículos automóveis e motocicletas; Venda a retalho de combustível automotivo; comércio por grosso e comissão comercial, exceto de veículos motorizados e motocicletas; Comércio a retalho, exceto veículos a motor e Motocicletas; Reparação de pessoal e doméstico Bens; Hotéis e restauração; Transporte terrestre; Transporte de água; Transporte aéreo; Apoio e atividades auxiliares de transporte; Atividades de agências de viagens): Neste grupo se destacam as inovações de processo.

Os resultados mostram que as diferenças entre fabricação e serviços são insignificantes, enquanto uma diversidade substancial é associada às classes revisadas Pavitt. Nas indústrias baseadas em ciência, a competitividade tecnológica é um fator importante por trás do aumento das horas trabalhadas. O funcionamento do mercado de trabalho para este grupo aparece diferente do "neoclássico", uma vez que o crescimento salarial está associado ao investimento em P&D, em grande parte gasto em pessoal de pesquisa, e não há correlação negativa com o crescimento do emprego. Os fornecedores especializados apresentam um papel-chave da demanda (devido à interação com os clientes). A

escala e a informação intensiva estão predominantemente orientadas para a reestruturação através da inovação de economia de mão-de-obra (competitividade de custos). Finalmente, os fornecedores dominados têm mercado de trabalho mais tradicional, prevalência de inovação de processos e forte papel da demanda.

Diferente de Pavitt (1984), Miozzo e Soete (2001) sugerem uma taxonomia de serviços que considera a interação existente entre os setores industriais e de serviços, em termos de origem e aplicação de mudanças tecnológicas. Eles classificam as firmas de serviços em três categorias, a saber:

i) **Setores dominados pelos fornecedores.** As firmas que se encontram nesta categoria contribuem apenas de forma marginal para o seu processo tecnológico. A grande maioria de suas inovações é obtida de fornecedores de equipamentos, materiais e informação. Os serviços pessoais e de educação se encontram nesta categoria.

ii) **Setores de redes intensivas em escala** ou que fazem parte de redes de informação (fornecimento de gás e bancos). As inovações tecnológicas destas firmas se originam na indústria, mas são fortemente determinadas pelo seu uso nas firmas de serviços.

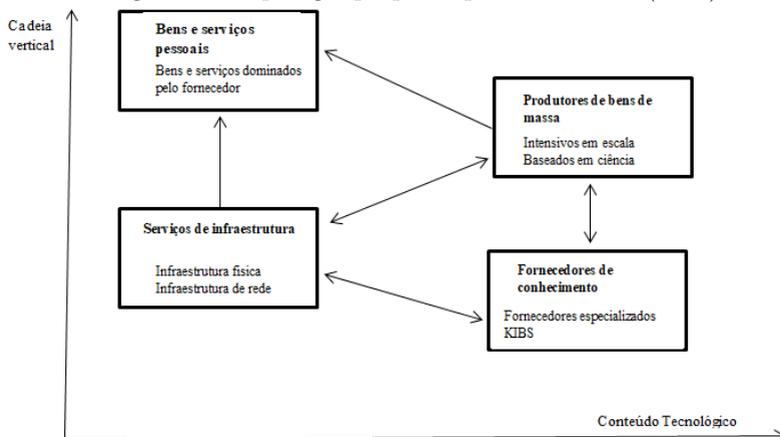
iii) **Fornecedores de tecnologias especializadas ou baseado em ciência** (software e laboratórios). As principais fontes de tecnologia desta categoria são pesquisa, desenvolvimento e atividades de software do próprio setor.

A partir das taxonomias criadas por Pavitt (1984) e Miozzo e Soete (2001), Castellacci (2008) criou a sua própria taxonomia. Esta, além de olhar para as especificidades apresentadas pelo setor de serviços, destaca as ligações verticais e as trocas de conhecimento entre indústria e serviços. Segundo o autor, é possível se classificar as atividades industriais e de serviços conforme apresentado na Figura 3. A tipologia proposta é construída através da divisão da indústria em duas dimensões. A primeira dimensão considera a função assumida pelas indústrias no sistema econômico, como fornecedoras ou receptoras de bens e serviços. Setores industriais que produzem bens finais são posicionados na parte mais elevada do eixo Y. A segunda dimensão, eixo X, leva em consideração a capacidade de inovação, ou seja, o conteúdo tecnológico de cada indústria.

Seguindo estas duas dimensões, as atividades podem ser divididas em quatro grupos:

**Fornecedores de conhecimento avançado:** Estes possuem capacidade tecnológica elevada de fabricação de conhecimento tecnológico e são provedores de conhecimento avançado para outros setores. As

Figura 3 – Tipologia proposta por Castellacci (2008)



Fonte: Elaboração própria.

firmas que pertencem a esta categoria podem ser discriminadas em dois grupos: 1) firmas da indústria de transformação, especializadas no fornecimento de máquinas e equipamentos de precisão; 2) firmas de serviços, especializadas no fornecimento de soluções técnicas e conhecimento como P&D, software, engenharia e consultoria. As firmas que compõem este grupo, além de possuírem elevado conteúdo tecnológico, possuem a mesma função no sistema de inovação, o fornecimento de conhecimento tecnológico avançado para outros setores industriais.

**Fabricação de produtos em Massa:** Este grupo é composto por firmas que produzem bens finais e intermediários e que possuem elevada capacidade tecnológica de desenvolvimento de produtos e processos internamente e através de cooperação com universidades; fornecedores especializados; institutos de pesquisa e outras firmas (PAVITT, 1984). Este setor pode ser discriminado em dois subgrupos: 1) indústria intensiva em escala (motor e outros equipamentos de transporte), que desenvolve internamente os conhecimentos tecnológicos de que necessita e 2) setor baseado em ciência, possui elevada capacidade de desenvolvimento de conhecimento interno e seu processo de inovação é muito próximo ao avanço científico (universidades). As firmas que compõem este setor se caracterizam pela fabricação em massa e padronização dos produtos.

**Serviços de Infraestrutura de apoio:** Este grupo é constituído

por firmas que produzem bens e serviços intermediários, todavia possuem menor capacidade tecnológica e limitada capacidade de desenvolvimento interno de conhecimento tecnológico. A inovação nestes setores ocorre através da aquisição de máquinas, equipamentos e diversas formas de conhecimento tecnológico. Dois grupos de firmas podem ser identificados nesta categoria: 1) fornecedores de serviços e infraestrutura física (por exemplo, transporte e comércio) e 2) fornecedores de serviços de infraestrutura em rede (e.g. serviços financeiros e de telecomunicação). As firmas que se encontram neste grupo fazem uso intensivo de TIC. Elas fornecem a infraestrutura de suporte e disseminam as soluções desenvolvidas pelo setor de TIC para toda a economia.

**Bens e Serviços Pessoais:** as firmas que pertencem a este grupo possuem baixo conteúdo tecnológico e limitada capacidade de desenvolvimento de novos produtos e processos. A inovação nestas firmas ocorre através da aquisição de máquinas, equipamentos e conhecimentos de outros setores.

Esta seção apresentou a taxonomia desenvolvida por Castellacci (2008), para caracterizar a interação existente entre serviços e indústria e a capacidade destes setores em gerar inovações. A próxima seção revisitará as revoluções industriais, mostrando que estas não se caracterizaram apenas pelo surgimento de inovações industriais, mas também pelo surgimento de inovações em serviços.

## 2.7 REVOLUÇÕES SERVINDUSTRIAIS: A CONSTRUÇÃO DE UMA RELAÇÃO DE SIMBIOSE CRESCENTE ENTRE INDÚSTRIA E SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS

Esta seção defende a tese de que as revoluções industriais também se caracterizaram pelo surgimento de inovações em serviços, que contribuíram para a sua ocorrência. Ela também argumenta que existe uma tendência cronológica ao avanço no tamanho do setor de serviços intermediários. De modo que estas revoluções devem ser vistas como revoluções servindustriais e não apenas como revoluções industriais.

Conforme argumentado por Kaldor (1966), a industrialização segue uma lógica bem definida. Ela começa por setores mais simples e evolui para setores cada vez mais sofisticados. Nos últimos duzentos e cinquenta anos o mundo observou a ocorrência de diversas trans-

formações na lógica de produção. Estas transformações começaram com a primeira Revolução Industrial, que provocou um aumento da renda e do bem estar da população sem precedentes. Esta seção analisa as principais características de cada uma das três revoluções industriais que ocorreram, destacando as mudanças técnicas introduzidas por elas. Seu objetivo é mostrar como o setor de serviços intermediários saiu dos bastidores e, aos poucos, foi crescendo em relevância teórica. Ele, de coadjuvante se transformou no ator principal, responsável por determinar o modo como os produtos são fabricados e as diferenças de renda entre os países.

Esta seção não pretende realizar uma análise exaustiva de cada revolução, ela possui como objetivo retratar as tendências comuns observadas ao longo dos diferentes ciclos econômicos e mostrar o modo como as atividades de serviços evoluíram e como elas foram se tornando cada vez mais relevantes. A taxonomia proposta por Castellacci (2008) será utilizada para caracterizar os serviços intermediários que surgiram em cada revolução industrial.

### 2.7.1 A Primeira Revolução Industrial

A primeira revolução industrial ocorreu entre o final do século XVIII e o início do século XIX e se caracteriza pela “incorporação de inovações em novas máquinas, através do investimento em capital” e do crescente uso de ferramentas em substituição à força física (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 63). Ela resultou em elevadas taxas de crescimento da indústria têxtil algodoeira e da metalurgia de ferro.

O aperfeiçoamento no tear de tecer, a invenção do tear mecânico e da máquina de fiar são exemplo da **mecanização** ocorrida neste período. Outras inovações foram o uso do carvão mineral em substituição ao carvão de madeira na indústria de ferro; a fundição com coque; e, a invenção das estradas de ferro (DATHEIN, 2003).

Na indústria têxtil, a invenção das máquinas fiandeiras *Jenny* e das máquinas movidas à água, no período de 1770 até 1790, provocaram crescimento elevado da produtividade. Posteriormente, entre 1781 e 1791, a invenção da *Spinning mule* e a patente da Arkwright permitiram crescimento ainda maior da produção têxtil (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 70).

Outra mudança fundamental desta revolução se refere às fontes de energia. “Os músculos humanos e a força dos animais foram rapidamente substituídos pela energia hidráulica e, mais tarde, pela invenção da máquina a vapor”. Isto permitiu que as fábricas produzissem com maior velocidade, de modo mais eficiente e contínuo - Jekins (1994), citado por Freeman e Soete (2008, p. 73).

A primeira revolução industrial provocou uma modificação nas competências e conhecimentos necessários e demandou o surgimento de trabalhadores mais especializados (DATHEIN, 2003). Conforme destacado por Freeman e Soete (2008, p. 97), os trabalhadores mais qualificados e com maior experiência ficaram responsáveis pelo recrutamento; treinamento em atividades especializadas e supervisão dos menos qualificados. Assim, um dos fatores que contribuíram para a primeira revolução industrial foi o modo como o trabalho estava organizado e como ocorriam as relações trabalhistas. A presença de uma cultura de cooperação e troca de conhecimentos favoreceu a difusão de novas técnicas produtivas. O resultado foi uma força de trabalho com qualificação mais elevada e mais especializada, o que aumentou a competitividade industrial da Grã-Bretanha (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 97).

Conforme demonstrado por Mass e Lazonick (1990), citado por Freeman e Soete (2008, p. 97), “[...] as indústrias têxteis algodoeiras de todas as partes do mundo podiam comprar livremente instalações, equipamentos e até serviços de assessoria e engenharia”. No entanto, nenhuma firma do mundo contava com uma força de trabalho tão produtiva, experiente, especializada e cooperativa quanto a Grã-Bretanha. Assim, o surgimento de trabalhadores industriais especializados ajuda a explicar o sucesso deste país e a ocorrência da primeira revolução industrial.

Este período também observa o surgimento, ainda muito incipiente, dos serviços de assessoria industrial, consultoria e engenharia. No entanto, o baixo grau de complexidade dos produtos fabricados limitava a presença destes serviços. Apesar de já se observar uma maior especialização no trabalho e a presença de serviços intermediários de consultoria e engenharia, estes eram mais exceção do que regra e, na maioria das vezes, eram internalizados pelas firmas industriais, não sendo adquiridos de firmas especializadas (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 97).

Um dos fatores que permitiram o crescimento da matriz industrial da Grã-bretanha foi o surgimento de inovações e a crescente especialização em serviços intermediários relacionados à comercialização e transportes. O surgimento de serviços de transporte (canais e na-

vios, estradas de ferro e locomotivas) e de comercialização (navegação marítima, serviços de logística e a presença de comerciantes especializados) representava uma grande vantagem deste país. As estradas de ferro e os canais são um bom exemplo disto.

Um dos grandes motores da competitividade da Grã-Bretanha era a presença de **serviços especializados de comercialização e logística**. Estes permitiram que ela comercializasse produtos em escala superior ao observado por outros países; realizasse comércio com regiões mais distantes; e, adquirisse insumos vitais, como o algodão, a preços mais baixos. A elevada capacidade de comercialização e o elevado conhecimento dos comerciantes fez com que a Grã-Bretanha conseguisse criar um fluxo elevado de comércio, identificando oportunidades e realizando de forma vantajosa a exportação de produtos industriais e a importação de insumos de diferentes regiões do planeta (FREEMAN; SOETE, 2008).

Ademais, o aumento da produção exigiu a acumulação de capital. A Grã-Bretanha já possuía um mercado de capitais no século XVIII, contudo este ainda era pouco desenvolvido. Os técnicos algodoeiros e industriais tinham que obter capitais de bancos locais, amigos e familiares. O mercado de capitais só passou a ter papel mais relevante entre 1750 e 1800, sendo até então os proprietários de terras os principais financiadores do setor industrial.

Seguindo a taxonomia desenvolvida por Castellacci, se pode argumentar que a primeira revolução industrial não foi puramente industrial, podendo ser classificada como simbiótica. Ela foi viabilizada pelo surgimento de diversos serviços intermediários, posteriormente classificados por Castellacci como **serviços de infraestrutura de apoio**. Isto é, o uso de ferramentas e de máquinas a vapor permitiu que as fábricas aumentassem a sua escala de operação. Contudo, esta produção precisava ser deslocada até os consumidores. O surgimento de serviços intermediários de comércio e de gestão das CGV reduziu os custos de transporte e permitiu o escoamento competitivo destes produtos.

Este período observou uma verdadeira revolução nos serviços de transportes com as locomotivas e estradas de ferro, sem os quais as fábricas não teriam conseguido escoar os seus produtos. As inovações introduzidas pelo setor de serviços permitiram o aumento na escala de produção e a especialização crescente da Grã-Bretanha em atividades industriais, o que permitiu o surgimento de trabalhadores mais especializados, que apresentavam produtividade mais elevada. Logo, as firmas industriais não teriam conseguido elevar a sua produtividade e a sua es-

cala de produção, necessária à continuidade do processo de acumulação de capital industrial e ao surgimento de inovações, sem as inovações introduzidas pelo setor de serviços. **Os serviços assumiram papel vital, a primeira revolução industrial não teria ocorrido na ausência destes serviços.**

### 2.7.2 A Segunda Revolução Industrial

Ela ocorreu no início do século XX e sua força propulsora foi o avanço tecnológico observado com a introdução da linha de montagem, das peças intercambiáveis e das lógicas de produção taylorista e fordista. Neste período que surgiram os setores produtores de aço, eletricidade, motor a combustão (automóveis, navios, aviões, máquinas agrícolas), produtos químicos e petróleo.

Uma das grandes inovações da segunda revolução industrial foi a linha de montagem em série e a produção em massa de Henry Ford. Ela resultou em maior especialização dos trabalhadores, o que diminuiu, consideravelmente, o tempo de fabricação, motivo pelo qual ficou conhecida como revolução fordista (FREEMAN; SOETE, 2008).

Melhorias no processo de produção do aço, (eg. processo Bessemer) elevaram a escala de produção deste bem, o que reduziu o seu custo de fabricação, viabilizando o uso em larga escala (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 108). Ele passou a ser utilizado nas ferrovias em substituição ao ferro, o que reduziu os custos de transporte. Além disto, o aumento na escala de produção permitiu o desenvolvimento de diversas inovações, que aumentaram significativamente a produtividade industrial.

As ferrovias também estimularam o surgimento de inovações organizacionais, necessárias à gestão de sistemas de logística com complexidade crescente. Entre estas, se destaca o sistema de contabilidade de custos, introduzido por Carnegie. “As estradas de ferro dos EUA tinham que lidar com um grande volume de operações estatísticas, de comunicações de longo alcance” (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 111). A introdução de sistemas de custos estatísticos resultou em controle mais rigoroso dos processos, permitindo diversos avanços técnicos e a redução de custos. A transferência para a indústria dos métodos e controles administrativos desenvolvidos nas estradas de ferro foi um dos elementos

responsáveis pelo avanço técnico observado no setor industrial, principalmente na produção de aço.

Outra inovação que teve profundas implicações sobre a produtividade industrial foi a eletricidade. A utilização de fornos elétricos resultou em maior controle da temperatura, viabilizando o desenvolvimento de novas ligas metálicas que encontraram aplicações em máquinas-ferramentas e em diversos campos da indústria (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 118). Ademais, a aplicação industrial da eletricidade, na metalurgia e em processos químicos, levou ao desenvolvimento de diversas inovações, realizadas em laboratórios de P&D internos às empresas.

A indústria química também observou elevadas taxas de crescimento durante a segunda revolução industrial. Na segunda metade do século XIX ocorreram algumas descobertas que viabilizaram o surgimento da indústria de plásticos, petroquímica e farmacêutica, e também permitiram o desenvolvimento das indústrias de adubos, tinturas, explosivos, papel, cimento, placas fotográficas e fibras artificiais (DATHEIN, 2003).

A utilização da eletricidade como fonte de energia possibilitou a produção em massa no final do século XIX. O seu surgimento permitiu a instalação de pequenas indústrias e a modificação das fábricas, que não precisavam mais de tantos eixos, polias e correias para funcionar. O desenvolvimento da energia elétrica permitiu grande progresso em diversos serviços intermediários. Entre estes se destacam as comunicações, com o telégrafo e o transporte, através de bondes (DATHEIN, 2003).

O surgimento de **laboratórios de P&D** nos setores elétricos, automobilístico, químico e de petróleo representa uma característica marcante da segunda revolução industrial. Durante esta revolução estes serviços intermediários se encontravam no interior das firmas e contribuíram para o surgimento de diversas inovações (FREEMAN; SOETE, 2008).

Um exemplo ilustrativo de como surgiram os serviços de P&D é o setor químico e petrolífero. Ele surgiu com pequenos empresário-inventores, contudo estes foram substituídos por empresas com elevada escala de produção. Esta escala elevada era necessária, dados os elevados custos e incertezas associadas às atividades internas de P&D. Posteriormente, as firmas químicas se especializaram na realização de inovações técnicas e de processo (P&D) e passaram a contratar serviços de elaboração de projetos, desenvolvimento e construção de empresas especializadas (empreiteiras). Estas empregavam mais da metade do seu pessoal em atividades relacionadas à engenharia de projetos e pro-

cessos, compra de materiais, venda de serviços e na administração (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 117 e 118).

A segunda revolução industrial também introduziu uma mudança importante na divisão do trabalho, causada pela **difusão da administração profissional** (taylorismo). A profissionalização e a crescente especialização em funções administrativas resultaram no surgimento de diversos serviços intermediários - **contabilidade de custos, engenharia de produção, administração de vendas, elaboração e desenvolvimento de projetos, recursos humanos, relações públicas e pesquisa de mercado** (FREEMAN; SOETE, 2008).

A fabricação de produtos industriais mais complexos também demandou o surgimento de **serviços intermediários especializados em pós-venda**. Estes passaram a demandar a presença de engenheiros responsáveis por prestar serviços técnicos aos consumidores (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 114). Neste período estes serviços ainda se encontravam, em sua grande maioria, internos às firmas. Contudo, é importante destacar a elevada evolução que eles observaram com a maior especialização oriunda da divisão do trabalho.

De acordo com a taxonomia desenvolvida por Castellacci, se pode afirmar que a segunda revolução industrial, assim como a primeira, foi uma revolução simbiótica. As inovações observadas no setor industrial permitiram o crescimento dos serviços de transporte e comercialização e estes possibilitaram que o setor industrial crescesse ainda mais. **A produção em massa não teria sido possível sem a ocorrência de uma verdadeira revolução nos serviços de infraestrutura. A invenção do aço e do motor a combustão possibilitou o transporte em escala de pessoas e produtos a custos reduzidos. A invenção do telégrafo expandiu de forma sem precedentes a capacidade de comunicação. Estas duas melhorias, somadas ao uso de métodos contábeis e novas técnicas administrativas, jogaram as cadeias de logística e distribuição em outro patamar, fazendo com que produtos pudessem cruzar continentes com maior velocidade, em grandes quantidades e de forma confiável.**

A segunda revolução industrial também observou o surgimento de uma nova classe de serviços, prestados às empresas e aos consumidores. A maior complexidade dos produtos resultou no surgimento de firmas de serviços especializadas no fornecimento de soluções técnicas e conhecimento como P&D, engenharia e consultoria. As indústrias química, petroquímica e farmacêutica, por exemplo, só surgiram como resultado de

### **inovações realizadas por centros de P&D e universidades.**

Segundo Castellacci (2008), as empresas fordistas fomentaram o crescimento de fornecedores especializados (por exemplo, produtores de instrumentos de precisão) e de serviços de infraestrutura (em particular, serviços de infraestrutura física, como transporte). Foi o conjunto de interações mútuas entre esses ramos, verticalmente integrados, que sustentaram a dinâmica dos sistemas nacionais em muitos países avançados, principalmente no período posterior à segunda guerra mundial.

Assim, de acordo com Freeman e Soete (2008) e Dathein (2003), **nesta revolução começa a se observar a terceirização de serviços intermediários à prestadores especializados e o surgimento de serviços especializados de consultoria e engenharia.** Observa-se o surgimento de uma tendência bem definida, a fabricação de produtos industriais, cada vez mais complexos, e a maior especialização resultaram em crescente divisão do trabalho em qualificado e não qualificado e no surgimento de número cada vez maior de novas atividades de serviços intermediários, cada vez mais especializadas.

Ademais, seguindo-se Allyn Young apud Kaldor (1966, p.14), argumenta-se que o crescimento dos serviços de comercialização e transporte é um fenômeno macro. O crescimento do setor industrial como um todo e não de atividades específicas deste setor possibilitou o surgimento de serviços de transporte, comunicação e comercialização cada vez mais especializados. O crescimento do setor industrial e dos fluxos comerciais permitiu a maior especialização em serviços de logística e comercialização, aumentando a eficiência deste setor. Por outro lado, o crescimento de setores específicos - automobilístico, químico, petróleo - possibilitaram o surgimento de serviços especializados de engenharia.

### **2.7.3 A Terceira Revolução Industrial**

A terceira revolução industrial representou uma modificação nos modos de comunicação. Ela reduziu o tempo de comunicação de dias, ou até semanas, para minutos. Ela surgiu na década de 1970 e entre as inovações introduzidas se destacam os microcontroladores, a digitalização das fábricas; a microeletrônica, a informática, o CNC (Controle Numérico Computadorizado), o robô, o sistema integrado à telemática

(telecomunicações informatizadas) e a biotecnologia.

Conforme destacado por Freeman e Soete (2008), o computador representa a grande inovação deste período. Ele é composto por duas partes, hardware e software, que facilitaram o armazenamento e o processamento de grandes quantidades de dados, permitiram a realização de cálculos complexos e a crescente **automatização industrial**. A eletrônica, a robótica e os controles numéricos computadorizados (CNC) resultaram em diversas inovações, contribuindo para a automação e o crescimento da produtividade Segundo Freeman e Soete (2008, p. 282):

“A interação das inovações nos componentes, nos materiais, no **software**, e em novos bens de capital e de consumo constitui uma das características mais importantes do desenvolvimento do ramo. Em particular, a introdução dos transístores na década de 1950, e mais tarde dos circuitos integrados e microprocessadores, facilitou importantes novos avanços nos projetos de produtos e sistemas eletrônicos, e na redução de seu custo e tamanho.”

A combinação de computadores e de sistemas de telecomunicações deu origem ao termo “tecnologia de informação e comunicação” (TIC), demarcando um conjunto de tecnologias com possibilidade ampla de aplicação, como por exemplo, o telefone e a internet.

Com a terceira revolução industrial as atividades tornaram-se mais criativas e passaram a exigir qualificação ainda mais elevada dos trabalhadores. Esta revolução tem como base o Toyotismo, que substituiu o trabalhador especializado pelo trabalhador multifuncional. Este passa a ser polivalente, flexível, integrado em equipe e menos hierárquico. Surge como tendências a horizontalização e o *just-in-time*.

Segundo Castellacci, o setor responsável por desencadear a terceira revolução industrial, a microeletrônica, demanda a expansão, sem precedentes, das atividades de serviços. O desenvolvimento do setor de TIC provocou nova revolução nas formas de comunicação, com o desenvolvimento da internet; dos correios eletrônicos, telefones celulares e redes sociais. Esta passa a ocorrer de forma instantânea, promovendo a integração global e a circulação em tempo real das informações.

Com a terceira revolução industrial se disseminaram os serviços de KIBS, que já eram observados nas revoluções anteriores. Com o

aparecimento e a rápida difusão das novas tecnologias de comunicação, as maiores oportunidades tecnológicas podem ser encontradas em produtores de software e hardware. Estes podem ser vistos como os fabricantes de produção em massa da atualidade. Porém, em sua trajetória dinâmica, esses setores demandam provedores avançados de conhecimento (como software e consultoria técnica) e de serviços de infraestrutura de rede (por exemplo, telecomunicações), sendo o intercâmbio de conhecimentos avançados, bens e serviços entre esses setores de fabricação e serviços que são responsáveis pela maior parte do potencial de crescimento da era atual (CASTELLACCI, 2008).

Como a contribuição das novas tecnologias de comunicação para o crescimento do setor de serviços intermediários já foi exaustivamente analisada na seção , não se realiza uma análise detalhada da contribuição destas tecnologias para a emergência deste paradigma. Aqui, apenas se enfatiza que, a partir da década de 1980, os serviços intermediários passam a ser o principal responsável pelo crescimento econômico, principalmente dos países desenvolvidos. A dualidade software versus hardware representa bem o novo padrão de crescimento gerado pelo novo paradigma. Os produtos que surgiram com este paradigma são bens, mas parte considerável do seu valor adicionado são serviços, softwares e aplicativos embutidos, mas também serviços de logística, design, P&D, pós-venda, entre outros.

A análise das características apresentadas pelas revoluções industriais revela que o desenvolvimento industrial não pode ser definido apenas como o aumento na participação da indústria no valor adicionado final, mas como um processo simultâneo de crescimento do setor industrial e de avanço do setor de serviços intermediários. Conforme a industrialização avança, se observa uma tendência de crescimento do setor de serviços intermediários, o qual passa a contribuir cada vez mais para o crescimento econômico. A esta tendência cronológica de crescimento deste setor e simbiose crescente com o setor industrial, se observando o crescimento mais acelerado do setor de serviços intermediários, denomina-se **tendência natural de crescimento do setor de serviços**.

Assim, a tendência de crescimento do setor de serviços intermediários e de aumento da sua participação no valor adicionado pode ser compreendida como uma tendência natural. Tendência esta que parecer ser acentuada e acelerada pela emergência de novos paradigmas tecnoeconômicos e que está intimamente relacionada ao aumento na quantidade de conhecimento utilizados na produção industrial, maior especialização e diversificação da estrutura produtiva.

Conforme destacado no início desta seção, a análise das diferentes revoluções industriais revela a ocorrência de padrões específicos e relativamente bem comportados. Mais especificamente, ela indicou a ocorrência de cinco tendências, que surgiram ao longo de diferentes revoluções, permaneceram e, inclusive, se aceleraram com a continuidade do processo de industrialização. Assim se observa:

1. A mecanização de atividades repetitivas atinge novo patamar com a automatização de número crescente destas atividades;
2. A crescente separação entre atividades cognitivas e atividades repetitivas;
3. Elevação na complexidade dos produtos e na quantidade de conhecimento utilizado em sua fabricação;
4. Crescente demanda por trabalhadores especializados em atividades cognitivas
5. O surgimento de serviços intermediários especializados no fornecimento de conhecimentos específicos - serviços técnicos de consultoria e engenharia - se acelera, com a terceirização e o *off-shore* de atividades industriais.

As diferentes revoluções industriais podem ser diferenciadas pela relação homem-máquina. Cada uma delas introduziu novas tecnologias que substituíam quantidades cada vez maiores de trabalhadores por processos repetitivos. Esta tendência pode ser discriminada em três processos distintos: uso de ferramentas, ou ferramentação (primeira revolução industrial), a mecanização (segunda revolução industrial), e automatização e informatização (terceira revolução industrial). A função de produção O-ring - Kremer 1993, citado por Autor (2015) - pode ser utilizada para demonstrar como a automatização de algumas fases do processo produtivo resultou em maior demanda por serviços intermediários e em pressão pelo avanço na qualidade apresentada por estes serviços. Segundo Autor (2015, p. 6):

“No modelo de O-ring, a falha de qualquer passo na cadeia de produção leva todo o processo de produção a falhar. Por outro lado, melhorias na confiabilidade

de qualquer ligação dada aumentam o valor de melhorias em todas as outras. intuitivamente, se  $n - 1$  ligações na cadeia são razoavelmente suscetíveis de falhar, o fato da ligação  $n$  ser pouco confiável é de pouca importância. Se os outros links  $n - 1$  forem confiáveis, então o valor de tornar a ligação  $n$  mais confiável também sobe.” [tradução própria]

Este modelo mostra que a melhoria na eficiência em uma fase do processo de produção gera pressão por maior eficiência nas demais fases. Quando a automatização ou a informatização tornam algumas etapas de um processo de trabalho mais confiável, mais barato ou mais rápido, surge pressão pela melhoria na eficiência e redução nos custos das demais etapas deste processo. Assim, a automatização, paradoxalmente, resulta em eliminação de postos diretos de trabalho, mas eleva a oferta de empregos com maior qualidade, que demandam trabalhadores que possuem maior conhecimento.

A automatização resulta em crescente substituição de homens por máquinas, o que elimina os empregos em atividades repetitivas, e melhora a qualidade do produto gerado nestas etapas do processo produtivo. Isto cria uma pressão pela melhoria na qualidade dos produtos e serviços relacionados às demais etapas. Com o avanço da automatização, os empregos em atividades repetitivas são eliminados, observando-se avanço na demanda por trabalhadores em atividades que exigem maior esforço cognitivo. Como resultado, se observa maior investimento nestas etapas, o que resulta em crescente especialização e em terceirização para empresas especializadas, elevando-se a participação dos serviços finais e intermediários nos empregos totais.

Duas categorias de tarefas não são eliminadas pela automatização. A primeira reúne as tarefas que exigem conhecimentos relacionados a habilidades para: resolver problemas, intuição, persuasão e criatividade. Estas atividades demandam ocupações profissionais, técnicas e de gestão. Eles empregam trabalhadores com altos níveis de educação, capacidade analítica, raciocínio indutivo e capacidade de comunicação, sendo atividades tipicamente de serviços intermediários (AUTOR, 2015).

A segunda categoria inclui tarefas que exigem adaptação à situação; reconhecimento visual e de linguagem e interação entre pessoas (preparação de alimentos e serviço de empregos, limpeza e manutenção, assistência médica e serviços de segurança e proteção). Estas atividades pertencem, principalmente, ao setor de serviços finais (AUTOR, 2015). Assim, a tendência a crescente automação industrial tende a estimular

a geração de empregos em serviços intermediários e finais.

Deste modo, o modelo O'ring mostra que o crescimento do setor de serviços intermediários é explicado, em grande monta, pela automatização crescente de atividades repetitivas. A concorrência entre as firmas gera pressão competitiva, fazendo com que elas procurem melhorar cada vez mais os seus produtos para se destacar da concorrência, isto gera pressão pelo investimento na melhoria de outros aspectos relacionados aos produtos, levando ao desenvolvimento de novas atividades de serviços intermediários.

Este capítulo realizou uma contextualização abrangente do setor de serviços, evidenciando as diferentes funções econômicas e o comportamento apresentado por este no período mais recente. O próximo capítulo aprofunda a análise, mostrando elementos adicionais que apontam para a importância dos serviços intermediários como responsável por determinar as diferenças de renda entre os países.

### **3 SISTEMAS COMPLEXOS: A CONSTRUÇÃO DE UMA ABORDAGEM MAIS ABRANGENTE SOBRE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

Este capítulo analisa a contribuição da teoria de Sistemas Complexos para a compreensão do modo como ocorre o desenvolvimento econômico. Para isto, ele se encontra dividido em sete seções. A seção 3.1 define sistemas complexos e apresenta as suas propriedades. Na sequência, a seção 3.2 expõem os diferentes elementos, ferramentas e métodos utilizados por esta área de pesquisa. Em seguida, a seção 3.3 exibirá o modo como sistemas complexos e economia se complementam e a forma como ele pode contribuir para o avanço da teoria econômica. Posteriormente, a seção 3.4 mostrará como a literatura de sistemas complexos dialoga com a literatura neo-schumpeteriana e evolucionista. Em seguida, a seção 3.5 revisará a literatura de complexidade econômica, exibindo as novas evidências e definições propostas por esta literatura. Finalmente, a seção 3.6 apresentará algumas evidências iniciais que remetem para a relação existente entre o nível de complexidade da estrutura produtiva e o grau de desenvolvimento do setor de serviços intermediários.

#### **3.1 DEFINIÇÃO DE SISTEMAS COMPLEXOS**

Conforme argumentado por Arthur (2013, p.5):

“Complexity is not a theory but a movement in the sciences that studies how the interacting elements in a system create overall patterns, and how these overall patterns in turn cause the interacting elements to change or adapt. [...] Complexity is about formation - the formation of structures - and how this formation affects the objects causing it.”

Portanto, *stricto sensu*, “[...] *neither a single science of complexity nor a single complexity theory exists yet, in spite of the many articles and books that have used these terms [...]*” (MITCHELL, 2009, p. 14). A complexidade, ou sistemas complexos, não pode ser considerada uma ciência, mas apenas uma coleção de elementos que buscam estudar o modo como a interação entre diferentes partes de um sistema resulta no surgimento de padrões específicos (ARTHUR, 2013).

Uma forma simples de compreender sistemas complexos é começar pela definição de **reducionismo**. O reducionismo implica que o todo pode ser corretamente compreendido caso se entenda o modo como as suas partes constituintes funcionam. Ele defende que qualquer evento ou fenômeno pode sempre ser reduzido e, uma vez que as propriedades possuídas pelas suas menores partes sejam explicadas, estas podem ser extrapoladas para o todo por simples soma ou agregação. Isto é, as propriedades possuídas pelas menores partes são equivalentes às propriedades possuídas pelo todo (MITCHELL, 2009).

Gell-Mann e Lloyd (1996) analisam a complexidade e a simplicidade enfatizando, a diferença entre complicação e complexidade. Enquanto que simplicidade reflete a ausência de complexidade, complicação deriva da expressão *plic* “que já foi dobrado” e complexidade deriva da expressão *plex* “trançados junto”. Ambas são oriundas da expressão indo-européia *plek*, estando associadas à ideia de partes interconectadas e entrelaçadas (BAR-YAM, 1997). A palavra “complexo” possui como origem a palavra do latim “*complexus*”, que significa enrolado, torcido junto (HEYLIGHEN, 1988).

Deste modo, para existir complexidade são necessárias duas ou mais partes ou elementos conectados através de várias vias, cuja separação seja difícil. Isto é, ao mesmo tempo em que o sistema é constituído por partes distintas, estas partes se encontram unidas pelas conexões existentes entre elas, não sendo possível separar as partes ou analisá-las de forma independente sem que estas conexões sejam destruídas. Decorre, assim, que o isolamento das partes pode destruir as propriedades possuídas pelo sistema como um todo, o que inviabiliza a sua análise separada (HEYLIGHEN, 1988).

Aqui, se observa claramente uma das características marcantes da complexidade. Esta abordagem não olha apenas para as propriedades específicas possuídas pelas partes que constituem um sistema. Ela mostra que o modo como estas diferentes partes interagem entre si também é importante e, na maioria das vezes, determina as características do sistema. As propriedades possuídas pelo sistema emergem do fato dos agentes serem heterogêneos e do modo como estes diferentes agentes

interagem entre si. Heterogeneidade e interação se transformam em elementos centrais capazes de explicar o comportamento apresentado por sistemas encontrados em diferentes áreas da ciência, inclusive economia (FARMER, 2012).

Assim, complexidade e reducionismo se contrapõem. O segundo afirma que as propriedades possuídas pelo todo são equivalentes às propriedades possuídas pelas partes constituintes. Por outro lado, o primeiro argumenta que as propriedades possuídas pelo todo emergem da interação entre as partes constituintes e, logo, não é possível extrapolar as propriedades das menores partes para o todo (MITCHELL, 2009).

Segundo Casti (1994), os sistemas complexos descrevem pessoas e objetos constituídos por muitos componentes em interação, os quais possuem estruturas difíceis de serem compreendidas. Eles podem ser estruturalmente complexos e possuírem comportamento simples ou podem ser estruturalmente simples, mas possuírem comportamento complexo, impossível de ser previsto, ou, ainda, podem ser complexos tanto em estrutura quanto em comportamento, como é o caso do cérebro humano.

Axelrod, Axelrod e Cohen (2000) afirmam que “complexidade” não significa simplesmente muitas partes em movimento, estando associada à ideia de partes que interagem, influenciando fortemente as probabilidades de ocorrência de eventos futuros.

Já Morin (2000) define complexidade como algo entre a ordem e a desordem, sendo necessário opor e ligar estes dois conceitos, os quais são relacionais e relativos e estabelecem as seguintes noções mediadoras: interação que une os elementos; transformação que pode organizar ou dispersar os elementos e organização que nasce das interações e transformações, sendo a natureza dialógica da complexidade a ligação fundamental entre essas ideias.

A definição de complexidade exige a distinção entre o que é um mundo complicado (caótico) e o que é complexidade (PAGE, 2008). Em um sistema caótico os diversos elementos que o compõem são independentes entre si e a remoção de um elemento específico não altera significativamente o comportamento do sistema. A complexidade aparece quando a dependência entre os componentes torna-se importante, de modo que a remoção de um elemento específico destrói o comportamento do sistema.

Segundo Farmer (2012), os sistemas complexos são o estudo de como fenômenos emergem a partir de interações entre os componentes de um sistema. Para compreender o que são sistemas complexos é

preciso entender a diferença entre interações lineares e interações não lineares. Em sistemas com interação linear o todo é apenas a soma das partes, mas se as interações das partes ocorrem de modo não linear, o todo pode ser mais do que a soma de suas partes. O todo pode ser qualitativamente diferente da soma das partes, situação em que se tem um **fenômeno emergente**. Os sistemas complexos estendem o estudo de sistemas não lineares para se concentrarem em fenômenos coletivos que emergem da interação entre as partes.

Os fenômenos emergentes são provocados pela não linearidade na interação das partes, mas estas podem assumir muitas formas e gerar muitos resultados diferentes. Assim, o estudo de sistemas complexos busca identificar as propriedades sintéticas de tais interações, possuindo como objetivo caracterizar fenômenos emergentes e compreender quais tipos de interações entre as partes resultam em quais fenômenos (FARMER, 2012).

Apresentadas as diferentes definições de sistemas complexos, os próximos parágrafos apresentam as propriedades possuídas por estes:

- A **diversidade** implica que os vários elementos de um sistema complexo são distintos entre si. Por exemplo, o sistema financeiro é composto por diferentes agentes: gestores, compradores e vendedores com diferentes níveis de habilidade e diferentes estratégias.
- A **Conectividade** significa que existe uma conexão entre os elementos componentes deste sistema. Por exemplo, quando um agente decide se vai comprar ou vender um ativo ele olha o que os demais agentes estão fazendo, ou seja, se eles estão comprando ou vendendo aquele ativo.
- A **interdependência** está relacionada à maneira como as ações, comportamentos e estratégias adotadas por um agente influenciam e são influenciados pelos outros agentes do sistema. Segundo Gell-Mann (1996) a interdependência implica que a reação de um agente depende fortemente do comportamento dos outros agentes.
- **Adaptação** significa que o agente possui a capacidade de modificar o seu comportamento de diferentes modos, buscando melhorar o resultado obtido (HORGAN, 1995).
- A **robustez** está associada à capacidade de um sistema complexo de manter sua estabilidade estrutural diante de choques em

componentes específicos. Segundo Page (2009), apesar de sistemas complexos poderem ser frágeis, pequenas mudanças em seus componentes não alteram as propriedades possuídas por estes, de modo que o sistema é capaz de dispersar e dissipar choques sofridos.

- A **Auto-organização** surge da interação não previsível de elementos de um sistema, a qual, apesar de não ter sido planejada, apresenta uma ordem mais eficaz do que se tivesse sido planejada deliberadamente (FORREST; JONES, 1994; NICOLIS; PRIGOGINE; NOCOLIS, 1989).
- A **emergência** está ligada ao comportamento do sistema como um todo. O comportamento apresentado pelos sistemas complexos emerge da atividade exercida pelos componentes que o compõem, de modo que as propriedades do sistema como um todo são diferentes das propriedades oriundas do somatório das propriedades possuídas pelas partes que o compõem (PAGE, 2008; CRUTCHFIELD, 1994). Ou seja, as propriedades assumidas pelo sistema como um todo são diferentes das propriedades de seus componentes individuais ou das propriedades oriundas do somatório destes. Esta propriedade tem implicações profundas, dela se pode inferir que um sistema econômico não pode ser estudado de maneira reducionista, se este for entendido como um sistema complexo. Quando se estudam apenas as partes constituintes de um sistema complexo algumas características relacionadas ao sistema como um todo não são observadas (PAGE, 2008).
- A **Imprevisibilidade** é propriedade compartilhada pelos sistemas complexos e pelos sistemas caóticos, porém em níveis distintos. Conforme destacado por Baranger (2001), o fato de se conhecer o estado do sistema com precisão, em determinado momento, não significa maior capacidade de prever o comportamento futuro deste sistema. Só é possível fazer isto para um momento muito curto no futuro, conforme o intervalo de tempo aumenta, o erro de previsão cresce exponencialmente. Segundo Kemp (2009), os sistemas complexos possuem algum grau de instabilidade, nos quais processos de auto-organização reformulam o sistema e a sua estrutura.
- **Não-linearidade** significa que o comportamento dinâmico do sistema não se origina da simples sobreposição dos comportamentos elementares apresentado pelas partes constituintes. Ou seja,

elas não estão elevadas somente à primeira potência, no caso unidimensional é o mesmo que dizer que os resultados deste sistema não são proporcionais aos seus *inputs*. A não linearidade tem consequências práticas muito importantes. Por exemplo, num sistema com uma variável, do qual se espera determinado comportamento, duplicar o valor da variável não significa, necessariamente, duplicar a resposta. Isto pode ter importantes consequências sociais e econômicas (PAGE, 2009).

- A geração de **eventos em larga escala** implica que, devido à presença de não linearidade, os sistemas complexos podem estar sujeitos a algum tipo de sensibilidade às condições iniciais. Uma pequena variação nas condições iniciais pode ter como resultado um evento de larga escala. Os eventos em um sistema complexo não-linear parecem estar mais próximos de uma lei da potência (*power law*) do que da normalidade (PAGE, 2009).

Além das propriedades apresentadas pela literatura de sistemas complexos, são apresentadas duas propriedades adicionais, presentes na literatura econômica.

- **Coevolução:** até o presente momento se destacou o fato de que as propriedades possuídas pelos sistemas complexos emergem do modo como ocorrem as interações entre as diferentes partes heterogêneas que constituem este sistema. Porém, uma pergunta factível se refere ao modo como estes sistemas evoluem. Afinal, como os comportamentos individuais dos componentes influenciam no comportamento do sistema como um todo? As características e comportamentos individuais possuídas pelas partes criam um determinado padrão, definindo as propriedades que emergem do sistema como um todo. Em um segundo momento, este padrão passa a influenciar no comportamento apresentado pelas partes, de modo que as partes reagem aos padrões agregados que elas mesmas criam (ARTHUR, 2013, p.5).
- **Dependência da trajetória e auto-reforço:** Conforme argumentado por Arthur (1990), história importa, estruturas surgem e desaparecem levando ao surgimento de padrões específicos que podem durar apenas um breve período de tempo ou podem permanecer ativos por tempo indeterminado (ARTHUR, 2013).

Definido sistemas complexos e as propriedades emergentes possuídas por estes, a próxima seção apresenta os elementos, ferramentas e métodos utilizados por esta literatura.

### 3.2 OS DIFERENTES ELEMENTOS, FERRAMENTAS E MÉTODOS DE SISTEMAS COMPLEXOS

A teoria de sistemas complexos não é composta por um corpo único e indivisível, mas por um conjunto de elementos, ferramentas e métodos (NEWMAN, 2003). Os conceitos mais importantes são os de escala, criticalidade e rede, além destes conceitos existem outros, porém não serão abordados aqui.

**Escala e criticalidade:** As ideias, oriundas da física, de escala, transição de fase e fenômenos críticos se encontram entre as ferramentas fundamentais de sistemas complexos. Entre os fenômenos observados em sistemas complexos se destaca o aparecimento de distribuições do tipo lei da potência (*power-law*), as quais são ditas não apresentar escala, pois mantêm sua forma invariante diante de transformações monotônicas, situações em que a quantidade medida é redimensionada - multiplicada por uma constante (NEWMAN, 2003).

Para compreender as propriedades exibidas por fenômenos que seguem leis da potência considere-se uma distribuição gaussiana. Nesta distribuição, a maioria das ocorrências se encontram próximas da média, de modo que a probabilidade de ocorrência de eventos distantes da média recua rapidamente, conforme a magnitude destes fenômenos aumenta. Isto é, em distribuições gaussianas grandes flutuações são pouco prováveis e, a partir de certo ponto, se tornam impossíveis de ocorrerem. Elas são consideradas a norma da natureza, pois na maioria das situações em que eventos aleatórios contribuem para a ocorrência de um fenômeno ele seguirá esta distribuição. Porém nem todos os eventos possuem distribuição gaussiana. Alguns eventos apresentam distribuição na forma de lei da potência, sendo descritas pela seguinte equação:

$$\rho(\lambda) = C\lambda^\alpha \quad (3.1)$$

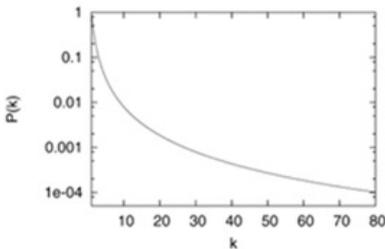
sendo  $\rho(\lambda) \in \mathbb{R}$  a probabilidade de ocorrência da variável aleatória  $\lambda \subset \mathbb{R}$ ,  $C \in \mathbb{R}$  a constante de normalização e  $\rho \in \mathbb{R}$  um parâmetro da distribuição. O nome lei da potência advém da presença da potência, que é o único parâmetro da distribuição. Para os eventos que seguem esta distribuição a média não representa uma boa representação, pois eles estão sujeitos à ocorrência de eventos em larga escala (NEWMAN, 2003).

As distribuições aleatórias seguem distribuições próximas da gaussiana. Conforme se observa na Figura 4, as leis da potência possuem distribuição inclinada à direita, diferente das distribuições gaussianas, que possuem a forma de sino. Nestas distribuições, a média não representa um indicador adequado dos eventos que ocorrem, pois se observam eventos que são mais extremos do que o admitido pela distribuição gaussiana e que ocorrem com frequência mais elevada (FARMER, 2012).

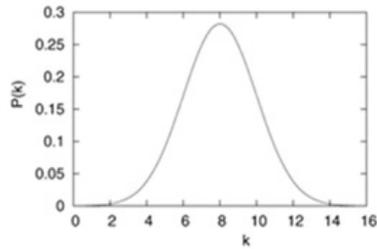
A distribuição lei da potência é dita ter cauda pesada, pois existe

Figura 4 – As distribuições lei da potência e gaussiana.

Lei da potência



Distribuição gaussiana



Fonte: Newman (2003).

uma probabilidade elevada de ocorrerem valores consideravelmente distantes da média. Também é conhecida como “livre de escala”, pois a razão entre dois pontos de probabilidade depende apenas da razão entre os valores dos dois pontos e não dos valores dos pontos. Isto é, a proporcionalidade da distribuição é mantida em qualquer escala. Assim, para  $b > 0 \in \mathbb{R}$ , a razão entre um valor  $x \subset \mathbb{R}$  qualquer para a distribuição e um valor  $bx$  é dada por (FIGUEIREDO, 2011):

$$\frac{p_x(x)}{p_x(bx)} = \frac{cx^{-\alpha}}{c(bx)^{-\alpha}} = b^\alpha \quad (3.2)$$

Conforme se pode observar, a razão entre as probabilidades,  $b^\alpha$ , não depende do valor de  $x$ . Em uma lei de potência com  $\alpha = 2$ , um evento  $b = 3$  vezes maior é 9 vezes menos provável, independente do tamanho do evento. Apenas as distribuições lei de potência são livres de escala (FIGUEIREDO, 2011).

Os mecanismos de comportamento da lei da potência têm recebido muita atenção. A afirmação de que as leis da potência podem representar um único mecanismo matemático responsável por explicar parte considerável dos eventos observados, existindo uma teoria unificada de sistemas complexos, tem recebido muita atenção. A **criticalidade auto-organizada** é um forte candidato a um mecanismo universal, sendo o exemplo da pilha de areia frequentemente utilizado para ilustrá-la<sup>1</sup>. Porém, o pensamento que predomina atualmente é que existem vários mecanismos diferentes e várias leis da potência, não existindo uma teoria unificada (NEWMAN, 2003).

Conforme argumentado por Bak, Tang e Wiesenfeld (1987, 1988), é importante destacar a diferença existente entre os conceitos de criti-

---

<sup>1</sup>A criticalidade auto-organizada é um fenômeno observado em sistemas que evoluem para um estado crítico sem qualquer sensibilidade a ajustes dos parâmetros ou às disposições inicial de configuração. Porém, uma vez neste estado crítico, o sistema se torna altamente sensível a pequenas mudanças ou ruídos, que podem provocar reações totalmente imprevisíveis (NEWMAN, 2003).

O exemplo da pilha de areia é utilizado para demonstrar a presença de criticalidade auto-organizada e para mostrar o modo como, em sistemas complexos, as propriedades emergentes podem ser completamente diferentes das propriedades possuídas por cada uma das partes. Imagine-se uma ampulheta, na qual escorre um fluxo contínuo de areia. Este fluxo forma uma pilha e conforme ela cresce ocorrem deslizamentos. O fato de todas as propriedades dos grãos de areia serem conhecidas não é suficiente para prever a ocorrência de novos deslizamentos, sendo estes consequência da interação entre os grãos. Inicialmente, os deslocamentos são locais, porém, conforme a pilha cresce, a magnitude dos deslizamentos também se eleva, podendo ocorrer grandes deslizamentos. Apesar da ocorrência destes deslizamentos, que podem ser grandes ou pequenos, este sistema alcança um estado estacionário, no qual a inclinação do monte de areia permanece relativamente estável. Assim, o sistema encontra um **estado crítico**, no qual tende a permanecer, apesar de ocorrerem deslizamentos, ele sempre tende a se **auto-organizar** em direção a este estado crítico (BAK; TANG; WIESENFELD, 1987).

Este estado crítico não equivale a um estado de equilíbrio, no qual não ocorrem mudanças. A qualquer momento podem ocorrer novas avalanches, não sendo possível saber se estas serão locais ou se serão de grande magnitude. Em um sistema crítico auto-organizado como este, pequenas perturbações, como o fato de um grão de areia cair em determinado local da pilha, podem gerar eventos de larga magnitude (BAK; TANG; WIESENFELD, 1987). Outros eventos, como erupções de vulcões, terremotos, quedas do mercado financeiro, guerras e incêndios, também apresentam criticalidade auto-organizada. Eles seguem uma lei da potência, o que significa que existe uma relação direta entre a frequência com que o evento ocorre e a sua magnitude (GLERIA; MATSUSHITA; SILVA, 2004).

calidade auto-organizada e equilíbrio. A noção de equilíbrio considera que um sistema converge para um determinado ponto e, uma vez neste ponto, tende a permanecer nele. Apenas choques exógenos podem o tirar deste ponto, sendo que após alguns poucos períodos o sistema elimina todos os efeitos do choque, regressando para o ponto de equilíbrio. Já a noção de criticalidade auto-organizada não considera que existe um equilíbrio para o qual o sistema converge e no qual tende a permanecer. Ela admite que existe um estado crítico em que o sistema tende a permanecer. Nada garante que ele permaneça neste estado por tempo indeterminado. O próprio sistema pode possuir forças que o fazem sair deste estado crítico, mas ele sempre tende a regressar para este estado. Aqui, as forças responsáveis por retirar o sistema do equilíbrio são endógenas e admite-se que a média histórica não representa um bom preditor para o comportamento futuro do sistema, pois, a qualquer momento, podem ocorrer eventos que o fazem se afastar consideravelmente de seu estado crítico.

**Grades e redes:** as teorias de sistemas complexos normalmente consideram um conjunto de agentes que interagem de alguma forma específica. Para identificar os detalhes do sistema, primeiro é preciso definir a topologia possuída por este, quem interage com quem, e, em um segundo momento, se deve analisar a sua dinâmica de interação e o modo como os agentes individuais se comportam (NEWMAN, 2003).

Essa interdependência existente entre os componentes constituintes faz com que a forma como estes componentes se relacionam assumam importância elevada. As **redes** identificam as conexões individuais existentes entre os componentes de um sistema complexo, a cada sistema complexo esta associada uma rede específica. Assim, as redes podem ser utilizadas para identificar o modo como os agentes interagem, e a maneira como diferentes conjuntos de informações circulam entre os agentes, evidenciando muitas das propriedades possuídas por sistemas complexos (RECUERO, 2009).

A topologia da rede, isto é, o modo como os agentes estão interligados representa elemento chave. Ela define muitas das propriedades possuídas pela rede e representa uma das áreas mais desenvolvidas da teoria de sistemas complexos, pois mostra o modo como os agentes se comportam e interagem entre si (NEWMAN, 2003).

Uma rede é definida como um conjunto de itens, denominados vértices (*vertex*) ou nós com conexões entre eles, denominadas arestas (edges) ou ligações. Os primeiros estudos que trabalharam com a ideia de redes foram realizados por Erdős e Rényi (1959, 1960) e consideravam que as redes complexas seguem um padrão explicado pelo

uso de um modelo baseado em ligações aleatórias, que ficou conhecido como *grafos aleatórios*. Este modelo partia do pressuposto de que os agentes não apresentam nenhuma ligação entre eles e, posteriormente, estabelecia conexões com base em uma distribuição com probabilidade uniforme.

Apesar desta descoberta de Rényi (1959), os modelos baseados em redes permaneceram sem apresentar grande avanço, devido à dificuldade dos cálculos matemáticos associados à eles. A única exceção é Travers e Milgram (1967), o qual, contrariando as evidências encontradas por Rényi (1959), observou que as redes tendem a apresentar elevado número de ligações locais, ao mesmo tempo em que possuem algumas poucas ligações de longa distância.

Apenas no final da década de 1990, com o advento dos modelos computacionais e o aumento do poder computacional, que surgiram modelos capazes de explicar o padrão apresentado pelas redes. Principalmente com o estudo realizado por Watts e Strogatz (1998), o qual construiu um modelo com a configuração sugerida por Rényi (1959), mas que apresenta as propriedades identificadas por Travers e Milgram (1967).

Watts e Strogatz (1998) mostraram que em algumas redes reais a presença de ligações de curta distância é muito maior do que nas redes aleatórias propostas por Rényi (1959), obtendo evidências de que as redes reais seguem uma lei de formação. Com base nestas evidências Watts e Strogatz (1998) mostraram que o modo como ocorrem as ligações entre os agentes determina as características apresentadas pelo sistema.

O procedimento de construção de redes, proposto por Watts e Strogatz (1998), permitiu que as redes fossem construídas de forma mais flexível, tornando possível identificar redes específicas existentes no mundo real. Ele também mostrou que a velocidade de circulação das informações depende da configuração da rede. Quanto maior for a proporção de ligações de longa distância maior será a velocidade de circulação de informações e eventos.

Segundo Ahuja et al. (1995) e Goyal et al. (2007), citados por Newman (2007), as redes complexas podem ser representadas matematicamente através da teoria dos grafos, esta representa uma rede não direcionada composta por um conjunto  $G = (\eta, \gamma)$ , em que  $\eta \subset \mathbb{R}$  é um conjunto de nós (*vértices*) finito e não-vazio e  $\gamma \subset \mathbb{R}$  é um conjunto de *arestas* (*edges*), cujos elementos são pares não ordenados de nós distintos.

Watts e Strogatz (1998) propuseram uma forma para representar

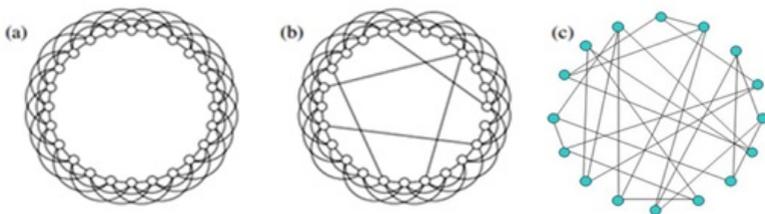
as redes. Para isto, eles partem de uma **rede em anel** (*ring network*) de tamanho  $n$ , representada geometricamente por um círculo com  $n$  nós equidistantes entre si. A representação matricial da rede em anel é feita através de uma matriz adjacência, a qual considera que cada linha e cada coluna representam um agente, de modo que a célula  $(A_{i,j})$  da matriz adjacência identifica se o agente  $j$  está conectado ao agente  $i$ . Para representar uma rede específica, através de uma rede em anel, Watts e Strogatz (1998) realizaram uma operação conhecida como religação (*rewiring*). Eles consideraram que no período inicial cada um dos nós que compõem a rede está ligado a  $k$  vizinhos no sentido horário e  $k$  vizinhos no sentido anti-horário, dado  $k < n$ . Mais especificamente, ele partiu de uma matriz adjacência simétrica, na qual apenas os nós  $A_{i,i-1}$  e  $A_{i-1,i}$  possuem elementos diferentes de zero.

Em seguida, com base em uma probabilidade  $p \in [0, 1]$ , eles eliminaram a aresta entre um nó  $i$  e um de seus vizinhos e estabeleceram uma nova conexão, ainda não existente, entre o nó  $i$  e outro nó qualquer selecionado de modo aleatório na rede. Conferindo a rede a possibilidade de variar entre a regularidade,  $p = 0$ , e a desordem,  $p = 1$ .

As redes criadas através do procedimento proposto por Watts e Strogatz (1998) podem ser classificadas conforme as características apresentadas pelas conexões existentes. Uma rede aleatória (Figura 5C) é obtida quando a probabilidade de religação de cada aresta da rede, dada por  $p \in [0, 1]$ , é um. Estas redes se caracterizam por possuírem ligações estabelecidas aleatoriamente. Como as ligações entre as arestas são determinadas de modo completamente aleatório elas possuem elevado grau de desordem.

Quando  $p$  assume valor 0 obtém-se uma rede regular (Figura

Figura 5 – Exemplos de redes complexas.



Fonte: Newman (2003, p. 43) e Zambonelli e Rana (2005).

5A), a qual se caracteriza por possuir todos os nós com o mesmo número de arestas, e pelas arestas conectadas a um dado nó  $i$  serem sempre as

mesmas. Watts e Strogatz (1998) destacam que as redes regulares são caracterizadas por possuírem um alto coeficiente de cluster<sup>2</sup> e uma distância média entre os nós que cresce linearmente com o tamanho (número de nós) da rede. Estas redes apresentam apenas ligações de curta distância, cada nó se encontra conectado com seus vizinhos mais próximos, não apresentando conexões de longa distância.

Segundo Watts e Strogatz (1998), se o valor assumido por  $p$  for próximo a 0,1 tem-se as redes com características de mundo pequeno (*Small World*), Figura 5B. As redes mundo pequeno ficaram famosas com os experimentos realizados por Stanley Milgram na década de 1960, o qual pretendia identificar a distância entre as pessoas. No ex-

---

<sup>2</sup>Diversas medidas foram criadas com o objetivo de identificar as características apresentadas pelas redes complexas. Para o presente trabalho três medidas são relevantes, a saber: o grau (*degree*), a distância entre dois nós e o coeficiente de agrupamento (*cluster*).

O grau de um nó  $i$ , denotado por  $k_i$  mede o número de agentes da rede com os quais o agente  $i$  possui ligações. Isto é, identifica o número de vizinhos do nó  $i$ , sendo formalmente definido como (WATTS; STROGATZ, 1998):

$$k_i = \sum_j = 1)^n A_{ij}. \quad (3.3)$$

Observe que a equação 5.4 equivale ao somatório dos elementos de cada coluna da matriz (d).

A distância entre o nó  $i$  e o nó  $j$  é definida como o número mínimo de arestas a serem percorridas para ir do nó  $i$  para o nó  $j$ . A distância entre os nós  $i$  e  $j$  é representada pelo menor grau,  $k \leq 0$  dado  $k \in \mathbb{Z}$ , sendo o grau  $k$  entre os agentes  $i$  e  $j$  diferente de zero,  $(A^k)_{ij} \neq 0$ . Deste modo, se  $(A^{n-1})_{ij} = 0$  não existe um caminho entre os nós. A medida relacionada à distância mais utilizada para caracterizar as redes complexas é a distância média entre os nós, denotada por  $l$ , que é a média aritmética das distâncias entre os nós da rede (WATTS; STROGATZ, 1998).

O coeficiente de agrupamento para um nó  $i$ , denotado por  $C_i$ , é definido como a proporção de nós vizinhos ao agente  $i$  que também são vizinhos entre si, sendo obtido através da divisão do número de vizinhos que estão conectados entre si pelo número máximo possível de conexões.

$C_i = (3x \text{ número de vizinhos do agente } i \text{ que também são vizinhos entre si}) / (\text{número total de vizinhos do agente } i \text{ que podem ser vizinhos entre si})$ .

O coeficiente de cluster associado à rede como um todo é dado pela média aritmética dos coeficientes de cluster dos nós pertencentes a esta rede (WATTS; STROGATZ, 1998):

$$C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{N_p}{(\frac{1}{2}k_i(k_i-1))}, \quad (3.4)$$

em que  $N_p \in \mathbb{R}$  representa o número de pares de vizinhos conectados,  $n \in \mathbb{R}$  o número de nós, e  $k \in \mathbb{R}$  o número total de linhas ou colunas da matriz adjacência.

perimento cartas passadas pessoa a pessoa deveriam atingir um alvo designado. Para surpresa, as cartas chegaram aos alvos após passarem por um número muito pequeno de pessoas, em torno de seis. Este resultado mostra que a maioria dos pares de vértices de uma rede se encontram próximos uns dos outros, sendo possível ir de um para outro através de um pequeno número de ligações.

O efeito mundo pequeno tem implicações consideráveis para a dinâmica dos processos que ocorrem em redes complexas. Significa que um evento que ocorre em determinado ponto de uma rede pode se disseminar rapidamente para a rede como um todo (NEWMAN, 2003).

Com o avanço da capacidade de processamento dos computadores o estudo de redes se modificou. Atualmente, o foco da análise está se deslocando de redes pequenas e de propriedades individuais possuídas por nós ou vértices para o estudo das propriedades estatísticas e eventos em larga escala que emergem em redes constituídas por milhões de conexões (NEWMAN, 2003).

O avanço da pesquisa na área resultou na construção de diferentes tipos de redes. Um conjunto de vértices ou nós unidos por arestas de forma aleatória é apenas um entre muitos tipos de rede. As redes podem assumir formas consideravelmente mais complexas. Elas podem possuir mais de um tipo de vértice, mais de um tipo de aresta e estes podem ter diferentes propriedades numéricas. Eles também podem assumir pesos diferentes e as arestas podem ser direcionadas, apontando para direções específicas. Esta grande flexibilidade permite que elas sejam utilizadas para retratar os mais distintos sistemas complexos encontrados no mundo real, como por exemplo: correios, publicação de artigos, estrutura produtiva dos países, sistemas de energia elétrica, florestas, redes de distribuição de energia.

Além das redes aleatórias, propostas por Erdős e Rényi, e das redes mundo pequeno, de Watts e Strogatz (1998), outro conjunto muito importante de redes são as **redes livres de escala**, desenvolvidas por Albert, Jeong e Barabási (2000). Grande parte do avanço recente da teoria de redes somente foi possível devido aos avanços propostos por Albert, Jeong e Barabási (2000). Estes autores questionaram as redes propostas por Erdős e Rényi e Watts-Strogatz e mostraram que estas redes são fechadas. Elas consideram que as ligações entre os agentes são dadas, algo muito diferente do mundo real, no qual as ligações são determinadas de forma muito mais dinâmica.

Albert, Jeong e Barabási (2000) defendem que as redes do mundo real possuem dois aspectos genéricos distintos: 1) elas são abertas, se formando pela adição contínua de novas ligações, de modo que a rede

se expande continuamente ao longo do tempo com a adição de novos vértices; e, 2) as ligações entre os nós de uma rede seguem um padrão preferencial, quanto maior for o número de ligações de um nó maior é a probabilidade deste nó receber ligações adicionais. As redes propostas por estes autores se caracterizam pela presença de alguns poucos nós com elevado número de ligações, enquanto que a grande maioria dos nós apresenta baixo número de ligações (BARABÁSI; ALBERT, 1999; BARABÁSI; RAVASZ; VICSEK, 2001; ALBERT; JEONG; BARABÁSI, 2000).

Uma das propriedades marcantes das redes livres de escala é que os seus graus seguem uma lei de potência. Nestas redes a probabilidade de haver vértices com graus muito maiores do que a média é elevada. Como consequência, cada nó apresenta grau específico, não existindo dois nós com o mesmo grau.

Outra característica das redes livres de escala é a presença de **hubs**. Isto é, de nós que concentram a maioria das ligações existentes, assumindo papel central nestas redes. Barabási e Bonabeau (2003) mostraram que redes livres de escala apresentam grande resiliência, sendo robustas à falhas acidentais. Na grande maioria das vezes a remoção aleatória de um nó resulta na exclusão de nós que possuem poucas ligações, não afetando a rede como um todo e não provocando falhas sistêmicas. Nestas redes, até mesmo a exclusão de proporções elevadas de nós com menos ligações (mais de 80%) não modifica a capacidade da rede em transmitir informações sem falhas. As falhas locais raramente resultam na perda da capacidade global da rede em transportar informações. A **robustez** destas redes é geralmente atribuída à presença de ligações redundantes (ALBERT; JEONG; BARABÁSI, 2000). Isto significa, por exemplo, que a rede mundial de internet continua funcionando normalmente, mesmo na presença de grandes ataques não direcionados de *hackers*.

Como nas redes livre de escala são os *hubs* que possuem quase todas as ligações, a remoção destes nós centrais exerce influencia elevada sobre o comportamento da rede, o que as torna muito vulneráveis à ataques. Isto é, a ação sobre nós específicos, criteriosamente selecionados, *hubs*, pode desestruturar toda a rede e pode facilmente comprometer o seu funcionamento.

Dado que os graus das redes livres de escala seguem uma lei da potência, outra característica marcante destas redes é a ocorrência de **eventos em larga escala**. Segundo Bak, Tang e Wiesenfeld (1987, 1988), estas redes apresentam muitos eventos pequenos e sem importância e alguns poucos eventos extremos. Estes ocorrem com menor frequência, mas influenciam o comportamento do sistema como um todo.

Barabási e Bonabeau (2003) e Barabási (2009) documentaram uma série de estudos que mostram que as redes livres de escala se encontram muito mais presentes no mundo real do que se imaginava.

Nas palavras de Barabási (2009, p. 1):

“For decades, we tacitly assumed that the components of such complex systems as the cell, the society, or the Internet are randomly wired together. In the past decade, an avalanche of research has shown that many real networks, independent of their age, function, and scope, converge to similar architectures, a universality that allowed researchers from different disciplines to embrace network theory as a common paradigm. The decade-old discovery of scale-free networks was one of those events that had helped catalyze the emergence of network science, a new research field with its distinct set of challenges and accomplishments. ”

A análise das redes encontradas no mundo real está revelando que estas apresentam regularidades impressionantes. Isto mostra que o mundo real é povoado por uma regularidade de padrões que podem ser adequadamente documentados através de redes livres de escala. As evidências empíricas encontradas estão convergindo para a formação de uma teoria única sobre a forma assumida por estes padrões (BARABÁSI, 2009).

Os desafios da teoria da complexidade, para as pesquisas futuras, envolvem o melhor entendimento do comportamento apresentado pelos sistemas complexos. Para isto, é preciso entender a dinâmica dos processos que ocorrem nas redes. Apesar dos eventos estudados serem diversos, eles compartilham características em comum. A compreensão destas características possibilitará a construção do alicerce necessário para que sistemas complexos passem a formar um corpo teórico e não apenas uma coleção de evidências (BARABÁSI, 2009).

### 3.3 SISTEMAS COMPLEXOS E O AVANÇO DA PESQUISA EM ECONOMIA

O objetivo desta seção é mostrar que Sistemas Complexos podem contribuir para a compreensão de fenômenos econômicos. A estrutura produtiva dos países segue distribuição do tipo lei da potência, de modo que distribuições gaussianas não são capazes de explicar adequadamente a distribuição da produção mundial entre os países.

Arthur (2013, p. 5) mostra que é possível se ligar diretamente as ideias/conceitos advindos de sistemas complexos com a economia. A complexidade estuda as consequências das interações, ela analisa padrões, estruturas ou fenômenos que emergem de interações entre elementos, partículas, células, agentes, ou empresas, é óbvio que existe interação em economia, mas a interação é mais sutil.

A literatura de Sistemas complexos mostra que este tipo de comportamento segue a lei da potência, sendo caracterizada por muitas propagações pequenas e poucas propagações de larga magnitude. Este tipo de comportamento possui distribuição de probabilidades com cauda pesada, pois as propagações de larga magnitude são raras, mas são mais frequentes do que o previsto por distribuições normais (ARTHUR, 2013).

A ocorrência de eventos em larga escala depende do modo como os agentes se encontram interligados. Se o grau de interação for elevado a probabilidade de ocorrência de eventos em larga escala é elevada. Porém, se o sistema for caracterizado pela presença de poucas ligações, a sua probabilidade de ocorrência será menor. Em sistemas com muitas ligações, a ocorrência de eventos em larga escala pode fazer o sistema passar de algumas consequências locais, que afetam apenas a vizinhança, para consequências globais e permanentes, apresentando mudança de fase. A presença de desequilíbrio na economia demanda o estudo do modo como ocorrem as propagações; objeto de estudo de sistemas complexos. O que faz a economia se localizar dentro do escopo de estudo de sistemas complexos (ARTHUR, 2013).

Os sistemas econômicos são povoados por fenômenos que contribuem para que países específicos concentrem a produção mundial e assumam a liderança. Porém, existem fatores que podem prendê-los em determinada trajetória.

Como resultado se têm duas implicações claras: 1) concentração da produção mundial, fazendo com que alguns países respondam pela grande maioria dos meios de produção e aufram elevado nível de renda, enquanto que a maioria dos países permanece a margem, com baixo

nível de renda; e, 2) reconfigurações do sistema produtivo mundial, provocando mudanças na estrutura produtiva dos países, que, diferente de outras áreas da ciência, ocorrem de forma suave e não em eventos de larga escala.

Arthur (1990) argumenta que, em geral, as atividades possuem retorno decrescente. O aumento na quantidade utilizada de insumos resulta em aumento menos do que proporcional da produção. O que significa que cada unidade adicional é fabricada com um custo mais elevado. Estas atividades geram feedbacks negativos, sendo previsível a existência de um ponto de equilíbrio nos preços e na participação de mercado.

Porém, o mesmo não é válido para setores intensivos em conhecimento e que possuem ganhos de aprendizado (TEECE, 1996). Estes setores possuem retornos crescentes, que geram processos de feedback positivo ou auto-reforço, os quais favorecem algumas tecnologias em detrimento das demais. Como resultado, eventos aleatórios no início do processo podem gerar vantagens que se auto-reforçam, fazendo com que uma tecnologia se sobressaia em relação às demais (ARTHUR, 1990).

Arthur criou três definições que ajudam a explicar o comportamento apresentado por sistemas econômicos:

1. **Dependência da trajetória** (*path dependence*): um evento é dependente da trajetória quando a sua evolução é explicada pela sua história passada, não sendo possível entender o resultado do processo sem analisar os eventos que ocorreram no seu passado. Um processo pode resultar em diferentes estruturas no longo prazo, em função dos eventos históricos acontecidos.
2. **Irreversibilidade**: implica que o sistema não consegue sair de forma endógena da trajetória em que entrou, criando estruturas que tendem a se perpetuar, mesmo que as forças originais que a formaram parem de atuar. Como resultado, ocorre o aprisionamento em torno destas estruturas (*lock-in*).
3. **Retornos crescentes**: a maior utilização de determinado fator (insumo, produto, instituição ou tecnologia) faz com que seja cada vez mais vantajoso utilizá-lo.

Os conceitos de dependência da trajetória, irreversibilidade e retornos crescentes ajudam a mostrar o modo como sistemas complexos e economia se complementam. O sistema econômico é definido como

um sistema complexo e adaptativo, explicado pela presença de retornos crescentes e não pela noção de equilíbrio estático. Ele se torna dinâmico, autoadaptativo e capaz de se auto-regular (FOLEY, 2003).

Arthur (1990) se utilizou de modelos estocásticos não lineares para demonstrar que entre duas ou mais alternativas não ocorre, necessariamente, predominância da mais eficiente, na presença de retornos crescentes. Nestas tecnologias o aumento na produção, no uso de insumos, ou na distribuição dos produtos, eleva os benefícios auferidos, gerando incentivos cumulativos favoráveis ao aumento da produção.

De acordo com Arthur (1994), é possível se enumerar cinco mecanismos, associados à produtos intensivos em conhecimento, que podem resultar em retornos crescentes na escolha entre tecnologias:

1. **Economias de escala:** observadas em tecnologias que possuem custos fixos ou de organização na produção. Na presença de custos fixos elevados a produção de quantidades maiores resulta em redução dos custos unitários incorridos, pois os custos são divididos pela quantidade produzida. Na presença de economias de escala uma empresa tende a dominar a indústria em que se encontra, não sendo válida a noção de equilíbrio estático entre custo marginal e benefício marginal.

A presença de retornos crescentes de escala implica na existência de tendência natural à concentração da produção em número limitado de países. Para compreender o modo como isto ocorre se considere um caso extremo em que surge um novo produto, com tecnologia dada e plenamente acessível. Inicialmente, todos os países vão fabricar este produto, porém em alguns países a demanda será mais elevada e, como consequência, os custos de produção serão mais baixos. Logo, será vantajoso para estes países exportarem para os demais. A presença de retornos de escala implica em inserção assimétrica dos países no comércio mundial. Isto já garante, por si só, que a distribuição de rendas entre os países não será gaussiana, não podendo a média da renda per capita ser considerada um indicador representativo das rendas possuídas por todos os países. Mais do que isto, a presença de economias de escala implica que alguns poucos países tendem a concentrar a produção mundial, em detrimento dos demais, não sendo difícil imaginar que a estrutura produtiva mundial siga uma lei da potência com causa pesada.

2. **Aprendizado:** As tecnologias tendem a ser adaptadas e me-

lhoradas de forma gradual e contínua. A utilização de algumas tecnologias resulta em maior acúmulo de experiência pelos produtores e usuários, maior circulação de informações sobre ela, maior domínio pelos usuários, e maiores possibilidades de melhoria, fazendo com que ela leve vantagem sobre as demais.

Conforme destacado por Licha (2004, p. 110):

“Quando o aprendizado ocorre [...] durante a produção, em função da experiência e dos esforços acumulados, chama-se de “aprender fazendo”. Quando ele deriva [...] de informações sobre o desempenho da tecnologia, proporcionada pelos usuários, denomina-se “aprender usando”.”

3. **Coordenação:** ocorre quando a decisão de um agente complementa as decisões de outros. Os ganhos de coordenação são observados em duas situações: 1. quando a maior utilização de uma tecnologia gera contratos e atividades complementares que permitem sua extensão para uma variedade de aplicações específicas; e, 2. quando a maior utilização por outros agentes gera expectativas de que ela continuará a ser utilizada no futuro, reduzindo a incerteza associada a ela, o que a torna mais atrativa, principalmente para agentes com maior aversão ao risco.
4. **Externalidades de rede:** Algumas tecnologias apresentam complementariedades que criam vantagens quando utilizadas de forma conjunta. Como exemplo, se tem os telefones celulares. Inicialmente eles eram utilizados apenas para realizar ligações, enviar e receber mensagens. Porém surgiram novas tecnologias complementares (câmeras acopladas, aplicativos de bate-papo, jogos, calendários, agendas, relógios, aplicativos diversos) que aumentaram o seu valor e a sua utilização, fazendo com que esta tecnologia se difundisse cada vez mais.
5. **Inter-relações tecnológicas:** A maior utilização de uma tecnologia pode resultar na expansão de outras sub-tecnologias e produtos que são parte da infraestrutura que a tecnologia requer para funcionar eficientemente. Como exemplo se tem a fabricação de produtos derivados de petróleo. O desenvolvimento de tecnologias que permite a fabricação de produtos a partir desta fonte gera benefícios adicionais que tornam mais custoso substituir as

tecnologias de transporte baseadas neste insumo por outras tecnologias.

A presença de dependência da trajetória favorece o desenvolvimento econômico de alguns países. Porém, o aprisionamento em torno de uma tecnologia pode comprometer o seu desenvolvimento no longo prazo, implicando em perda de competitividade frente a outros países, que acabam o ultrapassando.

Arthur e David argumentam que os retornos crescentes de escala são pré-requisito para a presença de dependência da trajetória. Arrow (2000) e Arrow et al. (2004) defendem que isto não é verdade, a presença de **complementariedade** e **custos fixos elevados** são suficientes para gerar dependência da trajetória. Eles mostram que a instalação do sistema de transporte fez a Alemanha superar o desenvolvimento industrial do Reino Unido. Este país adotou o sistema de bitola estreita e equipamentos de transporte para os navios adaptados a este sistema. Desenvolvimentos tecnológicos posteriores se mostraram mais eficientes. Contudo, a modificação de todo o seu sistema de transporte era mais custosa do que os ganhos que seriam auferidos, ocorrendo aprisionamento do Reino Unido em torno desta tecnologia. Como a Alemanha começou a se industrializar após o Reino Unido, ela adotou sistemas de transporte mais eficientes, o que fez com que conseguisse ser mais competitiva, levando vantagem no comércio internacional.

Em outro exemplo, Arrow (2000) e Arrow et al. (2004) mostram que a adoção de colheitadeiras mecânicas nos estados Unidos e a não adoção no Reino Unido, mesmo este país apresentando superioridade tecnológica, se deveu apenas à presença de **irreversibilidade nos investimentos**. A terra nos Estados Unidos era plana, o que facilitava a mecanização, enquanto que no Reino Unido séculos de aração criaram sulcos que fizeram os agricultores optarem por não mecanizar a colheita. Os custos associados à aração, necessária para tornar o solo plano, eram superiores aos ganhos obtidos.

Dados estes exemplos, Arrow et al. (2004) argumentam que a dependência da trajetória se deve à irreversibilidade do capital, não sendo necessária a presença de retornos crescentes de escala para ocorrer aprisionamento. Por outro lado, Page (2009) mostra que a presença de **complementariedades** é suficiente para criar dependência da trajetória e aprisionamento em torno de uma tecnologia específica.

Outro elemento que pode contribuir para que alguns países e/ou regiões observem elevação de seu nível de renda em detrimento dos de-

mais é a presença de **externalidades locais e economias de aglomeração**. Marshall (1890) mostrou que os transbordamentos de conhecimento são locais e limitados no espaço, influenciando na capacidade de crescimento econômico das regiões.

#### 3.4 APROXIMAÇÕES DA LITERATURA DE SISTEMA COMPLEXOS COM A ABORDAGEM EVOLUCIONISTA

Esta tese possui a grande virtuosidade de eliminar contradições existentes entre a literatura kaldoriana e a literatura neo-schumpeteriana. a literatura kaldoriana destacou a importância das atividades industriais para o desenvolvimento econômico, enquanto que a literatura neo-schumpeteriana evidenciou a importância das atividades voltadas para a inovação. Em especial, a literatura de Sistemas Nacionais de Inovação mostrou que a realização de inovações não depende apenas de rotinas presentes no interior das firmas, mas da capacidade dos países em desenvolver novos conhecimentos e novas atividades produtivas, o que demanda a construção de todo um conjunto de elementos de suporte às atividades industriais. Isto é, os países que possuem maior nível de renda são aqueles que conseguem inovar mais, sendo a inovação explicada pela capacidade destes países em desenvolverem todo um conjunto de elementos de apoio às atividades de fabricação. Os países que conseguem construir um conjunto adicional de elementos, que interagem ativamente, elevam o grau de sofisticação da sua estrutura produtiva, sendo os que elevam o seu nível de renda per capita. De modo que a construção de uma estrutura produtiva complexa, constituída por muitas partes em interação é uma característica distintiva dos países desenvolvidos.

Esta seção possui como objetivo relacionar as teorias de inovação e sistemas complexos, buscando apresentar uma definição de inovação. As literaturas neo-schumpeteriana e institucional apresentam evidências empíricas que estão em sintonia com as definições proposta por sistemas complexos. Elas deslocam a análise das variáveis macro para o interior das firmas e mostram que o processo de crescimento econômico emerge do comportamento apresentado por estas. A literatura neo-schumpeteriana contribuiu consideravelmente para o avanço na compreensão sobre o modo como o sistema econômico evolui. Ela não vê as

firmas como unidades indiferenciáveis e estáticas, mas como dinâmicas. Estas são dotadas de diferentes comportamentos, estratégias, oportunidades e capacidades. Assim, a literatura neo-schumpeteriana se aproxima de sistemas complexos, conforme visto, este enxerga os agentes como unidades heterogêneas, adaptativas e que interagem entre si.

Uma nova tecnologia não representa uma única modificação no equilíbrio, sendo um gerador contínuo e permanente de novas tecnologias (ARTHUR, 2009). Aqui, novamente, se observa a atuação de mecanismos de auto-reforço, cujos resultados são ondas contínuas de interrupção e rupturas que atuam em paralelo em toda a economia e em todas as escalas, não sendo limitadas à interrupções ocasionais do estado de equilíbrio. **A mudança tecnológica é endógena e ocorre de forma contínua, colocando a economia em um estado permanente de não equilíbrio.**

A mudança tecnológica, somada à presença de incerteza, implica que:

“A picture is now emerging of the economy different from the standard equilibrium one. To the degree that uncertainty and technological changes are present in the economy - and certainly both are pervasive at all levels - agents must explore their way forward, must “learn” about the decision problem they are in, must respond to the opportunities confronting them. We are in a world where beliefs, strategies, and actions of agents are being “tested” for survival within a situation or outcome or “ecology” that these beliefs, strategies and actions together create. Further, and more subtly, these very explorations alter the economy itself and the situation agents encounter. So agents are not just reacting to a problem they are trying to make sense of; their very actions in doing so collectively reform the current outcome, which requires them to adjust afresh. We are, in other words, in a world of complexity, a complexity closely associated with nonequilibrium.” (ARTHUR, 2013, p. 7)

A presença de interação entre os agentes resulta na propagação de comportamentos. Eles surgem da presença de auto-reforço nas in-

terações. A economia é povoada por **feedbacks** positivos e negativos. Os feedbacks positivos resultam no surgimento de **estruturas** e os feedbacks negativos destroem estas estruturas. Os feedbacks se propagam e geram efeitos de aprisionamento (*lock-in*), com o tempo eles podem se dissipar, o que leva ao desaparecimento destas estruturas (ARTHUR, 2013).

A definição de estrutura, proposta por Arthur (2013), se mostra similar, mas mais abrangente do que a definição de paradigma tecnoproductivo proposta por Perez. Ele está relacionado à ideia de que o novo padrão tecnológico emergente é acompanhado pelo surgimento de todo um conjunto de elementos complementares e que ajudam a moldar a dinâmica econômica associada a ele. Até mesmo as instituições surgem e são modificadas de modo a se adaptar às características e necessidades do paradigma emergente.

Isto é, as inovações devem ser vistas como forças que possuem a propriedade de modificar o modo como ocorrem as interações entre as partes constituintes. Esta modificação nas interações leva ao desaparecimento de algumas partes constituintes e ao surgimento de outras, modificando profundamente o comportamento do sistema como um todo.

A visão aqui defendida é de um ambiente dinâmico, em constante mutação. No qual todo um conjunto de elementos específicos surgem e desaparecem em resposta à emergência de determinados padrões tecnológicos. Estes elementos surgem em resposta ao padrão emergente, interagem entre si, e podem, inclusive, influenciar na trajetória seguida. Toda a trajetória histórica de desenvolvimento econômico é explicada pelo surgimento destas estruturas, sendo a realidade observada apenas um dos resultados de uma infinidade de possibilidades factíveis.

O surgimento destas estruturas leva ao surgimento de diferentes padrões de crescimento econômico. A posterior destruição resulta na ocorrência de eventos em larga escala. Como resultado, sistemas econômicos são caracterizados pela emergência e destruição de estruturas, as quais são acompanhadas pelo surgimento de períodos de maior crescimento econômico e períodos de crise e instabilidade econômica e financeira.

Os feedbacks positivos e negativos são uma propriedade que define sistemas complexos. Se um sistema contém apenas feedbacks negativos (por exemplo, retornos decrescentes), ele converge rapidamente para o equilíbrio. Por outro lado, se o sistema é influenciado apenas por feedbacks positivos, ele apresenta comportamento explosivo. Porém, na presença de ambos ele mostra comportamento complexo. As estruturas criadas pelos feedbacks positivos podem ser compensadas por forças

negativas e se dissiparem, ou podem gerar estruturas adicionais. As estruturas vão e vêm, apenas algumas permanecem (ARTHUR, 2013).

Conforme destacado por Sagan (2015), a extinção é a regra e a evolução é a exceção, ocorrendo de tempos em tempos eventos em larga escala que provocam extinção em massa. Em economia não é diferente, estruturas específicas surgem e permanecem por longos períodos de tempo. Contudo, mais cedo ou mais tarde ocorrem eventos extremos que resultam na extinção destas estruturas, provocando reconfigurações nos sistemas econômicos e modificações em toda a sua lógica de funcionamento. A emergência do sistema capitalista pode ser vista como uma destas estruturas emergentes e, dentro deste, a emergência de paradigmas tecnoeconômicos também pode ser interpretado como estruturas específicas que surgem e que permanecem ativas, determinando a trajetória por determinado período de tempo. Porém, a ocorrência de eventos em larga escala, como o surgimento de um novo paradigma tecno-produtivo ou uma nova lógica produtiva, faz com que países (padrões e estruturas) que permaneceram ativos por muito tempo sejam desbancados (desapareçam)<sup>3</sup>.

Do mesmo modo como um simples bater de asas de uma borboleta pode mudar o mundo, eventos aparentemente simples e sem importância podem criar uma cadeia de eventos que se auto-reforçam e resultam em completa transformação do sistema. Evidencia-se a natureza relativamente caótica existente por trás de todo e qualquer sistema econômico<sup>4</sup>.

Economias de escala, aprendizado, coordenação, externalidades de rede, inter-relações tecnológicas e a presença de externalidades positivas locais são exemplos de feedbacks positivos. Uma firma, produto, tecnologia ou região geográfica avança, possivelmente, por causa de eventos que apresentam baixa probabilidade de ocorrência, a presença de dependência da trajetória, irreversibilidade e retornos crescentes faz com que estes ganhem vantagem e avancem, passando a dominar o resultado (ARTHUR, 1990).

Arthur (2013), ainda destaca que os feedbacks positivos estão mais presentes na economia do que se pensava anteriormente. Eles aparecem não apenas em empresas e produtos, mas em pequenos e grandes

---

<sup>3</sup>Abramovitz (1986) introduziu os conceitos de *catching-up*, *forging ahead* e *falling behind*, sugerindo que, em determinados períodos históricos, alguns países crescem mais e outros menos, uns avançam (ingressando em um processo de *catching-up* ou tomando a liderança *forging ahead*) e outros ficam para trás, processo denominado de *falling behind*.

<sup>4</sup>O Efeito borboleta, proposto por Lorenz (1963), levou os cientistas a realizarem estudos mais aprofundados sobre eventos caóticos.

mecanismos, em comportamentos de decisão, comportamentos do mercado financeiro e em dinâmicas de rede. Eles atuam em todas as escalas desestabilizando a economia, inclusive na macro-escala. Os feedbacks levam a um conjunto de propriedades: **atratores múltiplos, imprevisibilidade, aprisionamento, ineficiências, e dependência da trajetória**. Como resultado, geram estados múltiplos metaestáveis, imprevisibilidade, aprisionamento, estados de alta energia e não ergodicidade (ARTHUR, 2013).

Dadas todas estas propriedades, Arthur (2013) passa a se perguntar como a economia se constrói e muda ao longo do tempo. Ele mostra que o *mainstream* define as tecnologias como funções de produção, o surgimento de novas tecnologias modifica estas funções, gerando aumentos de produção e liberando trabalhadores e outros recursos. A visão tradicional considera que a economia se desloca suavemente de um equilíbrio para outro, crescendo de forma endógena, conciliando a mudança tecnológica com a ideia de equilíbrio. O *mainstream* coloca a força principal responsável pelo avanço, a tecnologia, em segundo plano, e os preços e quantidades em primeiro plano. A tecnologia é vista como algo sem forma, que surge do nada, modifica o equilíbrio do sistema e desaparece. Esta visão não considera que a tecnologia apresenta estrutura e não explica como ela se acumula e como modifica a economia ao longo do tempo.

A definição de paradigma tecno-produtivo, proposta por Perez (2010), mostra que essa visão é questionável. O sistema de preços relativos e o sistema de compartilhamentos se adaptam ao padrão tecnológico emergente. A economia é norteada por incertezas e por períodos de crescimento econômico e instabilidade.

Neste aspecto, a utilização de sistemas complexos representa uma abordagem mais adequada do que a visão atualmente predominante. Ela colocaria as tecnologias no primeiro plano, e os preços e quantidades em segundo e reconheceria que existe uma estrutura que explica o modo como diferentes tecnologias surgem e se propagam (ARTHUR, 2009). O *locus* seria as diferentes tecnologias existentes e o modo como elas evoluem e alteram estruturalmente a economia ao longo do tempo e não os conceitos de agente representativo e equilíbrio, existentes atualmente (ARTHUR, 2013, p. 7).

Conforme destacado por (ARTHUR, 2013, p. 16):

“[...] we can define individual technologies as means to human purposes. These would include industrial processes, machinery, medical procedures, algo-

rhythms, and business processes. And they would also include organizations, laws and institutions - these too are means to human purposes. The significant thing about technologies is that they are constructed, put together, combined - always - from parts, assemblies, sub-assemblies. These latter are also means to purposes, so novel technologies form by combination from existing technologies. The laser printer was constructed from the existing laser, digital processor, and xerography (the processor directs a highly-focused laser beam to “paint” an image on a copier drum). We now have a system where novel elements (technologies) constantly form from existing elements, whose existence may call forth yet further elements.”

A economia pode ser definida como o conjunto de arranjos e atividades pelas quais uma sociedade atende suas necessidades, sendo estes arranjos as tecnologias. A economia emerge destes arranjos, sendo uma expressão de suas tecnologias.

A emergência de novas tecnologias resulta no surgimento de novas formas de organização, novas instituições e na demanda por novas tecnologias. Em uma escala de tempo mais longa os grandes corpos de tecnologia definem uma maneira específica pela qual as operações na economia são realizadas, **modificando a economia estruturalmente**. Conforme a economia se modifica suas organizações e instituições também mudam, o que demanda novos arranjos, novas tecnologias e novas mudanças.

Assim, a noção de evolução da estrutura econômica, desenvolvida por Arthur (2013), é expressa como um conjunto de processos desencadeados por outros processos e não como um conjunto de equações. Semelhante à biologia, Arthur (2013) defende que o processo evolutivo baseia-se em mecanismos que funcionam em etapas que se desencadeiam e definem continuamente novas categorias. As equações funcionam bem quando ocorrem mudanças no número ou nas quantidades em determinada categoria, mas não funcionam corretamente quando surgem novas categorias.

Na biologia, os mecanismos centrais da evolução são profundamente compreendidos e formam um grupo coerente de proposições gerais que combinam observações do mundo real, se constituindo em teoria. Como resultado, a biologia é teórica, mas não matemática. Ela

é baseada em processos, e não em quantidades, sendo definida como **processual** (ARTHUR, 2013, p. 7).

Para Arthur (2013), uma teoria econômica detalhada de formação e mudança também deve ser processual. Ela deve compreender profundamente os mecanismos que impulsionam a formação e a evolução da economia, mas não necessariamente buscar reduzi-la a equações. A ênfase da teoria deve se encontrar nas formas responsáveis pela própria mudança - a tecnologia. Como o processo de mudança é algorítmico a construção de modelos computacionais, por exemplo, modelos baseados em agentes, representa mecanismo-chave que pode ajudar a compreendê-lo.

A economia da complexidade tem muito a dizer sobre a criação e a formação da estrutura produtiva e sobre os mecanismos pelos quais esta opera. Ela permite explorar o modo como surgem e evoluem as estruturas de forma teórica e sistemática (ARTHUR, 2013, p. 7).

As diferentes evidências apresentadas pela teoria econômica mostram que o desenvolvimento econômico não é um processo estático, dado e aderente a uma noção de equilíbrio. Muito pelo contrário, ele é dinâmico, caracterizado pela presença de trajetórias que se auto-reforçam, aprisionamentos e pelo surgimento de diferentes estruturas que se modificam ao longo do tempo. Diferentes fatores - Economias de escala, aprendizado, coordenação, externalidades de rede, inter-relações tecnológicas e a presença de externalidades positivas locais - favorecem a inserção vantajosa de alguns países em detrimento dos demais. Contudo, isto não significa que o processo de desenvolvimento é dado e que não existe espaço para que outros países se desenvolvam e elevem o seu nível de renda. Do mesmo modo que alguns fatores geram trajetórias que se auto-reforçam e beneficiam o desenvolvimento econômico de alguns países, também existem armadilhas - irreversibilidade dos investimentos, complementariedades, custos fixos elevados, modificações no padrão tecnológico - que podem fazer com que os países que se encontram na liderança fiquem presos em determinado padrão produtivo, não conseguindo se adaptar diante da ocorrência de modificações no ambiente econômico, observando o recuo de sua participação na produção mundial.

Como resultado, as estruturas se modificam. Isto é, conforme os países que se encontram na liderança observam o enrijecimento de suas estruturas produtivas os mecanismos de feedback começam a atuar em favor de outros países, fazendo com que eles comecem a se destacar e a concentrar as forças produtivas mundiais. A presença de feedback positivo faz com que este não seja um processo linear ou contínuo,

ocorrendo, muitas vezes, de forma intensa e relativamente rápida. As evidências históricas mostram que a modificação nos países que se encontram na liderança não ocorre de uma hora para outra. O mesmo país pode continuar na liderança por décadas e até mesmo séculos. No entanto, mais cedo ou mais tarde sempre se observa a emergência de novos países que assumem a liderança.

Esta elevada rigidez do sistema econômico indica que os feedbacks positivos são fortes, não sendo qualquer evento que consegue se contrapor a eles e provocar a mudança na configuração econômica. Uma vez que um país assume a liderança, ele tende a permanecer nesta posição. Porém, a presença de complementariedades, irreversibilidade nos investimentos e custos fixos elevados faz com que muitos países não consigam se adaptar ao surgimento de novas estruturas. Assim, tanto a modificação no modo como os países interagem entre si, quanto o surgimento de novas estruturas pode provocar reconfigurações e eventos em larga escala.

**Arthur apresenta uma visão própria de mudança estrutural. Em resumo, para ele são quatro os mecanismos que norteiam o processo de mudança estrutural: 1) a introdução de inovações; 2) o surgimento de estruturas; 3) presença de mecanismos de reforço; 4) a interação e coevolução. Esta visão de que a mudança estrutural é explicada pela ocorrência de inovações se encontra no cerne desta tese e será aprofundada no capítulo 4. Conforme visto, o surgimento das novas tecnologias de comunicação resultou na expansão do setor de serviços intermediários, o que têm contribuído para o surgimento de novas atividades industriais e para a formação de um processo de mudança estrutural favorável a formação de simbiose crescente entre estes setores.**

Dada a contextualização realizada até o momento, surge a pergunta: o que é uma inovação, mais do que isto, o que é um paradigma tecnoeconômico? Será que as evidências apresentadas pela literatura de complexidade econômica possibilitam que este conceito seja revisitado? Os próximos parágrafos representam um esforço humilde de busca por respostas para estas perguntas. Bem como, uma tentativa de elaboração de uma definição mais adequada de mudança estrutural, sendo elaborada com base na definição de paradigma tecnológico proposto por Dosi (1988) e paradigma tecnoeconômico, desenvolvido por Perez (2001).

Os conceitos de paradigma e trajetória são fundamentais para compreender o modo como ocorrem as mudanças estruturais nas eco-

nomias. Segundo Dosi (1988, p. 1127), um paradigma tecnológico é “*um padrão de solução de problemas tecnoeconômicos selecionados, baseado em princípios altamente seletivos [...], juntamente com regras específicas direcionadas para a aquisição de novos conhecimentos*”. De modo que um paradigma pode ser definido como um conjunto de compreensões sobre uma tecnologia. Esta compreensão comum sobre o padrão de soluções que devem ser adotadas resulta em uma visão comum sobre quais as práticas que devem ser adotadas para a solução de problemas. Definindo-se, assim, uma trajetória tecnológica, entendida como o caminho que deve ser seguido para a solução dos problemas e para o aprimoramento das tecnologias existentes.

De modo que um paradigma tecnológico identifica as tecnologias disponíveis e as práticas que devem ser adotadas e que resultam no surgimento de determinadas atividades industriais. Assim, a definição de paradigma tecnológico remete a uma visão dinâmica, se relacionando ao **conjunto de ações que devem ser adotadas**, sendo o surgimento de novas atividades industriais uma consequência deste modo de agir da sociedade, das inovações realizadas e dos novos conhecimentos desenvolvidos.

Perez (2001) propôs a definição de paradigma tecnoeconômico, a qual é mais ampla do que a definição de paradigma tecnológico, pois considera que o novo paradigma não se refere apenas à tecnologia que deve ser utilizada para a solução dos problemas, mas também envolve a modificação nas instituições e na infraestrutura existente, bem como, a capacidade das novas tecnologias em proporcionar o rejuvenescimento das atividades industriais pré-existentes. Envolvendo a mudança profunda na conduta social e nos padrões de investimento.

Segundo Perez (2001), a emergência de um novo paradigma tecnoeconômico está associada ao surgimento de um fator-chave, o qual se caracteriza pela sua capacidade em proporcionar uma queda rápida e acentuada nos custos relativos de produção. Este fator-chave apresenta disponibilidade elevada, o que permite que a sua oferta ocorra de forma ampla, podendo ser utilizado em todos os produtos e processos produtivos - pervasidade do fator-chave. Cada paradigma tecno-econômico é caracterizado pelo surgimento de um fator-chave diferente, fabricado por um conjunto de indústrias responsáveis por promover o crescimento das demais indústrias, estabelecendo um conjunto crescente de ligações com elas.

Conforme destacado por Freeman e Perez (1988), entre 1770 e 1830 este fator-chave foi o algodão. Entre 1830 e 1880 foi o carvão. No período subsequente, entre 1880 e 1930, foi a energia, com destaque

para o petróleo, que possibilitou o modelo de produção fordista. No período atual, o fator-chave são os chips, que promoveram a difusão das novas tecnologias de comunicação.

Para Perez (2004, p. 41), um paradigma tecno-econômico é um modelo de “prática-ótima”, composto por um conjunto de princípios tecnológicos e organizacionais que indicam a forma mais eficiente de utilizar as mudanças tecnológicas em marcha para modernizar e rejuvenescer a economia. A adoção destes princípios tecnológicos e organizacionais inovadores cria um novo senso comum sobre o modo como as atividades devem ser organizadas e sobre a forma como as instituições devem ser estruturadas.

**A visão aqui defendida é que o surgimento de um novo paradigma tecno-econômico se caracteriza pela modificação no modo como ocorrem as interações entre as atividades produtivas. O surgimento das novas atividades é apenas uma propriedade emergente, sendo o resultado da alteração no modo como ocorrem estas interações.**

Conforme destacado por Perez (2001, p. 119), “*La evolución de las tecnologías es un proceso complejo, ya que están interconectadas en el marco de sistemas inextricablemente unidos e interdependientes, tanto entre si como con el entorno físico, social e institucional.*” A evolução tecnológica pode ser vista como um fenômeno emergente, característico de sistemas complexos. A emergência deste fenômeno depende do modo como ocorrem as interações entre os diferentes elementos constituintes dos sistemas complexos, sejam estas tecnologias, elementos físicos, sociais e/ou institucionais. De modo que as novas tecnologias emergem em resposta ao modo como estas diferentes partes constituintes interagem entre si. Isto é, em uma abordagem baseada em sistemas complexos, a emergência de um novo paradigma tecno-econômico pode ser vista como a modificação na forma como ocorre a interação entre as partes constituintes.

A interação intensa entre os componentes de um sistema complexo faz com que em todos os momentos surjam e desapareçam partes constituintes. Assim, o surgimento de um novo elemento, uma nova parte constituinte, não é condição suficiente para que ocorra uma revolução tecnológica.

O novo elemento deve possuir propriedades que o distinguem dos demais, ele deve conseguir provocar modificações profundas no funcionamento do sistema como um todo. O modo como as novas tecnologias interagem entre si e com o seu entorno determina a forma como elas evoluem, explicando a trajetória de mudança registrada. **De tempos em**

tempos surgem novas tecnologias, fator-chave (elementos ou partes constituintes carregadas de alta energia) que se distinguem das demais tecnologias, devido a sua capacidade em interagir intensamente com a estrutura produtiva pré-existente, provocando mudanças profundas no modo como ocorrem as interações. Isto é, elas conseguem interagir com quantidade elevada de partes constituintes, provocando o surgimento de novos *hubs* e mudanças de larga escala, modificando as propriedades emergentes do sistema como um todo.

De modo que a mudança estrutural é explicada pelo surgimento de novos paradigmas tecnoeconômicos. Estes nada mais são do que alterações profundas no modo como ocorrem as interações entre as partes constituintes, as quais desencadeiam eventos em larga escala que exigem a reorganização do sistema. Esta propriedade única possuída por esta nova tecnologia - de interagir intensamente com a grande maioria das partes constituintes existentes (pervasidade) e de modificar profundamente o modo como ocorrem as interações é o que a torna especial, sendo o que resulta na emergência de eventos em larga escala<sup>5</sup>.

Assim, as novas tecnologias, que conseguem promover o surgimento de novos paradigmas, possuem duas características que as distinguem das demais: 1) elas modificam as interações existentes, alterando as propriedades emergentes do sistema; e, 2) elas resultam no surgimento de novas partes constituintes e de novas interações. De modo que elas podem ser denominadas **mudanças estruturais construtoras de complexidade**, sendo este termo utilizado para destacar a sua capacidade única em contribuir para o aumento no número de interações realizadas.

**A interação intensa entre essas tecnologias com as demais partes constituintes resulta no surgimento de novas partes constituintes (atividades produtivas e indústrias), em um processo que coevolui. A interação das novas partes constituintes com as partes constituintes pré-existentes resulta em uma cascata de modificação nas interações. As quais se autorreforçam no sentido: novas interações levam ao surgimento de novas partes constituintes, que contribuem para o surgimento**

---

<sup>5</sup>A terceirização de atividades produtivas, provocada pelas novas tecnologias de comunicação, é um bom exemplo do modo como a emergência de um novo paradigma tecno-econômico modifica a forma como as atividades produtivas interagem entre si.

### **de novas interações.**

O processo de mudança estrutural se perpetua, sendo seu limite alcançado quando a onda de modificações nas interações perde sua força. Neste ponto o paradigma tecno-econômico alcança a maturidade, sendo necessário o surgimento de um novo elemento capaz de interagir intensamente com as partes constituintes, provocando novo evento em larga escala, para que a economia volte a apresentar elevadas taxas de mudança estrutural.

Deste modo, **a tese aqui defendida é que as mudanças estruturais de ampla magnitude são provocadas pelo surgimento de forças que provocam modificações no modo como ocorrem as interações entre as partes constituintes.** As mudanças tecnológicas devem ser vistas como modificações nas formas de interação e não como o surgimento de novas partes constituintes. Estas representam apenas uma consequência do surgimento de novas forças que alteram a lógica de interação. Diferente dos modelos estruturalistas, para os quais a mudança estrutural ocorre em três fases distintas - agricultura, indústria e serviços -, aqui se defende a argumentação de que ela não é dada, não existindo uma tendência atemporal de crescimento de um setor em relação ao outro. A composição setorial da economia e o dinamismo de cada atividade (crescimento, elevação da produtividade) são explicados pelo padrão de interação existente, a modificação no padrão de interação pode alterar a composição setorial dos países, modificando os “setores dinâmicos”. De modo que os setores dinâmicos variam ao longo do tempo, em resposta à modificação na trajetória tecnológica.

Assim, enquanto que os economistas estruturalistas e Kaldor defendiam que a indústria era o setor dinâmico, responsável por promover o crescimento econômico e Baumol argumentava que os serviços eram estagnados, aqui se defende a visão de que na época em que estes autores realizaram os seus estudos o padrão de interação existente e, principalmente, o padrão de modificação nas interações era favorável à presença de dinamismo nas atividades industriais em detrimento das atividades de serviços. Contudo, a partir da década de 1970 surgiram novas forças, as quais criaram um novo vetor de modificação nas interações. Este foi favorável ao crescimento do setor de serviços intermediários.

Isso implica dizer que o vetor de dinamismo de uma economia não é um setor específico, indústria ou serviços intermediários, mas o padrão de interação existente entre as partes constituintes, sendo necessário compreender a força - fator-chave - responsável por modificar

este padrão de interações, pois é ela que determina as modificações na estrutura produtiva e as características apresentadas por cada setor. **Importa observar que esta alteração no padrão de interação pode ser desencadeada pelo surgimento de uma parte constituinte capaz de interagir de modo significativo com as demais partes constituintes, mas não se restringe a isto. Ela pode ser desencadeada por um produto, uma atividade econômica, uma mudança institucional, mas não deve ser visto como algo tão restrito - o conceito de paradigma tecno-econômico proposto por Perez (2001) deve ser ampliado -, qualquer fenômeno capaz de modificar as interações existentes, desencadeando eventos em larga escala e mudança estrutural que se retro-alimenta é capaz de promover o surgimento de um novo padrão de interações, modificando as propriedades emergentes e os setores dinâmicos.**

Essa visão mais ampla não é uma inovação introduzida nesta tese. A importância do modo como ocorrem as interações, e a presença de diferentes partes constituintes já foi abordado pela literatura através de diferentes definições - estruturas, nas palavras de Arthur (2013), capacidades sociais, Abramovitz (1986), sistemas nacionais de inovação, Freeman (1987). O avanço desta tese é apenas a sua formalização dentro de uma abordagem baseada em sistemas complexos. As redes são constituídas pela interação entre diferentes atividades industriais e de serviços intermediários, mas também incluem diferentes instituições e agentes interativos (PEREZ, 2001, p.121). Esta linha de argumentação será retomada e aprofundada no Capítulo 4, no qual se argumentará que a tradabilidade (*tradability*), introduzida pelas novas tecnologias de comunicação, representa o elemento responsável por modificar o modo como ocorrem as interações entre as atividades econômicas, promovendo as mudanças estruturais observadas na atualidade.

A próxima seção mostra que a literatura de sistemas complexos fornece algumas ferramentas inovadoras, que permitem analisar o modo como ocorre o processo de mudança na estrutura produtiva e o modo como estes fatores influenciam no desempenho econômico dos países, oferecendo uma visão mais adequada da realidade. As novas ferramentas, apresentadas por esta literatura, permitem fundamentar e compreender o modo como ocorre a dinâmica de desenvolvimento econômico. Elas também ajudam a compreender o modo como as atividades de serviços se encontram distribuídas entre os países.

### 3.5 AS NOVAS FERRAMENTAS E EVIDÊNCIAS APRESENTADAS PELA LITERATURA DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA

A literatura de mudança estrutural (e.g. Prebisch, 1949; Furtado, 1964; Lewis, 1954; Nurkse, 1957; Myrdal, 1957; Rosestein-Rodan, 1943; Hirschman, 1958; Kuznets, 1957) vem de longa data argumentando que as características da estrutura produtiva influenciam no nível de desenvolvimento econômico dos países. Os desdobramentos recentes da literatura de desenvolvimento econômico corroboram esta visão. Novos elementos, trazidos à baila por sistemas complexos, reacenderam o debate em torno deste tema.

A literatura de mudança estrutural mostra que as capacitações<sup>6</sup> possuídas pelos países influenciam no padrão de mudança apresentado pela estrutura produtiva. A presença de determinadas capacitações (e.g. qualificação; infraestrutura; instituições; direitos de propriedade) resulta em taxas mais elevadas de mudança estrutural e em maior nível de renda.

Segundo Nübler (2014), a estrutura de conhecimento incorporada na força de trabalho determina as opções de transformação estrutural e tecnológica de cada país. Alguns produtos requerem conhecimentos semelhantes, enquanto outros possuem poucos conhecimentos em comum. Deste modo, o conhecimento pode ser dividido em **comunidades**, sendo cada comunidade composta por conjunto de conhecimentos específicos.

Algumas comunidades possuem tamanho elevado, sendo compostas por diferentes conhecimentos próximos entre si. Como consequência, um leque elevado de produtos pode ser fabricado a partir da combinação de diferentes formas dos conhecimentos presentes nestas comunidades. Os países que conseguem se inserir nelas observam um período longo de crescimento e diversificação de sua matriz produtiva, pois a proximidade entre os conhecimentos significa que poucos esforços necessitam ser realizados para que as firmas destes países passem a fabricar outro produto dentro desta comunidade.

Por outro lado, os países que fabricam produtos pertencentes a comunidades compostas por poucos conhecimentos têm dificuldade em diversificar a sua matriz produtiva. Como estas comunidades são pequenas, estes países conseguem fabricar leque pequeno de produtos,

---

<sup>6</sup>O conceito de capacitações foi introduzido originalmente por Teece e Pisano (1994).

não se inserindo em um processo longo de crescimento econômico e diversificação da estrutura produtiva.

Deste modo, as firmas possuem vastas opções de diversificação quando as comunidades de conhecimento em que se encontram lhes permite fabricar ampla gama de produtos diferentes, pois estes demandam conhecimentos próximos. Em oposição, as firmas que se encontram em comunidades de conhecimento constituídas por poucos conhecimentos que são substitutos próximos entre si tendem a fabricar poucos produtos. Elas não possuem incentivos para diversificar a sua produção, uma vez que a quantidade de conhecimentos adicionais que precisam adquirir para fabricar novos produtos é muito elevada, dado o benefício que elas podem obter (NÜBLER, 2014).

Como consequência, no nível macro, os países encontram poucas dificuldades em diversificar a sua produção dentro das comunidades de conhecimento tecnológico, mas enfrentam dificuldade para entrar em novas comunidades e desenvolver atividades e produtos para os quais ainda não desenvolveram os conhecimentos relevantes. Os países que desejam realizar *catching-up* precisam desenvolver formas de incorporar comunidades de conhecimento mais amplas. Eles devem enriquecer a base de conhecimentos da sua força de trabalho com elementos de conhecimento de significância estratégica para a entrada nestas comunidades (NÜBLER, 2014).

A teoria de Sistemas complexos demorou a ser utilizada pelos economistas para explicar as diferenças na estrutura produtiva dos países. Ela só foi introduzida em 2007 com o artigo seminal de Hidalgo et al. (2007), com o espaço-produto, e em 2009, com Hausmann e Hidalgo, através do Índice de Complexidade Econômica. Ela está provocando a reavaliação de diversos conceitos econômicos.

No livro “O atlas de complexidade econômica”, Hausmann et al. (2014) consolidaram os resultados encontrados por essa literatura e argumentaram que para fabricar cada produto é preciso de determinada quantidade de conhecimentos específicos (eg. que materiais usar? em que quantidade utilizar estes materiais? Onde os encontrar? Qual a técnica que deve ser adotada? Quais características o produto final deve ter? Como fazer o produto chegar até o consumidor?). Alguns produtos demandam pouco conhecimento, sendo facilmente fabricados, mas outros demandam quantidades elevadas de conhecimento, sendo extremamente difíceis de serem fabricados. Alguns produtos demandam conhecimentos semelhantes para serem fabricados, enquanto outros demandam conhecimentos completamente distintos. Argumentação muito semelhante à definição de comunidades de

conhecimento, desenvolvida posteriormente por Nübler, provavelmente em resposta às evidências encontradas pela literatura de complexidade econômica.

Segundo Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann e Hidalgo (2012), como a quantidade de conhecimento possuída por cada trabalhador é limitada, a forma encontrada pela sociedade para fabricar bens complexos é a divisão do conhecimento necessário em “pedaços de conhecimento personalizados” - *personbites-sized chunks*. Estes pedaços de conhecimento são divididos e adquiridos pelos trabalhadores, que se especializam na obtenção de apenas uma parte do conhecimento necessário, sendo esta posteriormente ofertada no mercado de trabalho. Quando o pedaço de conhecimento adquirido por determinado trabalhador é coerente ele é contratado e passa a exercer função produtiva. **A fabricação final e a capacidade de desenvolvimento dos países passam a depender do “modo como cada trabalhador cuida do seu pedaço particular de conhecimento”, da forma como estes pedaços de conhecimento se encontram distribuídos entre os trabalhadores e da maneira como são reunidos e compartilhados, posteriormente, pelos trabalhadores e firmas.**

O ponto central do raciocínio proposto por Hausmann e Hidalgo (2012) é que os bens produzidos pela sociedade são cada vez mais complexos e demandam quantidades crescentes de conhecimento para sua fabricação. Logo, como a quantidade de conhecimento que cada trabalhador consegue armazenar é limitada, a fabricação de produtos complexos, que demandam muito conhecimento, só é possível através da distribuição deste conhecimento entre vários trabalhadores e da sua posterior reunião.

A capacidade produtiva de cada sociedade pode ser mensurada pela sua capacidade de reter, criar, modificar, organizar, distribuir, reunir e utilizar as capacidades embutidas nos trabalhadores. As sociedades mais desenvolvidas são aquelas que possuem maior poder computacional e que conseguem gerir de modo mais eficaz os conhecimentos que possuem. De forma análoga, os países menos desenvolvidos possuem baixo poder computacional e não conseguem distribuir, administrar e reunir conjunto elevado de conhecimentos. Eles possuem menor quantidade de conhecimentos, o que limita a sua capacidade produtiva (HAUSMANN; HIDALGO, 2012).

Em termos mais rigorosos, a quantidade de conhecimento que cada trabalhador de um país desenvolvido possui não é diferente da quantidade de conhecimento possuída por cada trabalhador de um país em desenvolvimento ou de um país pobre. Não é a retenção individual

de conhecimentos que diferencia estes países. **O segredo da prosperidade de alguns países em detrimento dos demais se encontra na sua capacidade organizacional, de utilizar coletivamente volumes maiores de conhecimento.**

O que diferencia os países pobres dos países ricos é a diversidade de capacidades/conhecimentos embarcadas em seus trabalhadores. Os países pobres possuem mercado de trabalho mais homogêneo, enquanto que os países ricos possuem mercado de trabalho mais heterogêneo. Isto é, o leque de capacidades possuídas pelos trabalhadores é mais elevado. Obviamente, esta maior diversidade nas capacidades possuídas pelos trabalhadores significa que estes países conseguem fabricar produtos mais complexos (que demandam maior quantidade de conhecimento). Contudo, a existência de trabalhadores com conhecimentos mais específicos significa que estes possuem maior dificuldade para encontrar emprego adequado. Logo, o mercado de trabalho precisa funcionar melhor nestes países, pois os problemas de assimetria de informação são potencialmente mais elevados.

A teoria da complexidade, mesmo sem reconhecer diretamente, recorre ao fato dos trabalhadores possuem **capacidade cognitiva limitada** para mostrar que a maior especialização dos trabalhadores leva estes a obterem conhecimentos mais específicos. Ela complementa Adam Smith, mostrando que, conforme os trabalhadores se especializam, os países não observam apenas o aumento da produtividade, mas também conseguem fabricar bens mais sofisticados. Surge o seguinte ciclo virtuoso: a maior divisão do trabalho permite a especialização dos trabalhadores em comunidades mais amplas de conhecimento (NÜBLER, 2014), possibilitando a maior divisão do conhecimento (HAUSMANN; HIDALGO, 2012); o que permite a fabricação de produtos que demandam maior quantidade de conhecimentos; como consequência, o país consegue migrar para a fabricação de produtos mais sofisticados; como estes são mais raros, ele observa a diversificação da sua estrutura produtiva; e, o aumento no grau de complexidade da sua estrutura produtiva, reiniciando-se o ciclo.

Hausmann, Hwang e Rodrik (2007) mostram que a relação paradoxal existente entre especialização produtiva e diversificação é apenas aparente. Na realidade estes dois conceitos coexistem simultaneamente, sendo a maior especialização dos trabalhadores o que viabiliza a diversificação produtiva dos países. As comunidades maiores de conhecimento permitem que surjam trabalhadores mais especializados e que seja fabricado maior leque produtos.

Hidalgo et al. (2007) utilizam redes para retratar o modo como

os países diversificam a sua estrutura produtiva e como a produção se distribui entre os países. O pressuposto básico dos autores é que o desenvolvimento pode ser visto como o acúmulo de capacitações. Cada produto, para ser fabricado, precisa de conjunto específico de capacitações (estrutura física, capital, qualificações, sistema legal, instituições, entre outras). Alguns produtos são relativamente simples e demandam poucas capacitações, mas outros são complexos e demandam conjunto elevado de capacitações.

Segundo Hausmann e Hidalgo (2011), o desenvolvimento não deve ser visto como um processo estático caracterizado pela produção de mais do mesmo. Conforme se desenvolvem os países adquirem conjunto maior de capacitações, que lhes habilitam a fabricarem produtos cada vez mais complexos. Deste modo, o desenvolvimento deve ser visto como a diversificação da matriz produtiva, de produtos simples para produtos mais complexos e difíceis de serem fabricados. Argumentação semelhante à realizada por Kaldor (1966).

À medida que as firmas se especializam em atividades específicas a eficiência econômica aumenta (HIDALGO; HAUSMANN, 2009). O desenvolvimento econômico é defendido como a expansão no número de atividades e como o surgimento de interações cada vez mais elevadas entre os agentes econômicos. Estes autores constroem um indicador específico, o **Índice de complexidade Econômica (ICE)**, a partir de dados de fluxo de comércio entre os países, e mostram que este indicador é positivamente correlacionado com o nível de renda dos países, sendo o desvio desta relação um bom previsor para o crescimento futuro do PIB. Isto indica que o nível de renda dos países tende a convergir para o grau de sofisticação da sua estrutura produtiva, mensurada através deste indicador. Com base neste resultado, Hidalgo e Hausmann (2009) concluem que as políticas de desenvolvimento devem criar ambiente adequado ao aumento da complexidade.

O ICE é criado com base em duas informações, nível de diversificação das exportações do país e raridade (não ubiquidade) dos bens exportados. Quanto mais raros forem os produtos exportados e maior o grau de diversificação da sua estrutura produtiva maior será o seu ICE.

Abdon et al. (2010) classificaram 5.107 produtos exportados por 124 países de acordo com a metodologia de complexidade proposta por Hidalgo e Hausmann (2009). Estes autores mostraram que os produtos que possuem maior complexidade são máquinas, produtos químicos e metais, enquanto que os produtos com menor complexidade são matérias-primas e commodities, madeira, têxteis e produtos

agrícolas. Segundo os autores, as economias mais complexas do mundo são o Japão, a Alemanha e a Suécia, e as menos complexas são o Camboja, a Papua Nova Guiné, e a Nigéria.

O espaço-produto, elaborado por Hidalgo et al. (2007), é outra ferramenta oriunda de sistemas complexos, mais especificamente da teoria de redes, que ajuda a retratar as mudanças estruturais registradas pelas economias conforme elas se desenvolvem. Os autores partem do pressuposto de que se os produtos possuem capacitações em comum (trabalho, terra, capital, infraestrutura, instituições, insumos) eles tendem a ser produzidos conjuntamente, sendo o oposto também válido. Isto é, produtos que não possuem capacitações em comum são produzidos em separado.

O espaço-produto, sendo uma rede, possui todas as propriedades apresentadas por estas. Mais do que isto, a topografia da rede - número de ligações, distância das ligações e presença de agrupamentos - informa a composição da estrutura produtiva mundial e as possibilidades de mudança estrutural dos países. No espaço-produto os nós representam os produtos exportados pelos países e as arestas, as ligações entre os produtos, identificando se existem elementos em comum entre eles - capacitações -, de modo que a exportação de um produto eleve a probabilidade de exportação do outro. Nesta rede, o número de ligações entre os produtos mostra a quantidade de capacitações em comum, possuídas pelos produtos, e as possibilidades de diversificação da estrutura produtiva. Já a presença de ligações de longa distância mostra o grau de flexibilidade da estrutura produtiva. Os próximos parágrafos apresentam as diferentes topografias factíveis e suas implicações em termos de possibilidade de mudança estrutural, posteriormente será apresentado o espaço-produto e analisadas as implicações, em termos de mudança estrutural, da topografia apresentada por este. As exportações são consideradas *proxys* da estrutura produtiva dos países.

Redes com topografia semelhante a redes regulares, com poucas ligações entre os nós e apenas com ligações de curta distância entre os vizinhos mais próximos, se caracterizam por possuírem capacitações em comum com poucos produtos e apenas com produtos próximos. Como resultado, se um país fabrica determinado produto ele só conseguirá diversificar a sua produção para poucos produtos próximos, independente da sua posição na rede, sendo extremamente difícil diversificar a produção. Espaço-produto com esta forma implica em estrutura produtiva rígida, levando tempo considerável para um país migrar entre produtos distantes entre si. A dificuldade em migrar para novos produtos significa que os países não teriam estrutura produtiva diversificada.

Cada país produziria um leque limitado de produtos, sendo este um mundo ricardiano, em que cada país seria especializado em poucos produtos e importaria os demais produtos de outros países. A presença apenas de ligações locais significa que existiriam elevadas barreiras à entrada, pois seria virtualmente impossível para um país se deslocar para produtos mais distantes em curto intervalo de tempo.

Redes mais parecida com uma rede aleatória resultam em estrutura produtiva mundial menos excludente. A presença de poucas ligações entre os produtos ainda implica em elevada especialização dos países e em baixa diversificação das suas estruturas produtivas. Porém, a presença de ligações de longa distância torna fácil a migração para produtos distantes. A presença de muitas ligações de longa distância implica em uma estrutura produtiva mais flexível e igualitária, enquanto que uma rede composta por ligações de curta distância implica em uma estrutura produtiva excludente. Porém, como esta rede é caótica, os países podem migrar apenas para produtos aleatórios, ainda existindo poder de mercado.

Nesse aspecto, as redes do tipo mundo pequeno representam o “melhor dos mundos”. Elas possuem ligações de curta distância, mas também apresentam ligações de longa distância. De modo que seria fácil para os países migrarem tanto para produtos próximos quanto distantes. O que resulta em estruturas produtivas com elevada flexibilidade e com inserção mais igualitária dos países, não existindo concentração elevada de poder de mercado.

Conforme destacado, o número de ligações também influencia no perfil da estrutura produtiva. Redes compostas por nós com poucas ligações apresentam poucas capacitações e conhecimentos em comum. Assim, quanto menor for o número de ligações mais difícil será diversificar a estrutura produtiva. Por outro lado, quanto maior for o número de ligações maior será a quantidade de capacitações em comum apresentada pelos produtos, sendo mais fácil migrar entre eles. Quanto maior for a concentração de ligações maior será o compartilhamento de capacitações. Os produtos que possuem mais ligações podem ser considerados centrais, pois demandam maior quantidade de conhecimentos e capacitações para serem fabricados. Eles demandam mais trabalhadores com diferentes conhecimentos, mas os trabalhadores que os fabricam podem migrar com facilidade para a fabricação de quantidade maior de produtos, que demandam capacitações semelhantes. Como resultado, os países que os fabricam podem diversificar com maior facilidade a sua estrutura produtiva.

Redes constituídas por muitos produtos e muitas ligações signi-

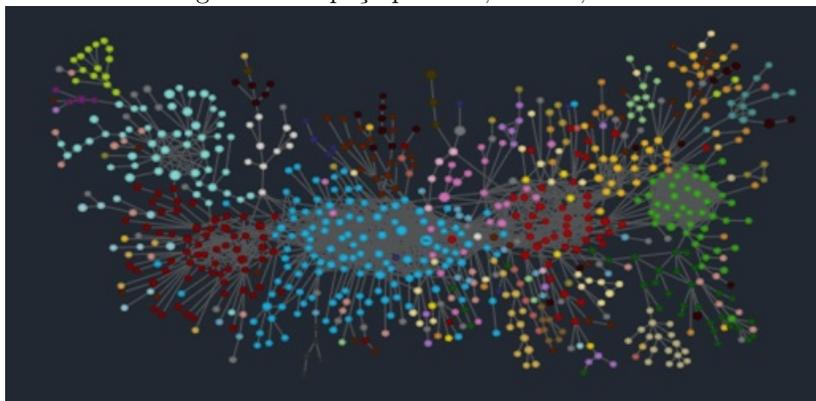
ficam que a estrutura produtiva é flexível, os países conseguem migrar para outros produtos que demandam os conhecimentos compartilhados com os produtos já fabricados. Por outro lado, quanto maior for a presença de rubs - quanto mais desigual forem as ligações e quanto maior for a concentração de ligações em poucos produtos - mais rígida e excludente será a estrutura produtiva. Os países que fabricam os produtos-hubs conseguem diversificar a produção para um grande número de produtos, diversificando a sua estrutura produtiva. Porém, os países que não os produzem não conseguem diversificar a sua estrutura produtiva, permanecendo especializados em poucos produtos. Como os produtos fabricados por estes países possuem capacitações específicas os seus trabalhadores não conseguem migrar para novos produtos, o que limita as possibilidades de aumento no nível de renda destes países.

Ademais, a presença de muitos agrupamentos pequenos, distribuídos uniformemente na rede, significa que existem diversos grupos de produtos que compartilham conhecimento, de modo que todos os países possuem estrutura produtiva diversificada, pois é fácil migrar para diversos produtos que se encontram interligados. Como consequência, a estrutura produtiva mundial seria mais igualitária, todos os países apresentariam estrutura produtiva com certo grau de diversificação e comercializariam seus produtos com os demais países. Porém, se a rede for composta por poucos agrupamentos grandes, apenas alguns poucos países possuem estrutura produtiva consideravelmente diversificada, enquanto que os demais não conseguem se diversificar. O resultado será uma estrutura produtiva mundial desigual e excludente.

O espaço-produto, Figura 6, é uma rede livre de escala construída com base em dados de exportação do *National Bureau of Economic Research* desagregados de acordo com o *Standardized International Trade Code* para o nível de 4 dígitos (SITC - 4). Ele mostra que alguns produtos são altamente interconectados, enquanto que outros apresentam poucas conexões. Ele não apresenta poucos *hubs* que concentram a grande maioria das ligações, mas possui agrupamentos, compostos por alguns hubs com quantidade elevada de ligações, enquanto que os demais produtos não apresentam número elevado de ligações. Existe uma concentração das ligações em torno de alguns produtos, enquanto que os demais apresentam poucas ligações.

A medida de proximidade entre os produtos, construída por Hidalgo et al. (2007) com base em dados de coexportação, mostra que os produtos se encontram distantes uns dos outros, não sendo substitutos próximos. Apenas alguns poucos produtos possuem proximidade elevada. Em seu trabalho original os autores identificaram a pre-

Figura 6 – Espaço-produto, mundo, 2015.



Fonte: Observatório de Complexidade Econômica.

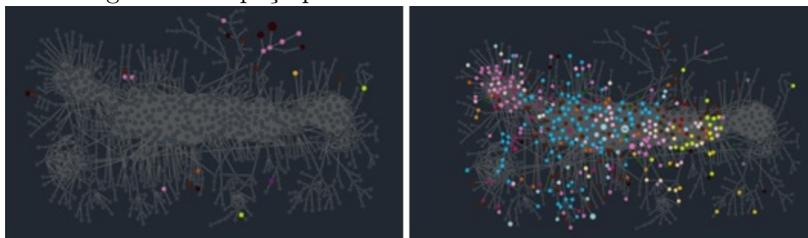
sença de um agrupamento central, composto por produtos de metal; máquinas e químicos, e cinco agrupamentos periféricos: vestuário e têxteis; eletrônicos; e florestas e papel e mineração. Os demais produtos se encontravam distantes e pouco conectados entre si. A agricultura, por exemplo, apresenta poucas conexões com outros setores e estas conexões são distantes entre si.

A Figura 7, por exemplo, apresenta o espaço-produto de um país pobre, no lado esquerdo, rico em recursos naturais, a Venezuela, e de um país rico, no lado direito, a Alemanha. Conforme se observa, o fato da Venezuela possuir muito petróleo não favoreceu a diversificação da sua estrutura produtiva, pois o petróleo apresenta poucas conexões com outros produtos. Por outro lado, a Alemanha fabrica produtos com mais conexões de curta distância, por exemplo, máquinas e equipamentos, o que lhe possibilitou construir uma economia amplamente diversificada.

Segundo Hidalgo et al. (2007), a maioria dos produtos que possuem elevada elasticidade-renda estão localizados nesse núcleo central densamente conectado ou nos agrupamentos supracitados. Os países que se encontram nestes agrupamentos conseguem diversificar com maior facilidade a sua estrutura produtiva, elevando o nível de especialização e de renda dos seus trabalhadores em detrimento dos demais.

Conforme demonstrado por Hidalgo et al. (2007), o padrão de desenvolvimento econômico seguido pelos países é produto - específico

Figura 7 – Espaço-produto da Venezuela e da Alemanha.



Fonte: Observatório de Complexidade Econômica.

e *path – dependence*. Isto é, o que os países produzem é importante e determina a trajetória futura de diversificação de sua estrutura produtiva e aumento da produtividade. Os países migram para a fabricação de produtos que se encontram próximos dos que são atualmente produzidos por eles. Dado que algumas regiões do espaço-produto são mais densas e outras menos povoadas, a posição do país no espaço-produto determina a facilidade com que estes conseguem migrar para outros produtos, diversificar suas economias e aumentar sua renda, sendo a estrutura produtiva mundial consideravelmente desigual.

Com base nestes resultados, Hidalgo et al. (2007) defendem que o capital humano é produto-específico e substituto imperfeito. O capital humano necessário para produzir um bem é substituto imperfeito do necessário para a fabricação de outro bem, sendo o grau de substituição determinado pela proximidade dos produtos no espaço-produto.

Conforme demonstrado por Hidalgo et al. (2007), a maioria dos países se encontra distante do núcleo e os produtos que fabricam não são substitutos próximos dos produtos que não fabricam. Eles só conseguem chegar ao núcleo se “pularem” uma distância elevada. Isto é, se passarem a fabricar produtos que demandam conhecimentos completamente distintos dos que possuem. Este é um resultado muito importante e central da teoria de complexidade econômica (HIDALGO; HAUSMANN, 2009). Ele ajuda a explicar por que os países pobres têm dificuldade em aumentar a sua renda. A baixa conectividade dos produtos que fabricam e a elevada distância de outros produtos dificulta a migração de seus trabalhadores para novos produtos. Isto também dificulta a diversificação de suas estruturas produtivas.

Hausmann e Hidalgo (2011) desenvolveram um modelo que considera que a distribuição das capacitações e produtos dos países é aleatória. O modelo mostra que os países com poucas capacitações pos-

suem baixa probabilidade de encontrar aplicação para uma capacitação adicional. Por outro lado, os países com leque elevado de capacitações conseguem realizar maior número de combinações, o que eleva consideravelmente o número de produtos que eles podem fabricar.

Para visualizar o mecanismo que opera por trás deste processo considere o seguinte exemplo: a escolha de um número a partir de um conjunto pré-definido de algarismos entre 0 e 9, sem reposição. A quantidade de combinações possíveis que podem ser realizadas depende diretamente da quantidade de algarismos utilizados. Caso a construção tenha que ser realizada com apenas o algarismo 1 somente será possível se obter um único número (1). Se a construção for realizada com os algarismos 1 e 2 será possível se obter quatro números (1, 2, 12 e 21). Caso a construção seja realizada a partir dos algarismos 1, 2 e 3 será possível se construir 15 números (1, 2, 3, 12, 21, 13, 31, 23, 32, 123, 132, 213, 231, 321, 312). Conforme se pode observar, o número de combinações possíveis segue a distribuição  $n!/p!$ , sendo  $n$  o número de algarismos utilizados e  $p$  o número de vezes que cada algarismo se repete. Logo, se pode afirmar que o número de combinações possíveis cresce exponencialmente com o número de algarismos considerados.

No exemplo apresentado os algarismos são capacitações possuídas pelo país e o número de combinações os produtos que ele pode fabricar. O número de produtos aumenta exponencialmente com o número de capacitações. Logo, as possibilidades de aprendizado dos trabalhadores e de produtos que podem ser fabricados dependem diretamente do número de capacitações possuídas pelo país.

Os países com poucas capacitações, que se encontram na periferia do espaço-produto, em comunidades de conhecimento pequenas, possuem poucas possibilidades de diversificação no número de produtos fabricados, pois a forma como podem combinar as capacitações que possuem é limitada. De forma análoga, os países que se encontram nos agrupamentos do espaço-produto, em comunidades de conhecimento maiores, fabricam produtos que possuem muitas capacitações sendo relativamente fácil diversificar a estrutura produtiva, pois o número de novas combinações possíveis é elevado. O país que possuir maior número de capacitações obterá ganho mais elevado ao adquirir uma capacitação adicional do que o país que possui menor número de capacitações (HAUSMANN; HWANG; RODRIK, 2007).

Conforme demonstrado por Hausmann, Hwang e Rodrik (2007), os países que possuem poucas capacitações não possuem incentivos a adquirir novas capacitações, pois os novos conhecimentos que precisam ser adquiridos são completamente diferentes dos já possuídos. A

distância entre os produtos para os países que possuem estruturas produtivas menos complexas é maior. Isto significa que estes países possuem duplo incentivo a não diversificar a sua estrutura produtiva: 1) se deparam com um número menor de combinações de novas capacitações; e, 2) possuem maior custo de obtenção de capacitações adicionais.

Hidalgo e Hausmann (2009) denominam este fenômeno como a **Armadilha da acomodação** (*Quiescence trap*). Eles argumentam que a profundidade desta armadilha aumenta com o número de recursos que existem no mundo e com a fração de capacitações que o produto requer. A calibração do modelo desenvolvido pelos autores mostrou que a armadilha da acomodação é forte, o número de países que se encontra na periferia do espaço-produto é elevado e a distância do centro é grande. Ademais, Klimek, Hausmann e Thurner (2012) mostram que os produtos mais complexos tendem a expulsar os menos complexos do mercado. Isto favorece os países desenvolvidos em detrimento dos países com menor nível de desenvolvimento.

O espaço-produto mostra que a dotação relativa de fatores não exerce influência tão elevada sobre a trajetória de desenvolvimento econômico dos países. O nível de renda dos países é determinado, principalmente, pelo modo como os países acumulam capacitações. Os países apresentam dependência da trajetória, as capacitações adquiridas no passado determinam as capacitações que podem ser adquiridas no presente e estas determinarão o leque de capacitações que poderão ser adquiridas no futuro. A aquisição de capacitações depende dos produtos que eles fabricam, ocorre de forma paulatina, e determina a composição da estrutura produtiva e os produtos fabricados no futuro, bem como as mudanças na estrutura produtiva. Em outras palavras, a composição da estrutura produtiva e a trajetória de desenvolvimento dos países dependem das características apresentadas pelas comunidades de conhecimentos (leque de capacitações) em que se encontram.

Estes resultados diferem, e muito, dos propostos pelo modelo de especialização de Heckscher-Ohlin, segundo o qual a produção dos países é determinada pela abundância relativa de fatores. Eles mostram que é a trajetória de acumulação de capacitações, seguida pelos países, e os conhecimentos dos trabalhadores que determinam as possibilidades de diversificação da produção e aumento no nível de renda. A dotação relativa de fatores pode até influenciar no ponto de partida, porém a trajetória trilhada pelos países dependerá das características dos produtos fabricados. Estas características são reveladas pela topografia do espaço-produto, o qual mostra que a composição da estrutura produtiva exerce influencia considerável, determinando a trajetória se-

guida. Mais do que isto, ela mostra que alguns poucos países tendem a concentrar a produção mundial, sendo as trajetórias de acumulação de capacitações divergentes.

Segundo Dosi et al. (1990) existem três tipos de eficiência setorial relacionados as exportações dos países: **ricardiana**, **keynesiana** e **schumpeteriana**. A definição de eficiência ricardiana tem como ponto de partida o conceito de vantagem comparativa de custos. Um padrão de especialização satisfaz a condição de **eficiência ricardiana** quando a alocação de fatores se realiza em perfeita concordância com o princípio das vantagens comparativas estáticas. Este conceito parte do pressuposto de que o país tenderá a exportar produtos em relação aos quais seus custos sejam comparativamente mais baixos do que os de seus concorrentes. Esses produtos seriam aqueles cuja produção requer maior proporção do fator relativamente abundante em termos domésticos.

A **eficiência keynesiana** argumenta que a especialização do país deve incluir ramos que possuam elevada elasticidade-renda da demanda. O que significa que o país está se especializando em setores para os quais a demanda e os mercados crescem rapidamente, abrindo, conseqüentemente, oportunidades de vendas e de lucros maiores.

A **eficiência schumpeteriana** supõe que existam, na estrutura industrial, setores nos quais o progresso técnico e os ganhos de produtividade são especialmente elevados. A definição de eficiência schumpeteriana prescreve um padrão de especialização baseado na exportação de produtos para os quais se identifique um elevado grau de oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade tecnológica (DOSI et al., 1990).

Assim, o espaço-produto está intimamente relacionado ao conceito de eficiência schumpeteriana. Ele mostra que o perfil da estrutura produtiva dos países condiciona a sua trajetória de desenvolvimento. A presença de produtos com maior oportunidade tecnológica, condições de apropriabilidade e cumulatividade contribui para o ingresso em uma trajetória de diversificação produtiva e elevação no nível de renda per capita. Por outro lado, a presença de uma estrutura produtiva composta por produtos que apresentam poucas ligações e/ou apenas ligações de longa distância implica em baixa oportunidade tecnológica, apropriabilidade e cumulatividade. O que resulta em especialização produtiva em produtos primários, segundo um padrão de inserção internacional mais relacionado à eficiência ricardiana. Estes países ficam mais dependentes do comportamento de seus termos de troca, sendo a dinâmica interna determinada, principalmente, pelo comportamento cíclico dos preços dos produtos exportados e não pela

diversificação interna da produção.

O espaço-produto também mostra que o custo oculto de migração entre atividades produtivas, formalizado por Kuznets (1971), é maior em países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos. Os trabalhadores dos países em desenvolvimento migram para a fabricação de produtos que geram maior nível de renda apenas se adquirirem quantidade elevada de novas capacitações, o que eleva o esforço realizado.

Como resultado, a estrutura produtiva dos países em desenvolvimento se mostra rígida. Dado o perfil de conhecimentos dos seus trabalhadores, eles possuem dificuldade em se especializar, o que limita as suas possibilidades de diversificação. Por outro lado, o menor custo oculto de migração observado entre os países desenvolvidos significa que os trabalhadores destes países conseguem migrar com facilidade para outras atividades produtivas. Logo, eles apresentam estrutura produtiva mais dinâmica, se diversificando ao longo do tempo.

Diferente da hipótese de convergência defendida pelo modelo de Solow (1956), as evidências encontradas pela teoria de complexidade econômica mostram que existem forças endógenas à estrutura produtiva que geram divergência no nível de renda. Como corolário se pode afirmar que os países que desejam se desenvolver precisam adotar políticas voltadas para a redução dos custos ocultos de migração de seus trabalhadores para novos setores. A adoção de políticas de mudança estrutural e o subsídio à aquisição de novos conhecimentos surgem como medidas factíveis, que podem ser adotadas por estes países. Nas palavras de Nübler (2014), os países precisam estimular o desenvolvimento de setores que possuem curvas mais íngremes de aprendizado. Eles precisam pular para novas comunidades de conhecimento, maiores e com mais conexões. A grande dificuldade é como fazer isto.

Ademais, não se faz exagerado afirmar que as novas evidências levantadas, com base no espaço-produto, mostram que a relação de causalidade proposta pelos modelos neoclássicos de desenvolvimento estava invertida. Os países, para aumentar o seu nível de renda, não devem investir em capital humano, pois não é a acumulação de capital humano que resulta em modificação da estrutura produtiva. O que se observa é justamente o contrário, as capacitações são produto-específico sendo acumuladas paulatinamente conforme a estrutura produtiva se diversifica, é a migração dos trabalhadores para a fabricação de bens mais sofisticados que viabiliza a aquisição de novas capacitações e conhecimentos (HAUSMANN; HIDALGO, 2012).

Grosso modo, isso significa que não é a qualificação que gera aumento da produção, mas o aumento da produção (via diversificação)

que gera qualificação. Isto é, as trajetórias de desenvolvimento são *path dependence*, dependendo do modo como os países interativamente acumulam novas capacitações e diversificam a sua estrutura produtiva. A migração para novos produtos condiciona as capacitações que são adquiridas e estas condicionam os novos produtos para os quais os países conseguem migrar.

**Para Hausmann e Hidalgo (2012), o conhecimento produtivo não é fácil de ser adquirido. Ele não se encontra em livros ou na internet. Ele só pode ser obtido através de anos de experiência de chão de fábrica e não através de anos de estudo. Dadas esta característica, o investimento em capital humano não é suficiente para a sua aquisição. Não adianta um trabalhador passar a vida inteira estudando como fazer. Ele só vai conseguir aprender fazendo (*learnig by doing*). Portanto, mais do que adotar políticas de estímulo à educação, os países devem adotar políticas de mudança estrutural.**

Apenas essas políticas são capazes de garantir a aquisição dos conhecimentos tácitos necessários. Contudo, não é qualquer política de mudança estrutural que pode ser adotada. As políticas devem ter como foco a expansão na quantidade de conhecimento disponível e não meramente a fabricação de novos produtos.

“Expandir a quantidade de conhecimento produtivo disponível em um país envolve a ampliação do conjunto de atividades que o país é capaz de fazer. Este processo, no entanto, é complicado. Indústrias não podem existir se o conhecimento produtivo requerido é ausente, ainda acumulando pedaços de conhecimento produtivo fará pouco sentido em lugares onde as indústrias que necessitam dele não estão presentes. Este problema ”da galinha e do ovo”retarda o acúmulo de conhecimento produtivo. Ele também cria importantes dependências da trajetória. É mais fácil para os países mudar para as indústrias que reutilizam o que já sabem, uma vez que estas indústrias requerem a adição de quantidades modestas de conhecimento produtivo.” (HAUSMANN; HIDALGO, 2012, p. 7), tradução própria.

O processo de desenvolvimento ocorre de forma gradual, através

da fabricação de novos produtos que utilizam os conhecimentos já existentes no país e demandam algum conhecimento adicional. Ou seja, os países vão paulatinamente aumentando o seu conjunto de conhecimentos produtivos e o leque de produtos. A fabricação de um produto completamente novo demanda conjunto completamente diferente de conhecimentos (capacitações), que o país não possui, não se mostrando factível.

Em outras palavras, **os países não produzem aquilo que eles querem. Eles produzem aquilo que conseguem.** Por mais que um país deseje fabricar um produto mais sofisticado, se ele não possuir o conjunto de conhecimentos necessários todas as tentativas realizadas para a sua fabricação poderão resultar em fracasso.

De acordo com Abdon et al. (2010, p. 18): “[...] os formuladores de políticas precisam entender que nem todos os produtos possuem as mesmas consequências para o desenvolvimento, e que os esforços para produzir e exportar produtos mais complexos se paga”. O problema enfrentado pelos países pobres é que a gama de produtos que eles fabricam é muito limitada<sup>7</sup>.

Conforme destacado por Nübler (2014), o espaço-produto evidencia a composição da estrutura produtiva mundial, mostra quais produtos possuem conhecimentos semelhantes, mas não consegue responder a pergunta fundamental: Como os países fazem para migrar da periferia para o centro? Esta é a grande crítica de Nübler à teoria de complexidade econômica. Ele mostra que ela apresenta limitações, não sendo capaz de explicar como os países podem fazer para elevar o seu nível de renda.

A topografia do espaço-produto mostra que o desenvolvimento econômico é desigual, seguindo distribuição do tipo lei da potência

---

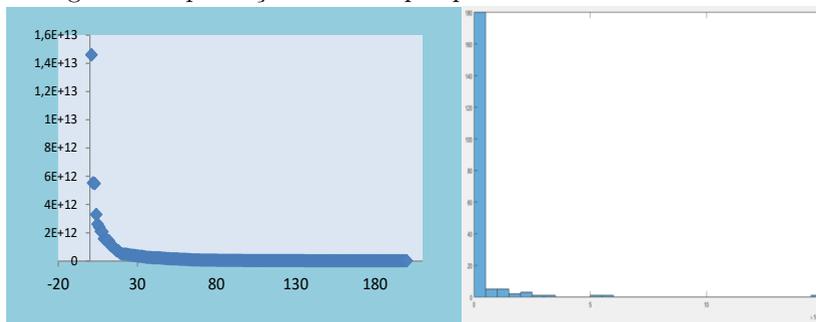
<sup>7</sup>Em complemento, Abdon et al. (2010) mostra que os países da África subsariana exportam produtos com baixo nível de complexidade. Estes países podem ser utilizados para retratar o problema enfrentado pelos países com menor renda. A menor complexidade de suas estruturas produtivas dificulta o seu desenvolvimento. Os produtos que se encontram próximos aos que eles produzem possuem características semelhantes aos atualmente exportados. Como resultado, a diversificação para estes produtos não consegue estimular o desenvolvimento de novas capacidades, sendo incapaz de promover um processo amplo de diversificação e elevação no nível de renda. A fabricação de produtos mais complexos demanda muitas capacitações inexistentes na região. Os países africanos precisam passar a fabricar produtos que demandam varias capacitações não presentes em território nacional. Apesar desta limitação, dado que o desenvolvimento de capacidades é produto-específico, a migração para a fabricação destes produtos é a única forma deles aumentarem o seu conjunto de capacidades e o seu nível de renda. Eles devem realizar políticas de mudança estrutural que estimulem o setor privado a investir em produtos mais complexos (ABDON et al., 2010).

- como o espaço-produto é heterogêneo, sendo composto por alguns agrupamentos, poucos países conseguem elevar o seu nível de renda. Não existe lugar ao sol para todos os países, apenas alguns conseguem desfrutar dos benefícios identificados por Arthur (2013) - ganhos de escala, ganhos de aprendizado, efeitos de interação-, o que faz o desenvolvimento ser dependente da trajetória e naturalmente excludente.

A Figura 8 ajuda a reforçar essa linha de raciocínio. Ela plota lado a lado a produção total de cada país, em 2009, a preços de 2011, e o seu histograma. A comparação chama muito a atenção, pois, visualmente, o histograma apresenta cauda mais pesada do que uma distribuição do tipo lei da potência. Apenas um único país, os Estados Unidos, concentra 23% da produção mundial. A China e o Japão aparecem na segunda e terceira colocação, cada um com 9% da produção mundial. Na sequência se encontra a Alemanha, com 4% da produção mundial. Se somarmos a estes países a França, com mais 4%, se obtém 50% da produção mundial. Isto é, apenas cinco países concentram metade da produção mundial. Por outro lado, após se excluir as ilhas e territórios pequenos que respondem por menos de 0,01% da produção mundial, se observa que 124 países são responsáveis por apenas 10% da produção mundial e 142 países são responsáveis por apenas 20% da produção mundial.

Em termos de população, implica dizer que apenas 5% da po-

Figura 8 – A) Produção mundial, em US\$, discriminada por país. B) Histograma da produção mundial por país.



Fonte: Banco Mundial.

pulação mundial respondem por 23% da produção. Enquanto que 10% da população mundial respondem por 2% da produção e 20% da população respondem por apenas 5% da produção. Esta elevada concentração da produção mundial já haviam sido observados por Pareto

(1890), o qual argumentou que 80% da riqueza se encontram nas mãos de apenas 20% da população, sendo que 80% da população responde por apenas 20% da riqueza.

Hausmann e Hidalgo defendem a aquisição incremental de novos conhecimentos, através da migração para produtos próximos como estratégia factível de desenvolvimento, porém isto não responde a pergunta feita por Nübler. Hausmann e Hidalgo não mostram que políticas os países devem adotar para sair da periferia do espaço-produto e ingressar em uma trajetória de desenvolvimento, o que eles fazem é apenas documentar as transformações produtivas observadas pelos países depois que estes já ingressaram em uma trajetória de desenvolvimento. Isto é, depois que os mecanismos de feedback positivo, documentados por Arthur, já começaram a atuar a favor do país. O grande desafio enfrentado pelos países é como ativar estes mecanismos?

A crítica realizada por Andreoni e Chang (2016) ajuda a jogar mais luz sobre o problema. Estes argumentam que o espaço-produto olha apenas para dados de exportação e não para as tecnologias utilizadas na fabricação dos produtos. O que gera uma análise muito distorcida da relação existente entre os produtos, pois produtos similares podem ser fabricados com tecnologias diferentes e produtos diferentes podem ser fabricados com tecnologias similares. Andreoni e Chang (2016) mostram que as economias asiáticas que apresentam crescimento elevado diversificaram sua estrutura produtiva em todas as áreas do espaço-produto e não em produtos com ligações semelhantes ou dentro de um mesmo agrupamento. A argumentação de Hausmann e, de que os países migram para produtos que possuem ligações com os produtos já fabricados por eles, não é válida.

Andreoni e Chang (2016) também argumentam que, para Hidalgo et al. (2007), o espaço-produto mostra que a industrialização e a diversificação ocorrem de modo natural, através da migração para produtos próximos. No entanto isto não é verdade, todos os países que se industrializaram adotaram mecanismos de proteção, de modo que a industrialização ocorreu de forma artificial, através da proteção e estímulo dos governos. Chang (2004), no livro “Chutando a escada” mostra que até mesmo os Estados Unidos e a Inglaterra adotaram políticas de proteção, o que lhes possibilitou se industrializar.

Dadas estas limitações, Andreoni e Chang (2016) defendem a realização de políticas industriais como o caminho para o desenvolvimento dos países. Os países precisam adotar políticas de subsídio à exportação, proteção comercial, leis e garantias para estimular a industrialização. A adoção de políticas de mudança estrutural ativa é

defendida como forma de promover a migração dos países da periferia para o centro. A adoção destas políticas é capaz de ativar os mecanismos de feedback positivo, possibilitando que os países elevem a sua escala de produção, obtenham ganhos de aprendizado, adotem novas tecnologias e obtenham externalidades locais, se tornando competitivos.

Assim, o grande avanço introduzido pela teoria de complexidade econômica é mostrar que a informação importa e que ela deve se encontrar no centro de qualquer estratégia de desenvolvimento. Os países não devem apenas proteger os mercados internos e estimular a obtenção de ganhos de aprendizado e escala. Eles também devem promover políticas que facilitem o compartilhamento de informações e conhecimentos e que estimulem a sua aquisição, e desenvolver mecanismos que possibilitem a melhor gestão do conhecimento e a formação de redes mais extensas de compartilhamento de informações.

Conforme visto, Arthur defende que existem diversos mecanismos de feedback - ganhos de escala, ganhos de aprendizado, padrões tecnológicos, efeitos de coordenação, externalidades de rede, externalidades locais, expectativas adaptativas, complementariedades, irreversibilidade dos investimentos, custos fixos elevados, padrões tecnológicos - que geram dependência da trajetória e condicionam o perfil produtivo dos países. O fato de apenas alguns poucos países se encontrarem no centro do espaço-produto é explicado pela presença de complementariedades nos conhecimentos e também pelos mecanismos propostos por Arthur. Deste modo, a topografia possuída pelo espaço-produto - presença de alguns agrupamentos que concentram o grosso da produção mundial - evidencia os efeitos apresentados pela presença de mecanismos de feedback positivo.

Porém, a presença de ganhos de escala e de aprendizado, por si só, não implica em elevada concentração produtiva mundial. Por exemplo, a produção de minério de ferro e/ou petróleo apresenta ganhos de escala, mas estes produtos não pertencem a agrupamentos centrais do espaço-produto, não sendo possível diversificar a produção. Como resultado, os países que fabricam estes produtos não possuem nível de renda necessariamente superior aos outros países e não conseguem concentrar em si parte considerável das forças produtivas mundiais.

O Índice de Complexidade Econômica e o espaço-produto mostram que a análise realizada por Arthur é verdadeira, porém, a dependência da trajetória é muito mais intensa do que colocado pelo próprio Arthur. Não são apenas estes mecanismos que condicionam a trajetória seguida pelos países, a própria composição da estrutura pro-

dutiva condiciona a trajetória ao determinar o leque de capacitações que os países conseguem adquirir e as suas possibilidades de diversificação da estrutura produtiva. Assim, Hausmann e Hidalgo complementam a análise realizada por Arthur, mostrando que a dependência da trajetória não depende apenas de elementos cronológicos, mas também das possibilidades dadas pelo perfil da estrutura produtiva e do modo como ocorrem as interações entre os países, sendo estas dependentes da posição do país no espaço-produto. Resultado este que se encontra muito próximo do encontrado por Prebisch e Furtado, os quais mostraram que o desenvolvimento tecnológico dos países depende do perfil da sua estrutura produtiva.

Por exemplo, a produção de máquinas e equipamentos, além de apresentar ganhos de escala e de aprendizado, também possibilita uma maior especialização dos trabalhadores e maior diversificação da estrutura produtiva. Ela possui muitos conhecimentos complementares que facilitam a diversificação para novos produtos. Como a fabricação de máquinas e equipamentos apresenta ganhos de escala e de aprendizado existe uma tendência à concentração da produção mundial em poucos países. Como estes produtos pertencem a uma comunidade de conhecimento relativamente grande, que abarca proporção elevada dos produtos fabricados no mundo, estes países também apresentam maior diversificação, por causa das complementariedades nos conhecimentos. O resultado é uma maior concentração da produção mundial e uma desigualdade de renda entre os países muito mais elevada, garantindo a inserção vantajosa de alguns países em detrimento dos demais. Assim, a elevada desigualdade de renda entre os países e o fato da renda seguir distribuição do tipo lei da potência são explicados pela topografia do espaço-produto. Esta, não apenas importa como determina a trajetória econômica dos países, fazendo com que alguns tenham maior nível de renda.

Implícita na teoria da complexidade se encontra outro ponto amplamente discutido, qual seja, a dualidade entre desenvolvimento de capacitações (direitos de propriedade, regulação, infraestrutura, habilidades específicas, etc.) e estrutura produtiva. Esta é descrita por Hausmann e Hidalgo (2012) através do exemplo famoso relacionado à precedência entre o ovo e a galinha. Segundo Hidalgo et al. (2007), a literatura tradicional de desenvolvimento considerava que são as capacitações que condicionam a trajetória de desenvolvimento econômico. Acemoglu (2008), por exemplo, defende que os países devem investir na melhoria das instituições e na aquisição de capacitações e que isto resulta na melhoria da estrutura produtiva e na elevação do nível de

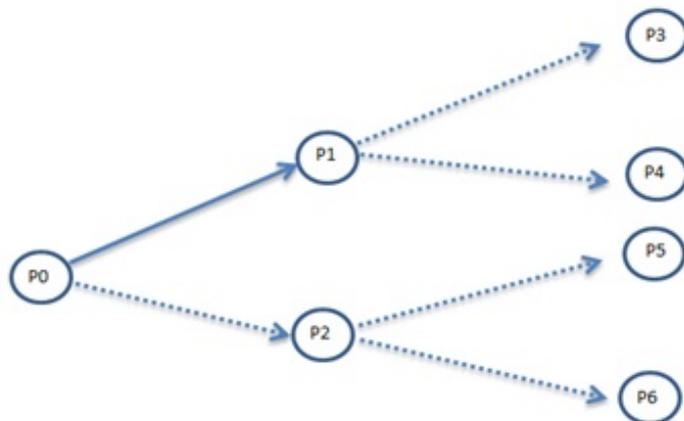
renda.

Segundo Hidalgo et al. (2007) e Hartmann (2014) a teoria de complexidade econômica mostra que é a estrutura produtiva que condiciona as capacitações e instituições possuídas pelos países. Estas surgem endógenas à estrutura produtiva, os produtos fabricados pelos países condicionam as demais capacitações possuídas por estes (instituições, capital humano, conhecimento tácito). Logo, os países devem priorizar a realização de políticas de modificação na sua estrutura produtiva e não políticas de melhoria nas instituições ou políticas de investimento em capital humano. Estas surgem em respostas às modificações na estrutura produtiva.

Dada a dificuldade de se entender este conceito, recorre-se à Figura 9 para representá-lo. Nesta Figura, cada círculo corresponde a uma configuração específica da estrutura produtiva, em um dado momento no tempo, e cada seta representa uma trajetória possível. As setas pontilhadas representam trajetórias não trilhadas. Em cada momento do tempo cada país se depara com diferentes trajetórias.

Aqui surge a pergunta, como cada país decide que produto irá

Figura 9 – Dependência da trajetória e estrutura produtiva.



Fonte: Elaboração própria.

passar a fabricar no próximo período? Para responder a esta pergunta é preciso se introduzir o conceito de **perspectiva**. Este conceito está associado a fatores reais, mas também a fatores psicológicos e, principalmente, fatores cognitivos. Eles são definidos como as possibilidades factíveis de diversificação da estrutura produtiva vislumbradas pelos

agentes. Isto é, os diferentes caminhos que os agentes acreditam serem capazes de trilhar. Existem dois fatores diferentes que condicionam as escolhas dos agentes, limitando os produtos que eles podem fabricar: a estrutura produtiva atual e as capacitações existentes. Dadas estas restrições, os agentes vão escolher determinado produto, desenvolver os meios necessários a sua produção, e demandar o surgimento de capacitações que supram as suas necessidades. O comportamento da economia depende do comportamento dos agentes, mas isto depende do que eles acreditam serem capazes de fazer. Isto é, dos conhecimentos e capacitações possuídas por eles.

Uma vez que um país decidiu seguir uma trajetória não pode voltar atrás e mudar de trajetória. Por exemplo, se ele seguir a trajetória P0-P1 não poderá mais seguir a trajetória P0-P2. Em cada momento sua estrutura produtiva é única, assim como as capacitações que ele possui.

A estrutura produtiva associada à P1 é diferente da estrutura produtiva associada à P2, demandando o surgimento de conhecimentos, instituições e capacitações distintos. Em decorrência disto, depois que o país optou em seguir a trajetória P0-P1, existe um leque limitado de novos produtos em direção aos quais ele pode diversificar a sua estrutura produtiva. Ele pode migrar apenas para os produtos P3 e P4, não sendo possível migrar para os produtos P5 e P6. A fabricação de cada um destes produtos demanda e resulta no surgimento de capacitações específicas. As capacitações e conhecimentos necessários para a produção de P1 são muito semelhantes às necessárias para produzir P3 e P4. Assim, as capacitações adquiridas pelo país através da produção de P1 gera estímulos para que ele passe à produzir P3 ou P4, desenvolvendo capacitações adicionais associadas à estes produtos.

Por outro lado, se o país migrar para P2 ele irá desenvolver conjunto diferente de capacitações. Estas capacitações geram incentivos para que ele diversifique a sua estrutura produtiva para P5 e P6. Se ele migrar para um destes produtos irá desenvolver e aprimorar as capacitações requeridas para a sua produção. Como consequência, as capacitações possuídas por um país A que produz P3 ou P4 são diferentes das possuídas por um país B que produz P5 ou P6. Esta diferença é explicada pelas trajetórias diferentes trilhadas por estes países e não por um “melhor desenvolvimento” de um em detrimento do outro ou pela presença de um “melhor ambiente de negócios”. O país A não possui capacitações melhores ou piores do que o país B. As capacitações possuídas por cada um (instituições, infraestrutura, conhecimentos) estão de acordo com o perfil da sua estrutura produtiva,

sendo o resultado emergente dos estímulos gerados por esta.

Assim, não é factível se argumentar que a modificação em capacitações específicas será condição suficiente para que o país A passe a produzir P6. A sua trajetória passada está profundamente enraizada, em hábitos, rotinas e crenças presentes nos trabalhadores e firmas, sendo difícil modificá-los.

Aqui se encontram as contribuições mais poderosas de sistemas complexos para a compreensão da dinâmica produtiva dos países. Conforme destacado por esta literatura, as propriedades do sistema como um todo emergem da interação entre as partes constituintes. Porém, o comportamento das partes constituintes não depende apenas da interação com as demais partes, mas também da configuração assumida pelo sistema como um todo. Em termos econômicos, isto significa que o comportamento dos agentes e o modo como eles interagem com outros agentes - produtos fabricados, ganhos de escala, economias de aprendizado, efeitos em rede, nível de cooperação, comportamentos oportunistas - determinam o perfil da estrutura produtiva do país. Porém, o perfil da estrutura produtiva também determina o comportamento dos agentes, fazendo com que estes passem a apresentar comportamentos específicos, intimamente relacionados às características da estrutura produtiva.

Logo, cai por terra a ideia de que o desenvolvimento ocorre através de etapas. O espaço-produto mostra que o subdesenvolvimento não é uma fase pela qual os países passam antes de se desenvolver. Este, na realidade, resulta de trajetória distinta de evolução da estrutura produtiva, sendo incapaz de conduzir, por si só, a níveis mais elevados de renda. Desenvolvimento e subdesenvolvimento são características emergentes da topografia do espaço-produto, mais especificamente, das diferentes trajetórias condicionadas pelo perfil da estrutura produtiva e da interação entre estes países.

Esta linha de raciocínio, oriunda de Sistemas complexos, permite argumentar que existe a possibilidade do comportamento das variáveis econômicas não ser exógeno, mas determinado pelas propriedades emergentes dos sistemas econômicos. O perfil da estrutura produtiva e os valores assumidos pelas variáveis macro - nível de renda per capita, taxa de juros, taxa de câmbio - emerge da interação entre os agentes, mas também determinam o comportamento dos agentes e, logo, determinam o comportamento das variáveis econômicas.

Torna-se factível imaginar que diferentes variáveis econômicas - direitos de propriedade, comportamento oportunista, inovação, cooperação, capital humano, corrupção, grau de abertura - dependem do

perfil da estrutura produtiva do país. Esta gera incentivos distintos, em alguns casos favoráveis e em outros contrários à adoção de comportamentos que resultam na melhoria destes indicadores. Dado que o comportamento destas variáveis é endógeno, as políticas que buscam modificá-las se mostram incapazes de contribuir para o desenvolvimento econômico.

Hartmann (2014) introduziu a ideia de que as instituições coevoluem com a estrutura produtiva dos países. Segundo ele:

“[...] institutions are to an significant extent created at work and depend on the type of industry. This assumption is extremely likely, because on the one hand, people learn to interact and collaborate with others in work settings, and on the other, there are clearly marked differences in the institutions (or culture) of different sectors. For instance, the liberal institutions that are common in Silicon Valley’s tech sector might be ideal for industries that require workers to be creative problem solvers. These institutions, however, might be suboptimal in the context of a mining operation where following rules and respecting hierarchies can ensure the safety of workers and the coordination of the entire mining operation.” (HARTMANN, 2014, p. 5).

Os países podem possuir diferentes dotações relativas de fatores. Contudo, é factível imaginar que eles também desenvolvem habilidades, conhecimentos e instituições em resposta aos produtos que fabricam. Cabe destacar que este é um campo de estudo relativamente novo, que pode gerar muitos frutos e ajudar a compreender o comportamento das variáveis econômicas. Hartmann (2014) e Hartmann et al. (2015), por exemplo, mostraram que a distribuição de renda é endógena ao perfil da estrutura produtiva dos países. Os países que se encontram no centro do espaço-produto possuem maior desigualdade de renda do que os demais países, de modo que a presença de uma estrutura produtiva mais complexa parece resultar em inclusão mais igualitária.

De modo semelhante, o setor de serviços intermediários, e as características assumidas por este, também emergem do perfil da estrutura produtiva, da trajetória produtiva trilhada pelo país, e do modo como os diferentes componentes dos sistemas econômicos - firmas, tra-

balhadores, instituições - interagem entre si.

Por exemplo, Bankole, Shirazi e Brown (2011) e Bankole, Osei-Bryson e Brown (2013) mostraram que o investimento em TIC influencia e é influenciado pelo padrão de vida das pessoas e pelo nível de educação. De modo que o desenvolvimento deste setor exige investimentos complementares para maximizar o seu impacto sobre os componentes do desenvolvimento humano. Os países precisam investir nas TIC, não considerando apenas a tecnologia dura, hardware, software e telecomunicações, mas também os investimentos necessários em capital humano e habilidades.

Argumentação semelhante é encontrada em Ngwenyama e Morawczynski (2009, p. 17):

“An examination of the efficiency of ICT infrastructure expansion thus demands a consideration of the numerous factors that may impede or enhance this process. For example, ICT infrastructure is unworlable in the absence of infrastructure for the reliable generation and distribution of electricity. Trade and commerce (electronic or brick-and-mortar) depend on efficient transportation systems, including ports (air and sea), highways, and railways, to get products from suppliers to retailers and consumers. Furthermore, educational institutions play a significant role in producing knowledgeable, skilled workers and consumers who will implement, maintain, use, and exploit ICT infrastructure for trade, commerce, and entertainment. Investments in ICT infrastructure cannot be made in isolation from other infrastructure development programs. Policy makers and researchers can benefit by viewing ICT infrastructure expansion as a complex evolutionary process in which ICTs complement other basic infrastructures and are dependent on socioeconomic and human capital attainments.

Esta seção buscou conceituar e apresentar as principais evidências encontradas pela literatura de complexidade econômica. A próxima seção realiza uma análise mais aprofundada da relação existente entre o perfil da estrutura produtiva, sistemas complexos e serviços inter-

mediários.

### 3.6 A IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA A FABRICAÇÃO DE PRODUTOS MAIS COMPLEXOS

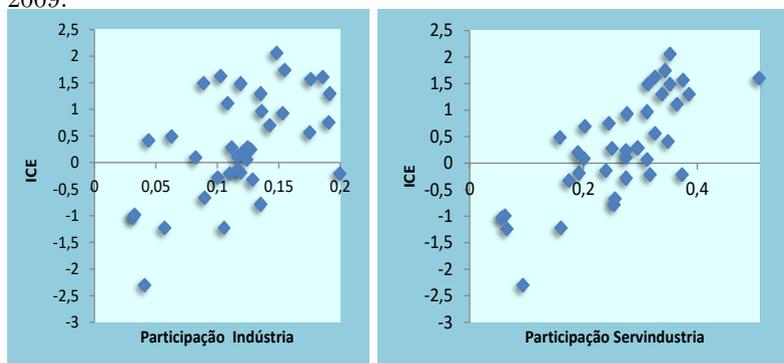
Conforme enfatizado por Can e Doğan (2016), à medida que os países passam a fabricar produtos mais complexos seus trabalhadores migram inicialmente para o setor industrial e posteriormente para serviços. As atividades centrais do espaço-produto se caracterizam por demandarem mais atividades de serviços intermediários. As atividades centrais, no lado direito, são menos complexas e mais intensivas em trabalho. Ali se encontram atividades como a fabricação de calçados e produtos têxteis, que não demandam tantas atividades de serviços.

Para Can e Doğan (2016), conforme os países migram para atividades mais complexas, no centro, lado esquerdo do espaço-produto, se observa a redução na participação da indústria nos empregos e o avanço na participação do setor de serviços. Estas atividades se caracterizam por fazerem uso crescente de serviços das mais diversas naturezas. Assim, conforme os países elevam a sua complexidade eles passam por três fases distintas, inicialmente migram da periferia para atividades centrais a direita do espaço-produto, observando migração dos trabalhadores da agricultura para a indústria. Posteriormente, eles migram para as atividades centrais à esquerda do espaço-produto, observando retração dos empregos industriais e avanço dos empregos em atividades de serviços, principalmente serviços intermediários. Estas atividades possuem maior simbiose entre serviços e indústria.

O desenvolvimento do setor de serviços intermediários está associado ao aumento no nível de complexidade dos países, explicando o avanço dos países de níveis intermediários para níveis elevados de complexidade. A Figura 10 mostra a relação existente entre o Índice de Complexidade Econômica e a participação do setor Industrial, bem como a relação com o setor Serviços Intermediários+indústria (servindústria). A correlação entre a participação da indústria nos empregos e o ICE é de 68% e a correlação entre a participação do setor servindústria e o ICE é de 91%. Isto mostra que a presença de serviços intermediários está mais correlacionada com o ICE do que a própria indústria, apontando para a maior relevância deste setor.

Isto mostra que as atividades centrais à esquerda do espaço-

Figura 10 – Relação existente o Índice de Complexidade Econômica e a participação do setor Indústria + Serviços Intermediários nos empregos, 2009.



Fonte: Observatório de complexidade Econômica e GGDC

produto, mais complexas, são intensivas em serviços intermediários. Conforme argumentado por Rodrik (2014), os países só desenvolvem o setor de serviços intermediários - principalmente os serviços financeiros e de negócios - após atingirem níveis intermediários de renda. O desenvolvimento do setor industrial leva ao desenvolvimento de capacitações que facilitam o desenvolvimento do setor de serviços intermediários - capital humano, infraestrutura, aquisição de conhecimentos industriais estratégicos, gestão mais adequada do conhecimento, maior compartilhamento de conhecimentos, maior confiança. A grande maioria dos serviços intermediários apresenta elevada simbiose com o setor industrial e se desenvolve apenas na presença deste.

Porém, a presença de capacitações adequadas permite que os países desenvolvam atividades de serviços intermediários que não possuem relação de simbiose elevada com este setor. Como exemplos extremos se têm a Grã-Bretanha, França, Hong Kong e Taiwan, que desenvolveram atividades de serviços intermediários que geram nível elevado de renda e demandam a presença de capacitações associadas à atividades industriais sofisticadas, difíceis de serem adquiridas, mas que, atualmente, observam o recuo do setor industrial.

Seguindo essa linha de raciocínio, advoga-se que os países que

observam desindustrialização prematura<sup>8</sup> registram retração dos empregos industriais. Contudo, como estes países não conseguiram desenvolver as capacitações necessárias ao surgimento de atividades de serviços intermediários, associadas à maior nível de renda e que apresentam baixa simbiose com o setor industrial, os seus trabalhadores acabam migrando para atividades de serviços finais que pagam baixos salários - por exemplo: construção civil e comércio.

Assim, tanto os países que se industrializaram com êxito, quanto os que falham em se industrializar observam migração dos trabalhadores para atividades de serviços. Contudo, naqueles os trabalhadores migram para atividades de serviços intermediários, que empregam trabalhadores com elevada qualificação e pagam salários elevados, observando avanço dos serviços intermediários em detrimento dos serviços finais. Por outro lado, os países que falham em se industrializar observam a migração dos trabalhadores para atividades de serviços finais, com baixa qualificação e baixos salários.

Como estas atividades de serviços finais apresentam baixa produtividade, existe a possibilidade da dinâmica de crescimento econômico destes países se tornar dependente do setor primário. Estes países continuam sujeitos à doença de custos, proposta por Baumol (1967), uma vez que os ganhos de produtividade do setor primário precisam ser repassados para os trabalhadores que se encontram no setor de serviços finais. Assim, o que limita o crescimento destes países é a ausência de um número elevado de conexões ou encadeamentos nos setores que apresentam ganhos mais elevados de produtividade. Como estes ganhos de produtividade não são acompanhados pelo surgimento de novas atividades e pela diversificação da estrutura produtiva as possibilidades de crescimento econômico acabam sendo limitadas.

A argumentação de que o desenvolvimento do setor de serviços intermediários depende de capacitações previamente desenvolvidas pelo setor industrial encontra respaldo em Rodrik (2015). Este argumenta que o setor de serviços é constituído basicamente por conhecimento. Ele critica a literatura que aposta no setor de serviços como estratégia de desenvolvimento. A geração de empregos neste setor depende da presença de trabalhadores com competências específicas. Ele gera poucos empregos para o trabalhador comum, com baixa qualificação. As economias emergentes possuem trabalhadores pouco qualificados. Os serviços intermediários não conseguem absorver estes trabalhadores,

---

<sup>8</sup>Cuja participação da indústria no valor adicionado começou a se reduzir em um baixo nível de renda per capita. Este conceito será definido de forma mais precisa no capítulo 4.

que acabam indo trabalhar em serviços finais com remuneração muito baixa. Deste modo, para os países que possuem trabalhadores com baixa qualificação, a adoção de políticas industriais pode elevar seus níveis de renda.

Para Hidalgo e Hausmann (2009), apenas o conhecimento tácito contribui para o aumento da complexidade econômica. Contudo, diversas evidências levantadas pela literatura caminham em sentido distinto. Conforme destacado por Kon (2015, p. 124), para que os trabalhadores tenham condições de se comunicar com outros trabalhadores eles precisam se qualificar. Esta é uma característica distintiva e marcante do setor de serviços intermediários. Eles são ofertados por trabalhadores que possuem conhecimento adquirido previamente. A qualidade e a produtividade dos serviços são determinadas pela quantidade de conhecimento possuída pelos trabalhadores.

Portanto, a dificuldade que alguns países possuem em desenvolver o setor de serviços é explicada, em grande parte, pela menor qualificação dos seus trabalhadores. Os trabalhadores destes países não possuem conhecimento especializado. Segundo Kon (2015, p. 124), a pesquisa básica e a educação superior são necessárias para os países desenvolverem inovações. A capacitação para a pesquisa, o treinamento e o acesso à tecnologia são fatores que faltam nos países em desenvolvimento. A capacidade dos trabalhadores destes países em identificar problemas e desenvolver soluções adequadas é comprometida pela menor qualificação de seus trabalhadores.

A construção de ambiente e instituições favoráveis ao compartilhamento de informações e tecnologias colabora para que os países consigam se desenvolver. Alguns serviços contribuem para a maior geração de externalidades em rede, efeitos spillovers e compartilhamento de informações. As atividades de codificação, provisão e fornecimento de conhecimentos assumem a forma de serviços intermediários (KON, 2015, p. 132).

Conforme indicado pela literatura de KIBS, o caminho encontrado pelo mercado para viabilizar a fabricação, conforme a quantidade de conhecimento produtivo se acumula, é a terceirização de certos conhecimentos. Isto resulta no crescimento do setor de serviços intermediários. Contudo, o desenvolvimento deste setor não é o caminho trilhado por todos os países. Nada garante que a expansão da matriz de conhecimentos resulte no surgimento dos serviços necessários. O mais provável é que o país acabe se estagnando, conforme o conhecimento necessário para continuar expandindo a indústria se eleva. Isto ocorre por que os custos de coordenação e transação começam a comprometer

a correta vinculação do conhecimento à lógica produtiva.

Os países simplesmente não conseguem reunir adequadamente os pedaços de informações que se encontram distribuídos entre os trabalhadores, como consequência não fabricam produtos sofisticados. **Apenas aqueles poucos países que possuem ambiente interno favorável ao aparecimento dos serviços responsáveis por reunir o conhecimento disperso entre os trabalhadores conseguem migrar para a fabricação de produtos mais sofisticados.** Assim, o grau de desenvolvimento, especialização e eficiência destes serviços influencia no nível de complexidade dos países.

**O modo como ocorre a interação entre os agentes é variável central capaz de explicar a capacidade de desenvolvimento dos países. A visão aqui defendida complementa a proposta por Solow (1956), advoga-se que é o acúmulo de capacitações e não somente o acúmulo de capital que delimita a capacidade de crescimento dos países. Mais especificamente, é a capacidade de reunião e vinculação das capacitações difusas entre os agentes à lógica produtiva que determina o grau de desenvolvimento dos países. Os serviços intermediários realizam esta tarefa e, logo, a presença e o grau de desenvolvimento e sofisticação destes serviços influencia diretamente no nível de renda dos países.**

Em um contexto de expansão da matriz de conhecimentos produtivos, os custos crescentes de coordenação destes conhecimentos demandam o desenvolvimento das instituições e tecnologias sociais adequadas (NELSON; SAMPAT, 2001). **A criação de mecanismos capazes de gerir de forma eficiente o conhecimento produtivo determina a capacidade de desenvolvimento econômico dos países.** Diferentes países desenvolvem diferentes instituições e mecanismos de interação entre os trabalhadores (tecnologias sociais). Alguns destes mecanismos se mostram mais eficientes e, como resultado, estes países conseguem vincular o conhecimento em expansão à lógica produtiva de forma mais eficiente. Eles conseguem desenvolver e fabricar produtos mais complexos (que demandam maior quantidade de conhecimento).

Por outro lado, os países cuja presença de fatores culturais limita o compartilhamento de conhecimentos (eg. presença de comportamento oportunista) enfrentam custos de coordenação crescentes, possuindo maior dificuldade em fabricar produtos mais sofisticados. Eles não conseguem reunir o conhecimento necessário. O mesmo é válido para os mecanismos institucionais, se o país não conseguir reunir o conhecimento que se encontra difuso entre os seus trabalhadores de modo

adequado ele não vai conseguir fabricar produtos mais complexos (ou, se conseguir, estes produtos vão apresentar pior qualidade e maior preço que os produzidos em outros países, não sendo competitivos). **A capacidade de coordenação e cooperação e a formatação assumida pelas tecnologias sociais assumem papel central e, mais do que condicionarem, determinam a capacidade de desenvolvimento dos países.**

Assim, o desenvolvimento econômico deve ser visto como um fenômeno emergente de um sistema complexo. Ele depende do modo como ocorre a interação entre atividades de serviços e atividades industriais, mas também depende de todo um conjunto adicional de elementos, os quais também influenciam no modo como ocorrem as interações e na capacidade dos países em construir uma matriz cada vez maior de conhecimentos.

Deste modo, a abordagem de sistemas complexos, aqui adotada, possui a grande virtuosidade de expandir o horizonte de análise, mostrando que existem elementos não relacionados diretamente à produção que também influenciam na capacidade dos países em fabricar bens mais sofisticados e em se desenvolver. A utilização de uma abordagem de sistemas complexos que vê o desenvolvimento econômico como a capacidade dos países em expandir as suas matrizes de conhecimento consegue conciliar em uma única teoria elementos tão distintos quanto capacidade cognitiva limitada; sistemas nacionais de inovação e tecnologias sociais, mostrando que o desenvolvimento econômico depende da capacidade dos países em articular diferentes elementos, criando um ambiente interno propício a utilização e desenvolvimento de novos conhecimentos.

**Assim, esta tese defende que, conforme a renda dos países cresce, a gestão do conhecimento produtivo fica cada vez mais complexa. O conhecimento produtivo aumenta, se tornando mais disperso entre os trabalhadores, a união deste conhecimento demanda o dispêndio de montante crescente de esforço. Desenvolver os mecanismos capazes de gerir e prover a indústria destas quantidades cada vez maiores de conhecimento não representa problema trivial, mas um dos maiores desafios enfrentados pelos países que desejam se desenvolver. Apenas aqueles países que conseguirem criar as condições adequadas à vinculação do conhecimento necessário ao processo produtivo conseguem realizar as mudanças estruturais subsequentes e continuar aumentando o seu nível de renda até que esta chegue a um patamar elevado. No limiar, é a limitação**

**dos países em termos de distribuição de conhecimentos produtivos e de mecanismos de reunião destes conhecimentos que restringe a sua renda.**

A criação de mecanismos eficientes, responsáveis por desenvolver novos conhecimentos produtivos e por promover a diversificação da estrutura produtiva é outro fator que influencia na capacidade de desenvolvimento econômico dos países. Conforme identificado pela literatura neo-schumpeteriana, os países que conseguem criar ambiente interno às firmas favorável ao surgimento de novos conhecimentos e à expansão da matriz de conhecimentos conseguem obter maior nível de renda per capita.

O desenvolvimento econômico é definido como a capacidade das firmas em desenvolver internamente rotinas de expansão de sua matriz de conhecimentos e dos países em desenvolver mecanismos capazes de promover a especialização em diferentes atividades relacionadas à expansão e utilização de volumes cada vez maiores de conhecimento.

Além da presença dos fatores produtivos adequados (máquinas, equipamentos e instalações industriais), o modo como o conhecimento se encontra distribuído entre a população e a capacidade dos países em reunir este conhecimento de forma eficiente, o vinculando ao setor produtivo, também explicam o nível mais elevado de renda observado por alguns países em detrimento dos demais. Hausmann e Hidalgo exploraram com propriedade o primeiro desses elementos, destacando a importância da distribuição do conhecimento entre os trabalhadores, mas estes autores não atribuíram a importância adequada ao segundo.

**Eles também não analisaram adequadamente quais elementos que possibilitam que alguns países apresentem indicadores melhores de gestão, compartilhamento, e reunião de conhecimentos. Não basta distribuir os conhecimentos entre os trabalhadores, é preciso desenvolver métodos eficientes que possibilitem a produção, distribuição, compartilhamento e reunião mais eficiente destes conhecimentos.**

Estes elementos ajudam a explicar o maior nível de renda de alguns países em detrimento dos demais. Em linguagem de sistemas complexos, implica dizer que são necessários estudos que busquem identificar quais interações entre firmas, demais instituições e no interior das firmas criam ambiente mais favorável ao surgimento de novos conhecimentos e à expansão da matriz produtiva.

Conforme os países se desenvolvem eles enfrentam quatro grandes desafios: Eles precisam ser capazes de produzirem novos conhecimentos relevantes, o que ocorre através de atividades de inovação no interior de

firmas industriais e de serviços, na interação entre firmas destes setores e em centros especializados. Eles precisam ser capazes de distribuir este conhecimento entre os trabalhadores; criar mecanismos eficientes que facilitem o compartilhamento de conhecimentos de forma segura e confiável entre firmas e trabalhadores; e, ser capazes de reunir este conhecimento de forma eficiente, os cristalizando em novos produtos e serviços para a sociedade. Apenas os países que conseguem responder a estes desafios de forma eficiente elevam a sua competitividade e aumentam o seu nível de renda.

Não se faz exagerado afirmar que um dos possíveis fatores que restringem o nível de renda auferido pelos países é o modo como eles reúnem o conhecimento produtivo que se encontra disperso entre os trabalhadores. Aqueles países que adotam as melhores estratégias conseguem disponibilizar maiores quantidades de conhecimento ao seu setor industrial a menores custos, desenvolvem e fabricam produtos mais sofisticados e raros, o que eleva o seu nível de renda. Os fatores internos aos países que influenciam na sua capacidade de produzir, adquirir, compartilhar, gerir e reunir os conhecimentos influenciam no seu nível de renda, explicando por que países, com capacitações e vantagens relativas aparentemente iguais, apresentam níveis de renda consideravelmente diferente.

Assim, algumas perguntas não triviais que suscitam respostas são: como produzir novos conhecimentos de forma eficiente? Como os países reúnem o conhecimento produtivo que se encontra disperso entre os seus trabalhadores? Por que alguns países conseguem reunir este conhecimento de modo mais eficiente do que outros? Como estimular a cooperação entre firmas e trabalhadores? Como fazer firmas habituadas a não inovar modificar a sua postura e passarem a desenvolver internamente rotinas de alta aprendizagem?

Aqui se defende a hipótese de que a presença, o grau de desenvolvimento e a configuração assumida pelos serviços intermediários influenciam na capacidade dos países em reunir esse conhecimento. Nübler defende a necessidade de capacitações associadas à capacidade dos países de aprenderem a aprender. Isto é, a presença de rotinas, nas empresas, e instituições que estimulam o aprendizado e contribuem para o crescimento da competitividade influencia no grau de desenvolvimento do setor de serviços intermediários.

Aqui se defende uma visão mais ampla do que a desenvolvida por Nübler e pela literatura de Sistemas Nacionais de Inovação, estas capacitações não são rotinas que se encontram apenas no interior das firmas ou na forma de instituições nacionais. Elas possuem importância mais

elevada, podendo ser observadas na própria composição setorial dos países. **Grosso modo, o próprio setor de serviços intermediários pode ser classificado como uma capacitação, uma vez que ele, além de possuir conhecimentos associados à fabricação de produtos industriais mais sofisticados, também possui atividades responsáveis por reunir e gerir de modo mais eficiente este conhecimento.**

Assim, a própria evolução do setor de serviços apresenta um processo interativo de especialização e aprendizado, em que surgem atividades de serviços intermediários especializadas em gerir o conhecimento existente. De modo que o desenvolvimento de atividades de serviços responsáveis por gerir a matriz de conhecimentos é condição necessária para o desenvolvimento econômico dos países.

Conforme argumentado pela literatura de sistemas complexos, a dinâmica dos sistemas não depende apenas das propriedades individuais possuídas pelas partes, mas também do modo como estas partes interagem entre elas. Assim, a trajetória seguida pelos países não depende apenas do desenvolvimento do setor industrial e do desenvolvimento do setor de serviços, mas do modo como estas atividades interagem entre si. A interação entre elas irá determinar quais atividades adicionais que vão surgir, definindo a trajetória de diversificação produtiva do país e a sua capacidade de gerir os conhecimentos necessários.

Essas atividades coevoluem, acompanhando a evolução da estrutura produtiva. Os processos de aprendizados e especialização crescente associados à elas implicam no desenvolvimento de rotinas cada vez mais complexas e sofisticadas, que aumentam a eficiência com que o volume crescente de conhecimentos circula nas economias. **Elas representam a sangue vital responsável por oxigenar o sistema produtivo com o conhecimento necessário e por lhe dotar de dinamismo.**

Conforme colocado por Foster-McGregor e Verspagen (2016), as implicações resultantes da complexidade crescente da fabricação industrial e da demanda por quantidades cada vez maiores de conhecimento são claras. A servicilização e conseqüente desindustrialização representam o caminho natural trilhado pelo país que deseja aumentar o seu nível de renda. Um país consegue elevar a sua renda até determinado nível intermediário, em torno de US\$ 12.000,00, através do incentivo ao desenvolvimento da indústria. Contudo, se ele for uma economia retardatária, suas firmas não possuem incentivo á demandar o surgimento interno de serviços especializados. Como resultado, à medida que ele se desenvolve, chega em determinado ponto a partir do qual não consegue mais aumentar o seu nível de renda, caindo na armadilha

da renda média.

Segundo Kupfer (2013), a armadilha da renda média foi proposta pelo Banco Mundial e outras instituições supranacionais como explicação para a inflexão da taxa de crescimento da renda quando os países em desenvolvimento atingem um nível de renda intermediário (entre US\$ 10.000,00 e US\$ 16.000,00). A partir de determinado nível de renda a contribuição da acumulação de capital para o crescimento econômico arrefece. A demanda por serviços passa a determinar o ritmo de crescimento da renda. As possibilidades de crescimento por meio da indústria também se limitam, pois este setor passa a demandar maior especialização. E, o mercado de trabalho deixa de absorver trabalhadores pouco qualificados e passa a demandar trabalhadores com maiores habilidades, competências e conhecimentos.

Aqui se defende hipótese diferente. A partir de determinado nível de renda, para os países continuarem se desenvolvendo, precisam desenvolver internamente um setor de serviços industriais sofisticado. Como não é vantajoso para as firmas locais demandar serviços internos este setor não se desenvolve. Logo, não cresce e não se especializa. Como resultado, os serviços produzidos internamente são caros, o que desestimula ainda mais a demanda por tais serviços.

Em um cenário como este, a adoção de políticas de incentivo à indústria não consegue fazer o país sair da armadilha da renda média. Estas políticas vão apenas aumentar artificialmente a renda no curto prazo, através da maior aquisição de conhecimentos externos (importação de máquinas e equipamentos, licenciamentos, direitos de exploração, entre outros). A ocorrência de qualquer fenômeno que restrinja a capacidade de importar deste país será suficiente para que a aquisição externa de conhecimentos seja comprometida. Como resultado, a sua estrutura produtiva fica defasada, em termos tecnológicos, e ele observa redução na participação da indústria no valor adicionado. Os países que se encontram na armadilha da renda média precisam realizar políticas diretas de desenvolvimento do setor de serviços intermediários e das capacitações demandadas por estes e não apenas políticas de estímulo à demanda por serviços.

A capacidade de cooperação dos trabalhadores é outro fator que influencia na capacidade de compartilhamento de conhecimentos. Dado que o conhecimento precisa ser distribuído em redes e posteriormente reunido, os países que possuem trabalhadores com cultura favorável à cooperação e ao compartilhamento de conhecimentos têm maior facilidade em reunir conhecimentos. Nestes países surgem redes maiores e mais extensas de compartilhamento de informações, o que viabiliza a

fabricação de produtos mais complexos, que demandam maiores volumes de conhecimento. Portanto, fatores sociais, como a confiança e a capacidade de cooperação e compartilhamento de informações entre os trabalhadores também influenciam na capacidade de desenvolvimento dos países (HIDALGO, 2015).

Como consequência, os países podem realizar políticas industriais, migrando para um patamar intermediário de renda. Contudo, se eles não apresentarem as condições internas favoráveis ao desenvolvimento de atividades de serviços intermediários, observarão dificuldade em migrar para atividades industriais mais sofisticadas e que geram maior nível de renda, pois elas são mais intensivas em conhecimentos e mais dependentes do surgimento de atividades especializadas de serviços intermediários.

Conforme destacado por Hidalgo (2015), em países em que há baixa confiança as redes são pequenas e os custos de transação são elevados. Estes países podem ser classificados como sociedades familiares, pois a confiança e o compartilhamento de informações são observados apenas dentro das famílias e firmas. Isto é, se tem redes de compartilhamento de conhecimentos dentro das firmas, mas não se observa a formação de redes mais robustas de compartilhamento de conhecimentos entre as firmas. Assim, o tamanho das firmas (*firmbite*) determina o tamanho das redes. Por outro lado, nas sociedades em que se observa confiança elevada entre os trabalhadores, as redes são extensas e os custos de transação são baixos. Nestes países, o tamanho das firmas não limita a capacidade de compartilhamento de conhecimentos, observando-se a formação de redes extensas de compartilhamento de informações entre firmas. Dai deriva a importância de políticas de combate a comportamentos oportunistas e de estímulo à cooperação.

Ferrarini e Scaramozzino (2016) desenvolveram um modelo de crescimento endógeno no qual o aumento da complexidade resulta em maior crescimento econômico, mas tem efeito ambíguo sobre o produto: i) resulta na acumulação de capacitações; mas, ii) a produção de bens mais complexos envolve maior risco e eleva o número de tarefas que precisam ser realizadas.

Por conseguinte, a complexidade influencia no valor adicionado através de dois canais distintos. Ela está associada a taxas mais elevadas de crescimento do valor adicionado no longo prazo, pois permite a maior especialização dos trabalhadores. Porém, a maior dificuldade associada à realização de conjunto cada vez maior de tarefas limita estes ganhos.

Os resultados encontrados por Ferrarini e Scaramozzino (2016)

mostram que o aumento no número de tarefas possui efeito negativo sobre o crescimento do valor adicionado. Isto sugere que a presença de custos crescentes de coordenação limita os ganhos que podem ser obtidos via especialização. Esta pode ser considerada uma das condições que fazem com que a diferença de renda entre os países não aumente, convergindo para infinito. O aumento no número de tarefas restringe a capacidade de crescimento dos países.

Por outro lado, a argumentação desenvolvida por Ferrarini e Scaramozzino (2016) evidencia a importância das práticas de gestão adotadas pelos países. Dados dois países com nível elevado de renda, a capacidade de coordenação e gestão dos conhecimentos produtivos pode explicar por que um deles consegue fabricar produtos mais complexos em detrimento do outro. **A adoção de mecanismos mais eficientes de gestão da informação faz com que alguns países consigam trabalhar com quantidades mais elevadas de conhecimento produtivo, o que viabiliza a fabricação de bens mais complexos, resultando em maior renda.** Hidalgo (2015) concede uma atenção especial a esta argumentação. Ele mostra que as redes de compartilhamento de informação estão sujeitas às forças da entropia. Partes das informações são constantemente perdidas.

Assim, a tendência natural dos sistemas não é a complexidade, mas a simplicidade. Estes, deixados por si só, sofrem as consequências da entropia, a qual destrói os elos possuídos por estes, fazendo com que o grau de complexidade deste se reduza ao longo do tempo. Para que os sistemas permaneçam complexos e para que a sua complexidade se eleve é preciso que surjam forças que se oponham à entropia. Estas forças devem incentivar o compartilhamento de informações e realizar trabalho constante de restabelecimento de conexões. Os ganhos de escala são um exemplo de força que assume estas características. Porém, esta força, por si só, não é capaz de garantir a migração para produtos que possuem elevada complexidade. Segundo Hidalgo (2015), a capacidade de cristalização do conhecimento abstrato em produtos concretos é o que diferencia os países desenvolvidos dos demais. As atividades de serviços podem ser reunidas em grupos específicos que contribuem de diferentes modos para o desenvolvimento econômico. Grosso modo, elas exercem duas funções distintas: 1) fornecem os conhecimentos necessários à fabricação de produtos mais complexos; e, 2) dotam as firmas das condições necessárias para que estas realizem as suas atividades produtivas e compartilhem informações em redes cada

vez mais extensas<sup>9</sup>.

Os serviços especializados de geração, gestão, coordenação e distribuição de informações (atividades científicas, financeiras, logísticas, de comércio, legais e administrativas) surgem como elemento responsável por se opor às forças da entropia. Estes serviços, junto com as rotinas de alta aprendizagem das firmas e das demais instituições, são responsáveis por gerar novas informações, e por gerir e reparar as cadeias de compartilhamento de informações.

A presença de serviços intermediários adequados é defendida como fator que ajuda a explicar o motivo pelo qual alguns países conseguem construir redes extensas de compartilhamento de informações, enquanto que outros permanecem com baixo nível de renda. O desenvolvimento dos serviços de negócios, que facilitam a aquisição e reduzem os custos e as perdas de informações, viabiliza a reunião de volumes maiores de conhecimento, contribuindo para a elevação no nível de renda. A elevação nos problemas de coordenação e na ocorrência de erros é compensada com o desenvolvimento de volume crescente destes serviços e pelo surgimento de serviços com diferentes especialidades (pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e conhecimentos, identificação de aplicações para os conhecimentos gerados, gestão das redes de compartilhamento de conhecimentos, coordenação de cadeias de logísticas, venda, propaganda, design), o que eleva a capacidade computacional dos países.

---

<sup>9</sup>Segundo Stojkoski, Utkovski e Kocarev (2016), os países que apresentam maior exportação de serviços apresentam índices mais elevados de complexidade. Isto indica que os serviços requerem maior quantidade de conhecimento para serem produzidos do que os demais bens. Ademais os resultados obtidos por estes autores mostram que as economias cujas pautas de exportação são baseadas em serviços possuem estrutura produtiva mais complexa e maior potencial de crescimento no longo prazo, em oposição às economias centradas na exportação de bens, cuja capacidade de crescimento no longo prazo é inferior.

Stojkoski, Utkovski e Kocarev (2016) mostram que a adoção de estratégias de desenvolvimento de serviços de apoio à indústria pode contribuir para a fabricação de produtos com maior conteúdo tecnológico. Isto, por sua vez, pode elevar o nível de renda per capita, conduzindo os países em desenvolvimento para elevados níveis de renda.

Gala, Rocha e Magacho (2016) também apresentam evidências favoráveis à argumentação de que o grau de desenvolvimento do setor de serviços é capaz de explicar a complexidade econômica dos países. Ele define Serviços Sofisticados como a agregação de serviços financeiros, imobiliários e empresariais e mostra que os países emergentes mais dinâmicos desenvolveram estes serviços (Coreia do Sul, China, Índia, Indonésia, México, Turquia e Polônia), em detrimento dos países emergentes problemáticos (Brasil e Rússia). Como resultado, se observa ganho de espaço no mercado mundial dos emergentes dinâmicos e perda de espaço dos emergentes problemáticos.

Outro aspecto a se observar é a contribuição das tecnologias para o desenvolvimento econômico. **As novas tecnologias de comunicação estão contribuindo para o aumento na quantidade de conhecimento utilizado nos processos produtivos, viabilizando o crescimento da renda. O desenvolvimento destas tecnologias aumentou a capacidade de compartilhamento de conhecimentos e reduziu os problemas de assimetria de informação.**

Como resultado, a quantidade de conhecimentos que podem ser utilizados para a fabricação de um único produto se expandiu. Ou seja, o desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação está provocando uma revolução produtiva, que se traduz na fabricação de produtos cada vez mais sofisticados, que utilizam quantidades mais elevadas de conhecimentos. Ela reduziu os custos de reunião do conhecimento difuso entre os trabalhadores e permitiu a subordinação destes conhecimentos de forma mais eficiente à lógica produtiva.

De nada adianta ter diferentes pedaços de conhecimento distribuídos entre os trabalhadores se não houver atividades que realizem função catalizadora, localizando, reunindo e concedendo sentido lógico para estes conhecimentos.

Este capítulo argumentou que as mudanças na dinâmica produtiva e a utilização de maiores quantidades de conhecimento dependem do modo como ocorrem as interações entre atividades de serviços intermediários e atividades industriais, mas não se limitam a isto. O desenvolvimento econômico também depende da interação de todo um conjunto adicional de partes constituintes. De modo que é a capacidade dos países em reunir e promover interações cada vez mais intensas entre estes diferentes componentes depende da presença de determinadas atividades especializadas de serviços.

O próximo capítulo aprofunda a argumentação realizada até o presente momento. Ele recorre à análise gráfica para contextualizar e caracterizar o modo como o setor de serviços se encontra distribuído entre os países. Esta ferramenta será utilizada para propor uma nova representação para o processo de desenvolvimento econômico e para revisitar as argumentações levantadas por Kaldor e pela literatura de desindustrialização.



#### **4 A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA A EXPLICAÇÃO DA DINÂMICA DE MUDANÇA ESTRUTURAL E AS TRANSFORMAÇÕES PRODUTIVAS RECENTES**

Este capítulo se encontra dividido em quatro seções. A seção 4.1 desenvolve o conceito de servindustrialização, defendendo a necessidade de se realizar uma análise conjunta do setor industrial e do setor de serviços intermediários, pois ambos os setores são dinâmicos e apenas o seu desenvolvimento conjunto gera movimentos de crescimento econômico autossustentado. A existência de complementariedade entre estes setores implica na necessidade de presença de ambos para que um país possa ser classificado como detentor de uma estrutura produtiva sofisticada. Esta seção também aprofundará o argumento de que a mudança estrutural é provocada pela emergência de novas tecnologias, sendo necessário realizar políticas voltadas para o ingresso nestas tecnologias e não, necessariamente, políticas de incentivo a um setor específico.

Em seguida, a seção 4.2 revisitará a teoria da desindustrialização, mostrando que esta é explicada pelo avanço do setor de serviços intermediários, sendo a presença de um setor de serviços intermediários dinâmico, capaz de introduzir inovações, o que explica a desindustrialização natural, enquanto que a inexistência de um setor de serviços intermediários dinâmico explica a desindustrialização prematura, observada pelos países em desenvolvimento. Na sequência, a seção 4.3 apresentará alguns dados de inovação e defenderá a argumentação de que o maior nível de renda dos países desenvolvidos é explicado pela capacidade destes países em desenvolver o setor de serviços intermediários. Posteriormente, a seção 4.4 contextualizará o setor de serviços intermediários, mostrando que os países em desenvolvimento conseguiram ingressar nestes serviços, mas apenas nas atividades menos dinâmicas. Por fim, a seção 4.5 apresentará uma ferramenta utilizada para analisar as diferentes mudanças estruturais passadas pelos países: o espaço-desenvolvimento.

#### 4.1 SERVINDUSTRIALIZAÇÃO: A MUDANÇA TECNOLÓGICA COMO ELEMENTO RESPONSÁVEL POR PROMOVER A MUDANÇA ESTRUTURAL

Uma limitação encontrada na literatura de desindustrialização é que ela olha apenas para a participação da indústria no valor adicionado, não olhando para o comportamento apresentado pelo setor de serviços intermediários. Esta literatura não atribui a devida atenção às evidências que mostram que os serviços intermediários também são dinâmicos. A literatura de desindustrialização define a indústria como o *locus* do desenvolvimento, como o único setor que apresenta produtividade crescente e, logo, como o único responsável por elevar o nível de renda per capita.

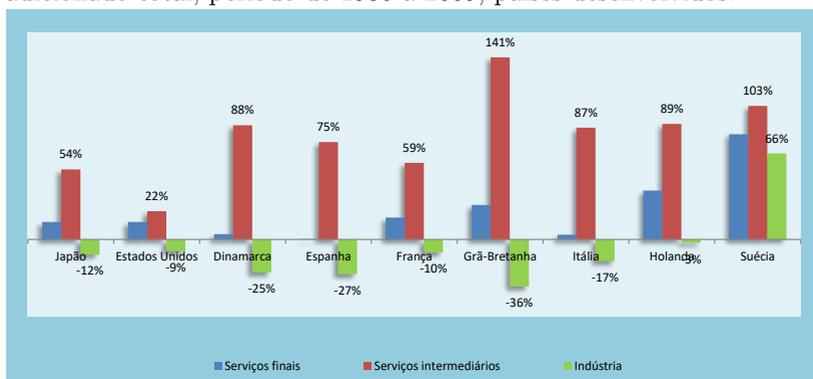
A Figura 11 mostra a taxa de crescimento na participação do valor adicionado industrial, do setor de serviços intermediários e do setor de serviços finais para o período entre 1980 e 2009 nos países desenvolvidos. Conforme se observa, o setor que apresentou maior crescimento foi o de serviços intermediários. A participação do setor de serviços finais também se elevou, porém, consideravelmente menos. **Isto indica que parte considerável do processo de desindustrialização pode ser explicado pelo avanço no setor de serviços intermediários e apenas de forma secundária pelo avanço do setor de serviços finais, conforme enfatizado no Capítulo 2.**

A análise dos dados disponibilizados para os demais países (Figura 12) mostra que o setor de serviços intermediários é o que apresenta maior crescimento da participação nos países em desenvolvimento. Até mesmo entre os países que observam avanço na participação do setor industrial, entre os quais se destacam os asiáticos, o setor cuja participação mais aumenta é serviços intermediários. Por exemplo, a participação do setor de serviços intermediários no valor adicionado total da China aumentou em 100% entre 1980 e 2009, enquanto que a participação dos serviços finais aumentou em apenas 78% e a participação da indústria em apenas 70%.

Apenas em dois países, Tailândia e Coreia do Sul, o setor de serviços intermediários apresentou crescimento da participação inferior ao setor industrial. Ademais, Brasil e Tanzânia foram os únicos países que registraram recuo dos três setores, logo, avanço na participação do setor primário, não incluído na análise. Porém, mesmo nestes países o setor de serviços intermediários foi o que apresentou menor recuo.

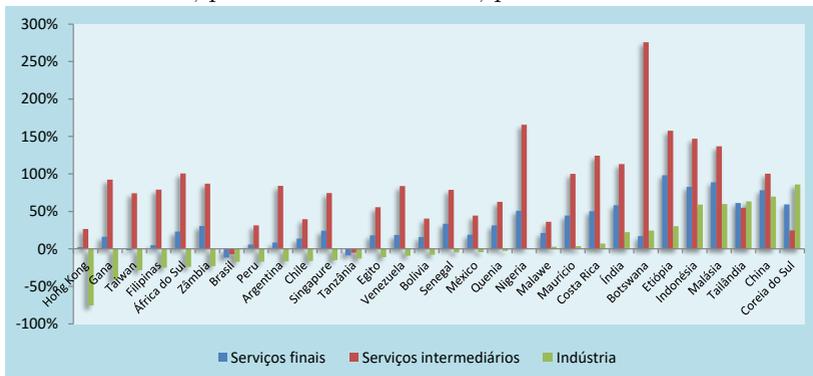
A Figura 13 complementa a Figura 12 e apresenta o valor adi-

Figura 11 – Taxa de crescimento da participação de cada setor no valor adicionado total, período de 1980 a 2009, países desenvolvidos.



Fonte: Elaborado a partir de *Groningen Growth and Development Center*.

Figura 12 – Taxa de crescimento da participação de cada setor no valor adicionado total, período de 1980 a 2009, países em desenvolvimento.



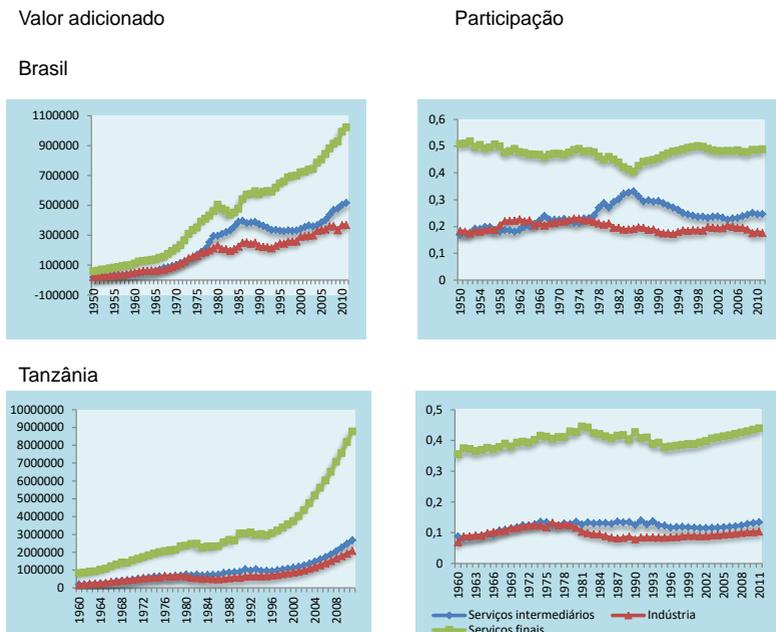
Fonte: Elaborado a partir de *Groningen Growth and Development Center*.

cionado total e a participação no valor adicionado de cada setor no período entre 1950 e 2009 e no período de 1960 a 2006, para o Brasil e a Tanzânia, respectivamente. Ela mostra que o Brasil também registrou queda no valor adicionado destes setores. Isto é, retração de fato da produção industrial e da produção de serviços intermediários. Por outro lado, a Tanzânia não registrou recuo no valor adicionado, de modo que a produção dos setores aumentou no período em análise.

Além disso, com a emergência e tendência ao maior crescimento relativo do setor de serviços intermediários, não faz mais sentido se falar em industrialização, pois a indústria não é o único setor dinâmico da economia. A presença de crescente simbiose entre indústria e serviços intermediários implica que a mudança estrutural para setores mais sofisticados demanda o desenvolvimento conjunto do setor industrial e do setor de serviços intermediários e não apenas o desenvolvimento do setor industrial, sendo isto válido especialmente para os países que apresentam nível intermediário e elevado de renda per capita. O termo servicilização - utilizada, por exemplo, por Wen, Luo e Lin (2016) e Wang e Zhou (2017) - também não se mostra adequado, pois implica dizer que a migração para setores mais sofisticados resulta em perda de relevância do setor industrial, o que não é verdade.

Dada a crescente relação de simbiose entre o setor de serviços in-

Figura 13 – Evolução do valor adicionado e da participação percentual, indústria e serviços intermediários, Brasil e Tanzânia.



Fonte: Elaborado a partir de *Groningen Growth and Development Center*.

termediários e o setor industrial, evidenciada pela literatura de serviços,

os termos industrialização e servicilização não são apropriados, pois não conseguem abranger todo o processo de mudança estrutural e atribuem, implicitamente, importância demasiada a apenas um desses setores, em detrimento do outro. Conforme demonstrado pela literatura de serviços, a migração para setores mais sofisticados resulta em aumento da simbiose entre os setores, sendo necessário um termo mais adequado, capaz de destacar esta relação de crescente simbiose, mas que não reduza a importância relativa de cada setor. Dadas estas ressalvas, o termo **servindustrialização** é utilizado para caracterizar a mudança estrutural para setores mais sofisticados.

Este termo se mostra adequado, pois, conforme amplamente discutido no Capítulo 2, com a emergência das novas tecnologias de comunicação, o setor de serviços intermediários também se mostra dinâmico. A presença de encadeamentos elevados entre as atividades de serviços significa que o crescimento deste setor consegue promover crescimento autossustentado da renda per capita e da produtividade. Ademais, conforme demonstrado pela literatura KIBS, a presença de encadeamentos intensos entre as atividades de serviços intermediários e as atividades industriais implica na impossibilidade de se compreender a dinâmica de crescimento econômico, surgimento de inovações e mudança estrutural através da análise isolada de um destes setores. As modificações na estrutura produtiva emergem da interação entre o setor industrial e o setor de serviços e não da presença de apenas um destes setores. Assim, a análise do tamanho do setor dinâmico em um país e da sua participação no valor adicionado total e nos empregos deve contemplar atividades industriais, mas também deve incluir atividades de serviços intermediários, com destaque para os serviços de telecomunicação, P&D, financeiro, transporte, logística e demais serviços de negócio.

Importa observar que o referido termo, apresentado no parágrafo anterior, se mostra robusto à ocorrência de terceirização de atividades industriais para o setor de serviços intermediários. Ele retrata de modo mais adequado as transformações produtivas observadas pelos países, ao passo que a análise exclusiva de atividades industriais se mostra insuficiente.

Porém, se faz importante destacar que o crescimento do setor de serviços intermediários não é explicado apenas pela ocorrência de terceirização, existindo outros elementos que também contribuem para o crescimento deste setor. De modo que esta tese discorda da argumentação de Chang (2012), o qual argumenta que é preciso agrupar o setor de serviços intermediários e a indústria em um único setor, pois o

crescimento deste setor ocorre apenas devido à ilusão estatística provocada pela terceirização. As forças que estão resultando no crescimento do setor de serviços intermediários são mais complexas, sendo caracterizadas por transformações na dinâmica produtiva que extrapolam a terceirização. O que demanda a realização de estudos mais específicos que busquem analisá-las de forma mais adequada.

Conforme argumentado no Capítulo 3, a mudança estrutural é explicada pelo surgimento de forças que modificam o modo como ocorrem as interações entre as partes constituintes do sistema econômico. De modo que o crescimento do setor de serviços intermediários deve ser visto como uma propriedade emergente da modificação no padrão de interações introduzido pelas novas tecnologias de comunicação a partir da década de 1970.

Como todo indicador, a servindustrialização apresenta vantagens e desvantagens. Ele não sofre de ilusão estatística (CHANG, 2012), não sobrestimando o crescimento do setor de serviços intermediários por causa da terceirização de atividades industriais. Porém, corre o risco de sobrestimar o tamanho do setor dinâmico, pois considera que todas as atividades que compõem o setor de serviços intermediários são capazes de contribuir para o crescimento econômico. Conforme destacado por Tregenna (2015), nem todas as atividades que compõem este setor possuem esta propriedade, sendo isto válido, principalmente, para os países que apresentam menor renda per capita, nos quais predominam atividades menos sofisticadas.

Conforme destacado pela literatura de sistemas complexos, as propriedades emergentes de um sistema não devem ser analisadas com base nas propriedades isoladas possuídas por uma de suas partes (no caso, indústria ou serviços intermediários), nem pelo somatório das partes. Esta argumentação mostra que não é possível atribuir o desenvolvimento econômico apenas ao setor industrial<sup>1</sup>. Contudo, também implica que o setor de serviços intermediários, isoladamente, não é capaz de explicar o crescimento econômico observado nas últimas décadas.

A agregação do setor de serviços intermediários e do setor industrial em um único setor se mostra vantajosa, pois consegue retratar de forma mais fidedigna o grau de dinamismo apresentado pelos países,

---

<sup>1</sup>Aqui é importante destacar que a análise realizada por Kaldor pode ser enquadrada dentro de uma abordagem baseada em sistemas complexos. Este autor recorreu a Adam Smith para mostrar que o aumento da produtividade industrial emerge da interação entre as firmas deste setor, sendo explicada pela divisão do trabalho, especialização e presença de retornos crescentes. A única limitação apresentada por Kaldor foi subestimar a capacidade de atividades de outros setores em contribuir para o desenvolvimento econômico

dadas as forças responsáveis por ditar o padrão de interações e de modificação nestas interações predominante na atualidade. Porém, fica a crítica de que a correta mensuração das características dinâmicas apresentadas pelos países exige uma análise mais desagregada, que olhe para as interações existentes entre as diferentes atividades industriais e de serviços intermediários, identificando as propriedades emergentes destas interações e a capacidade destas interações em introduzir novos produtos/atividades e em promover a diversificação da estrutura produtiva.

Para Castellacci (2006), o crescimento dos serviços intermediários está relacionado com vários fatores inter-relacionados. Este autor apresentou explicação própria para a dinâmica de mudança estrutural, muito próxima da definição de estruturas proposta por Arthur (2013). Para ele, **a inovação está no centro das transformações observadas pelas sociedades modernas. De modo que são as inovações que explicam as mudanças estruturais observadas pelas sociedades.**

Castellacci (2006) argumenta que o surgimento das novas tecnologias de comunicação gerou intensa reorganização e divisão do trabalho entre os setores industriais, sendo algumas das tarefas terceirizadas e realizadas por prestadores de serviços especializados, fazendo com que a dinâmica de mudança estrutural passasse a apresentar novas características. O processo de mudança estrutural, em resposta à emergência das novas tecnologias, passou a fortalecer as interações e o processo de compartilhamento de conhecimento entre fabricação e serviços intermediários.

Enquanto a indústria terceiriza atividades tecnológicas e produtivas para atividades especializadas de serviços intermediários, sustentando seu crescimento e exigindo uma nova gama de produtos e serviços intermediários, os avanços tecnológicos em serviço intermediários também passaram a influenciar na dinâmica de produção industrial. O resultado é o aparecimento de uma dinâmica de inovações e de surgimento de novas interações produtivas que se autorreforçam e promovem o aumento da produtividade e do nível de renda - coevolução.

Deste modo, o aumento na importância relativa do setor de serviços intermediários não explica a mudança estrutural. Não é o incentivo a este setor que irá gerar um vetor interno de inovação e mudança estrutural. Na realidade, foram as inovações introduzidas pelas novas tecnologias que provocaram um processo de mudança estrutural favorável ao desenvolvimento deste setor. Assim, enquanto que as mudanças tecnológicas anteriores (primeira e segunda revolução industrial) favo-

receram a emergência de um padrão de mudança estrutural favorável à indústria, a terceira revolução industrial favoreceu o surgimento de um padrão de mudança estrutural que promove o aumento na participação relativa do setor de serviços intermediários. De modo que a relação de causalidade não é no sentido indústria (serviços) causa crescimento ou serviços causa indústria, mas mudança tecnológica causa mudança estrutural, resultando em crescente interação entre estes setores.

**A chave para entender as relações entre a inovação e a mudança estrutural é, portanto, a análise da interdependência e das ligações verticais que unem diferentes grupos de atividades de fabricação e serviços e não a atribuição de importância isolada para um setor específico. Os países que desejam desenvolver as forças endógenas responsáveis por promover o desenvolvimento econômico não devem focar no desenvolvimento de um destes setores em detrimento do outro, mas no desenvolvimento das forças responsáveis por alterar o modo como ocorrem as interações entre as atividades produtivas, características do padrão de mudança tecnológica em voga.**

Cabe a ressalva de que a elevada interação entre atividades de serviços intermediários e atividades industriais é uma característica do paradigma tecnológico atual, sendo uma estratégia de desenvolvimento adequada apenas enquanto as forças atuais responsáveis por promover as modificações nas interações permanecerem ativas. As novas evidências, relacionadas à indústria 4.0, indicam que este padrão de mudança estrutural tende a se manter ativo por um longo período de tempo. Conforme diria Arthur (2013), os mecanismos de reforço estão atuando de modo a criar estruturas e dependência da trajetória em torno deste padrão de interação. Contudo, se faz importante enfatizar que esta tendência à crescente simbiose entre serviços intermediários e indústria é uma consequência do paradigma atual, não sendo a força promotora das mudanças estruturais em si.

Assim, quando surge um novo paradigma, os países devem buscar compreender quais são as forças interativas que caracterizam o padrão de mudança estrutural introduzido pelo paradigma, buscando desenvolvê-las internamente. O incentivo ao setor industrial ou ao setor de serviços intermediários implica em agir nas consequências e não na força promotora do avanço econômico. Conforme apresentado no Capítulo 2, a força responsável por promover o aumento da interação en-

tre as atividades industriais e de serviços intermediários é a crescente digitalização das economias e o desenvolvimento de plataformas que introduziram dois novos conceitos - transportabilidade e tradabilidade (*tradability*)-, (JENSEN; KLETZER, 2010; GUERRIERI; MELICIANI, 2005; BALL; LINDSAY; ROSE, 2008). Estes dois conceitos explicam as mudanças estruturais recentes, pois são eles que estão modificando o modo como ocorrem as interações entre as atividades produtivas<sup>2</sup>.

Seguindo Castellacci (2006), dadas as características apresentadas por estas tecnologias, argumenta-se que a mudança estrutural deve ser vista como o surgimento de um processo **coevolutivo** que une indústria e serviços intermediários. De modo que se defende uma **abordagem integrada** que combine serviços intermediários e indústria, a fim de explicar adequadamente o processo de mudança estrutural e o comportamento dos indicadores de competitividade dos países. A maior compreensão destes elementos demanda a realização de estudos mais aprofundados, que busquem compreender o sentido e as características possuídas pelas diferentes interações.

A taxonomia desenvolvida por Castellacci (2008) representa uma tentativa inicial de compreender, de forma mais adequada, as interações existentes entre as atividades industriais e de serviços intermediários, bem como, as suas implicações em termos de inovação, mudança estrutural e competitividade. Após a construção da sua taxonomia, Castellacci (2008) concluiu que a utilização de uma abordagem integrada em detrimento de uma abordagem setorial se mostra vantajosa. As relações entre inovação e competitividade dos serviços intermediários não podem ser investigadas isoladamente do padrão de inovação industrial. A moderna economia baseada no conhecimento é caracterizada por uma rede complexa de vínculos entre atividades industriais e de serviços intermediários. Essas interações e a co-evolução entre elas constituem fator chave para explicar o surgimento de inovações, a dinâmica de especialização e o desempenho comercial dos países<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup>Cabe destacar que esta argumentação não invalida a realizada no capítulo 3. Conforme destacado existem atividades de serviços que estão relacionadas à capacidade de aprender a aprender, que contribuem para a gestão do conhecimento e cuja importância tende a se elevar com o aumento no nível de renda dos países. Contudo, o crescimento do setor de serviços intermediários também é explicado pelas transformações induzidas pelas novas tecnologias de comunicação, que resultaram em interação crescente entre as atividades de serviços intermediários e as atividades industriais. Estas argumentações não são excludentes, se complementando.

<sup>3</sup>Ghani e Kharas (2010, p. 24) mostraram que o crescimento do setor de serviços intermediários apresenta elevada correlação com o crescimento do PIB, para 134 países no período entre 2000 e 2005. A correlação entre o crescimento do PIB e

Diferentes grupos de indústrias e de serviços são caracterizados por padrões inovadores distintos, diferentes canais e modos de internacionalização. De modo que a análise mais detalhada das interações existentes entre as atividades de serviços intermediários e industriais pode contribuir para a compreensão da dinâmica de inovação, mudança estrutural e crescimento econômico dos países, sendo necessário avançar nesta temática<sup>4</sup>.

Em outras palavras, Castellacci (2006) argumenta que a mudança estrutural, registrada nas últimas décadas, é explicada pelo surgimento de novas tecnologias de comunicação que induziram um processo de mudança estrutural caracterizado pela crescente interação entre indústria e serviços intermediários. Esta tese tenta desenvolver uma noção mais ampla de mudança estrutural, argumentando que a mudança estrutural deve ser vista como uma propriedade emergente, sendo explicada pela

---

o crescimento do setor de serviços é mais elevada do que a correlação entre crescimento do PIB e crescimento da indústria, ambos em termos de valor adicionado. O fato do crescimento do setor de serviços ser acompanhado pela exportação de serviços mais sofisticados (GHANI; KHARAS, 2010, p. 38), mostra que a relação de causalidade deve ser na direção serviços causa PIB, de modo que o setor de serviços exerce influência mais elevada sobre o crescimento do PIB do que o setor industrial. Ademais, Alderete (2017) e Paunov e Rollo (2016) mostram que o setor de TIC contribuiu para o crescimento do PIB e da produtividade dos países em desenvolvimento nas últimas décadas.

<sup>4</sup>Meglio et al. (2015, p. 23) recorrem à Daniels e Bryson (2002) para questionar a divisão atual existente entre serviços e indústria, argumentando que ela dificulta a compreensão sobre o modo como as economias funcionam:

“At present, the distinction between many service and manufacturing industries is debatable since their boundaries have changed during the course of time, the distinction between service and manufacturing activities being increasingly unclear. The dynamic nature of the manufacturing-service interface seems to make the artificial division of these two economic sectors unsustainable and an impediment to the way in which we think about the structure and operation of both the economy and economic organizations.”

Isto é, a análise isolada do setor industrial e a definição deste setor como único elemento responsável por promover o crescimento econômico, simplifica e limita a compreensão sobre o modo como as economias operam e sobre os mecanismos que conduzem ao desenvolvimento econômico. O avanço na compreensão destes mecanismos exige a análise conjunta das contribuições do setor industrial e do setor de serviços intermediários. Estudos futuros devem buscar compreender de forma mais adequada o modo como estes diferentes setores interagem entre si e a forma como a interação entre eles contribui para que alguns países se desenvolvam, enquanto que outros permanecem estagnados.

modificação no padrão de interação entre as partes constituintes. A mudança estrutural explicada pelo surgimento de inovações não é uma característica específica do paradigma tecno-econômico atual, mas uma regra que pode ser generalizada para todos os paradigmas.

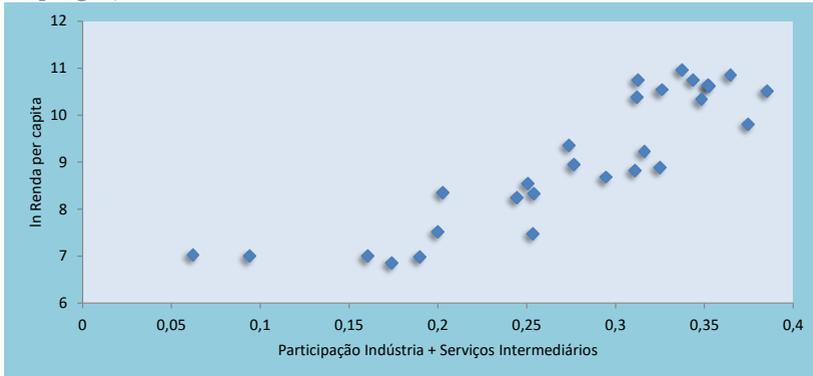
Conforme argumentado no Capítulo 3, o surgimento de um padrão específico de interação entre atividades também não é uma especificidade do paradigma atual, mas a característica que deve ser utilizada para identificar a ocorrência de um paradigma tecnoeconômico. A Figura 14 mostra que existe relação positiva e direta entre a participação da servindústria (Indústria + Serviços intermediários) nos empregos e o nível de renda per capita de 29 países (seis da África, oito da Ásia, sete da América Latina, seis da Europa e Estados Unidos) correlação de 87%. Isto é, os países que apresentam elevada participação conjunta de ambos os setores possuem elevado nível de renda, enquanto que os países que apresentam baixa participação possuem baixo nível de renda. Importa observar que a correlação da participação da indústria nos empregos totais com o nível de renda per capita é de apenas 54%, de modo que este setor sozinho não consegue explicar a diferença de renda entre os países com a mesma eficácia que a participação da servindústria.

Ademais, a correlação entre serviços intermediários e o nível de renda per capita também é de 87%, sendo esta uma forte evidência de que os serviços intermediários conseguem explicar de modo mais eficaz as diferenças observadas no nível de renda entre os países. **Apesar deste indicador não representar relação de causa e efeito ele acende uma luz de alerta, pois indica que existe a possibilidade de a diferença de renda entre os países ser explicada pela presença conjunta de determinadas atividades relacionadas ao setor de serviços intermediários e ao setor industrial.**

O objetivo desta tese não é negar a importância do setor industrial, contudo esta é uma evidência que não pode ser ignorada e que aponta para a necessidade de estudos mais aprofundados sobre os mecanismos responsáveis pelo crescimento econômico. A evidência encontrada acima corrobora a literatura de serviços intermediários, em especial, a literatura de KIBS, demonstrando que o desenvolvimento econômico requer um setor industrial consolidado, mas não se limita a isto, também demandando a presença de um conjunto de atividades de serviços intermediários, responsáveis por apoiar o setor industrial, fornecendo conhecimentos e outros insumos essenciais.

A Figura 15 e a Figura 16 exploram de forma mais detalhada a composição da estrutura produtiva. Elas mostram o modo como estão distribuídos os empregos e o valor adicionado mundial por setor. No

Figura 14 – Relação existente entre o nível de renda per capita (em log) e a participação do setor Indústria+Serviços Intermediários nos empregos, 2009.



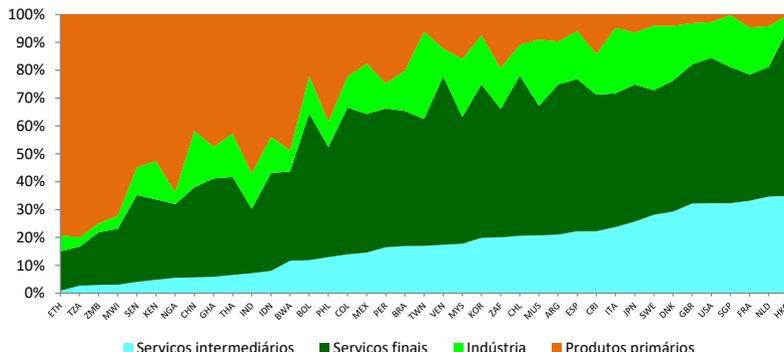
Fonte: Adaptado de *Groningen Growth and Development Center*.

lado direito da figura se encontram os países desenvolvidos e no lado esquerdo os países com menor nível de renda.

Os dados compilados na Figura 15 mostram que existe uma relação direta entre o nível de renda dos países e a composição da estrutura produtiva, sendo o tamanho do setor de serviços intermediários um dos principais fatores que diferencia os países com maior renda. Via de regra, estes países apresentam maior participação do setor de serviços intermediários nos empregos. Por exemplo, Hong Kong, o país com maior proporção de empregos no setor de serviços intermediários, possuía, em 2009, 35% dos seus trabalhadores neste setor. Por outro lado, a Etiópia era o país com menor proporção dos trabalhadores no setor de serviços intermediários, apenas 0,9%. Já a participação da indústria avança da esquerda para a direita da figura, porém, entre os países mais à direita não se observa avanço significativo deste setor. Isto é, o setor cuja participação se eleva com o nível de renda dos países é o setor de serviços intermediários.

Ademais, a participação do setor de serviços finais também cresce. Contudo, conforme destacado por Baumol (1967), isto ocorre em resposta ao avanço da renda per capita. A participação da indústria supera a participação dos serviços intermediários para baixos níveis de renda per capita, mas conforme o nível de renda se eleva a participação do setor de serviços intermediários supera a participação da indústria. Esta permanece relativamente constante para níveis inter-

Figura 15 – Empregos discriminados por setor e por país, em percentual.



Fonte: Adaptado de *Groningen Growth and Development Center*.

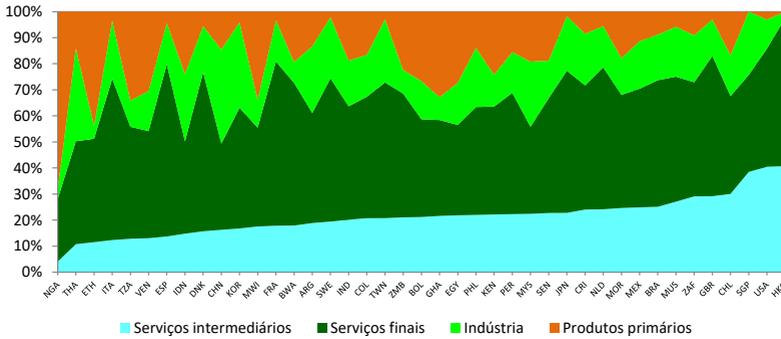
mediários e elevados de renda, enquanto que a participação dos serviços intermediários é crescente.

A Figura 16, por sua vez, mostra a distribuição do valor adicionado mundial, discriminado de acordo com a participação setorial de cada país. A participação dos serviços intermediários também apresenta tendência positiva ao longo dos países. Contudo, agora não se encontram apenas países com elevado nível de renda per capita no lado direito da Figura. Também se observam países com nível intermediário de renda, como é o caso do Brasil, África do Sul, e México. Igualmente, a participação da indústria apresenta tendência crescente da esquerda para a direita, enquanto que a participação dos serviços finais não apresenta tendência bem definida.

Estes dados mostram que a participação do setor de serviços intermediários se eleva com o nível de renda per capita apresentado pelos países, o que aponta para a possibilidade deste setor contribuir para que os países desenvolvidos apresentem nível de renda mais elevado do que os demais países. A análise da taxa de crescimento dos setores, realizada na sequência, é utilizada para fundamentar ainda mais a utilização do termo servindustrialização e evidenciar a elevada importância relativa do setor de serviços intermediários.

Para se identificar se um país apresenta retração conjunta do setor industrial e do setor de serviços intermediários se desenvolve um indicador alternativo de mudança estrutural, o **Indicador de Desestruturização Produtiva (IDP)**. Este indicador é calculado conforme

Figura 16 – Valor adicionado discriminados por setor e por país, em percentual.



Fonte: Adaptado de *Groningen Growth and Development Center*.

segue:

$$IDP_t = \frac{P_t}{P_0}, \quad (4.1)$$

sendo:

$$P = \frac{VI_t + VS_t}{VT_t}, \quad (4.2)$$

em que  $P_t$  é a participação relativa da indústria e do setor de serviços intermediários no valor adicionado total no período  $t$ ;  $P_0$  é a participação relativa da indústria e do setor de serviços intermediários no valor adicionado total no período de referência;  $VI_t$  é o valor adicionado da indústria;  $VS_t$  é o valor adicionado do setor de serviços intermediários; e,  $VT_t$  é o valor adicionado total da economia.

O  $IDP$  é anualizado através da aplicação do seguinte tratamento matemático:

$$IDP_a = (IDP_t)^{(1/n)} - 1 \quad (4.3)$$

sendo  $IDP_a$  o  $IDP_t$  anualizado e  $n$  o número de anos entre o período de referência e o período-base. O  $IDP_a$  assume valores inferiores à zero quando a participação percentual conjunta do setor de serviços intermediários e do setor industrial no valor adicionado recua.

O *IDP* anualizado foi calculado para 40 países, no período entre 1980 e 2009, painel à esquerda, e no período entre 2000 e 2009, painel à direita. Os resultados obtidos, Figura 17, mostram que apenas quatro países apresentaram desestruturação produtiva<sup>5</sup> entre os anos de 1980 e 2009: Brasil, Tanzânia, Taiwan, e Colômbia, sendo o Brasil o país que observou maior regressão da estrutura produtiva, -0,4 pontos percentuais ao ano. No período entre 2000 e 2009 o Brasil continua registrando recuo do *IDP*, porém Japão, Bolívia, Taiwan, Gana, Itália e Espanha também observam desestruturação produtiva.

Entre os países desenvolvidos, os que apresentaram pior desempenho no período entre 1980 e 2009 foram Itália, Dinamarca, Japão, Estados Unidos, França e Grã-Bretanha. Todos com *IDP* inferior a um ponto percentual.

O *IDP* não é um indicador perfeito, pois não olha para a relação de simbiose existente entre o setor de serviços intermediários e o setor industrial, também não consegue identificar se o setor de serviços intermediários e/ou o setor industrial podem ser considerados dinâmicos no país. Contudo, se usado com a devida cautela, e ancorado em um conjunto adicional de informações, pode fornecer informações valiosas sobre o modo como a estrutura produtiva dos países está evoluindo. A seguir serão apresentados alguns indicadores adicionais que ajudam a caracterizar as especificidades apresentadas pelo setor de serviços intermediários nos diferentes países

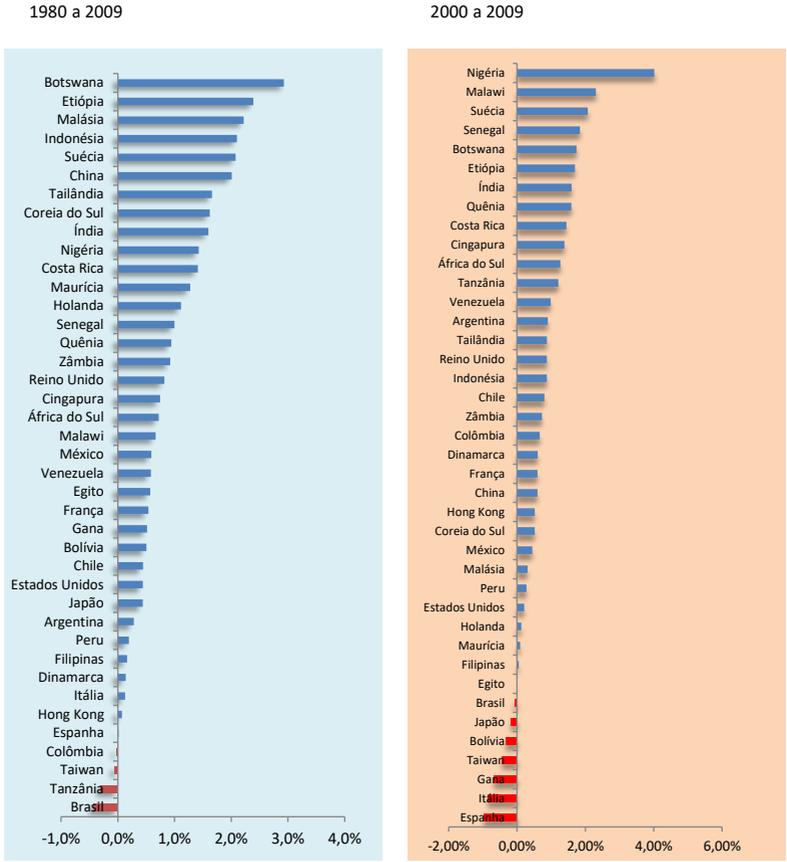
A Figura 18<sup>6</sup> apresenta a taxa de crescimento médio do valor adicionado, discriminada por setor e por década, para os 31 países que possuíam dados para o período de 1961 a 2009. Todos os setores apresentaram recuo de suas taxas de crescimento no período em análise. Os únicos setores cujas taxas de crescimento médias foram em todas as décadas superiores à taxa de crescimento total foram serviços intermediários e indústria. O setor de serviços intermediários observou recuo de sua taxa de crescimento na década de 1990, mas, atualmente, é quem puxa o crescimento econômico mundial, sendo o mesmo válido para o setor industrial. A taxa de crescimento do setor industrial foi de 7,8% na década de 1960 e 10% na década de 1970, mas se reduziu nas décadas subsequentes, chegando a 3,4% na década de 2000. De modo geral, no período em análise, estes dois foram os setores que puxaram o crescimento econômico mundial, apresentando crescimento superior

---

<sup>5</sup>O que equivale a dizer que eles apresentaram deservindustrialização.

<sup>6</sup>\*Agricultura e Mineração, \*Transporte, armazenamento e comunicação e Serviços financeiros, seguros, imobiliários e empresariais, \*\*\*Demais atividades, # Apenas para os anos entre 1961 e 1970, ## Apenas para os anos entre 2000 e 2009.

Figura 17 – Taxa de crescimento média anual na participação agregada do setor de serviços intermediários e do setor industrial entre 1980 e 2009 e entre 2000 e 2009.

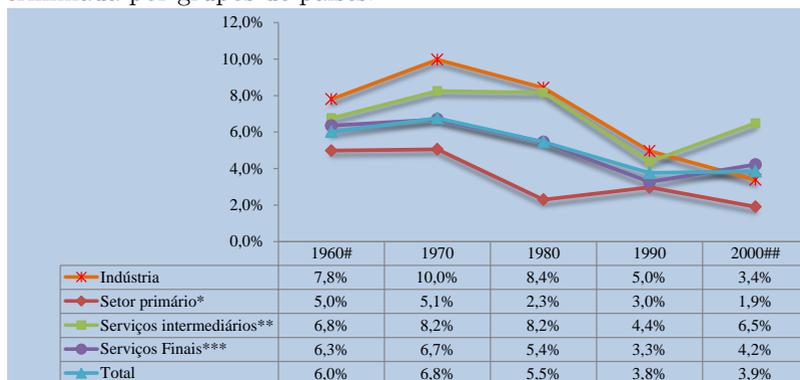


Fonte: Adaptado de *Groningen Growth and Development Center*.

à média.

A Figura 19 mostra o modo como evoluiu o valor adicionado de cada setor no período entre 1960 e 2009, sendo utilizado para destacar o crescimento relativo. Os dados compilados nesta figura mostram que apenas o setor industrial e o setor de serviços intermediários apresentaram crescimento superior à média. Isto é, estes foram os setores que puxaram o crescimento econômico mundial. Estes dados indicam

Figura 18 – Taxa de crescimento médio anual do valor adicionado discriminada por grupos de países.



Fonte: Elaborado a partir de *Groningen Growth and Development Center*.

que o termo servindustrialização se mostra adequado, pois os setores indústria e serviços intermediários se descolam dos demais e explicam o crescimento econômico mundial.

A tendência de crescimento superior do valor adicionado do se-

Figura 19 – Crescimento do valor adicionado de cada setor, período de 1960 a 2009.



Fonte: Elaborado a partir de *Groningen Growth and Development Center*.

tor de serviços intermediários é robusta, sendo observada em todas as regiões, exceto Ásia, que apresenta crescimento do setor de serviços intermediários inferior ao crescimento do setor industrial. Porém, é

importante destacar que a taxa de crescimento do setor de serviços intermediários acompanha de perto o crescimento do setor industrial, ocorrendo, inclusive, aceleração da taxa de crescimento do setor de serviços intermediários a partir de 1996.

Os dados apresentados nessa figura mostram que o setor de serviços intermediários é o que mais cresce tanto nos países desenvolvidos, que apresentam desindustrialização positiva ou natural, quanto nos países em desenvolvimento, que observam desindustrialização prematura.

Esta seção apresentou algumas evidências iniciais favoráveis à argumentação de que o setor de serviços intermediários é o que apresenta maiores taxas de crescimento econômico. Este setor também registra relação íntima com o crescimento da renda per capita. Estas evidências apontam para a possibilidade de o setor de serviços intermediários explicar a diferença na renda e nas taxas de crescimento dos países. A próxima seção revisitará a literatura de desindustrialização, argumentando que a disseminação das novas tecnologias de comunicação ajuda a explicar o crescimento do setor de serviços intermediários e as diferentes trajetórias de mudança estrutural observadas pelos países.

## 4.2 DESINDUSTRIALIZAÇÃO REVISITADA

Segundo Rowthorn e Ramaswamy (1997, p. 6), o termo desindustrialização é “usado na literatura para se referir ao declínio secular na participação do emprego industrial nas economias avançadas”. O referido fenômeno não deve ser percebido como algo negativo, ou patológico, já que é “uma característica inevitável do desenvolvimento econômico”. Com isso, os autores procuram deixar claro que “desindustrialização é simplesmente o resultado natural do processo de desenvolvimento econômico bem sucedido, e é, em geral, associada com o aumento do nível de vida.” (ROWTHORN; RAMASWAMY, 1997, p. 14).

As novas evidências encontradas pela literatura que estuda o setor industrial mostram que os países que possuem maior nível de renda estão se desindustrializando. Rowthorn e Ramaswamy (1999) mostraram que os países desenvolvidos observaram a redução na participação dos empregos industriais nos empregos totais, que caíram de 28% em 1970 para 18% em 1994.

Tregenna (2009) estendeu o conceito de desindustrialização, argu-

mentando que, além da redução dos empregos industriais, estes países também observaram a redução na participação do valor adicionado deste setor. Posteriormente, outros autores diagnosticaram a ocorrência de desindustrialização em diferentes países, sendo este fenômeno mensurado através de diferentes indicadores (SQUEFF, 2012).

Identificada a ocorrência de desindustrialização, os estudos nesta área tentaram diagnosticar as suas causas. De acordo com Rowthorn e Ramaswamy (1999), a desindustrialização pode ser provocada por fatores internos aos países ou por fatores externos. Os fatores internos podem ser discriminados em dois, a saber: 1) a mudança na relação entre a elasticidade renda da demanda por produtos industriais e serviços; e, 2) o crescimento mais rápido da produtividade industrial do que da produtividade registrada pelo setor de serviços. Já os fatores externos se referem à crescente terceirização de atividades industriais para países em desenvolvimento.

Estudos anteriores à Rowthorn e Ramaswamy (1999) já haviam argumentado que a desindustrialização ocorre e que não é, necessariamente, ruim. Baumol (1967); Fuchs (1968); Rowthorn e Wells (1987) e Baumol, Blackman e Wolff (1989) encontraram evidências que apontavam para a presença de desindustrialização nas economias desenvolvidas. Eles argumentaram que ela é uma consequência natural do desenvolvimento, decorrente do comportamento apresentado pela produtividade.

Nas palavras de Rowthorn e Ramaswamy (1999):

“Uma vez que a maior parte da mão-de-obra das economias avançadas é empregada quer na indústria transformadora quer nos serviços, a evolução das quotas de emprego depende principalmente das tendências da produção e da produtividade nestes dois setores. Na maioria das economias avançadas, a produtividade do trabalho costuma crescer muito mais rapidamente na indústria que nos serviços, enquanto o crescimento do produto tem sido praticamente o mesmo em cada setor. Dada a semelhança entre as tendências da produção nos dois setores, o atraso da produtividade no setor de serviços faz com que este setor absorva uma parte crescente do emprego total, enquanto o rápido crescimento da produtividade na indústria conduz a uma diminuição da percentagem de emprego neste setor.” [tradução própria]

Assim, conforme os países se desenvolvem a produção no setor industrial e no setor de serviços crescem a taxas semelhantes. Contudo, a indústria possui maior produtividade, o que resulta em maior contratação de trabalhadores no setor de serviços. Como consequência, se observa o aumento da participação deste setor nos empregos. Esta argumentação é muito semelhante à doença de custos proposta por Baumol (1967).

Clark (1940), citado por Rowthorn e Ramaswamy (1999), encontrou na composição da demanda setorial outra explicação para a redução da participação industrial no emprego. Conforme os países se desenvolvem a parcela da renda gasta em produtos industriais se estabiliza e, posteriormente, recua. Isto provoca a elevação na demanda por serviços, estimulando a sua oferta em detrimento dos produtos industriais. Assim, as forças oriundas do lado da demanda resultam em aumento na participação dos serviços finais no emprego e no valor adicionado. Como consequência, a partir de determinado nível de renda per capita se observa a redução na participação da indústria no PIB. Estes fatores implicam que o desenvolvimento econômico leva todas as economias a se desindustrializarem a partir de determinado nível de renda per capita. Portanto, o fenômeno da desindustrialização deve ser visto como algo natural e positivo, decorrente do aumento na renda dos países.

Por outro lado, segundo Rowthorn e Ramaswamy (1999), os autores que buscam no lado externo as causas da desindustrialização consideraram que o grau de integração comercial e produtiva dos países também influencia no seu grau de industrialização. Wood (1994), citado por Rowthorn e Ramaswamy (1999), argumentou que as importações de manufaturados dos países em desenvolvimento são altamente intensivas em mão-de-obra. Assim, um aumento equilibrado do comércio norte-sul irá reduzir o emprego industrial no Norte em indústrias menos intensivas em conhecimento e que empregam mais trabalhadores. O número de empregos de baixa qualificação, perdidos com o aumento das importações, ultrapassará em muito os novos postos de trabalho criados nas atividades que contratam mão-de-obra intensiva em conhecimento. Como resultado, a maior integração industrial resulta em diminuição na participação do setor industrial nos empregos.

A especialização em produtos específicos do setor de serviços ou do setor industrial é outro elemento que pode contribuir para a ocorrência de desindustrialização. A globalização leva alguns países a se especializarem na fabricação de produtos industriais (principalmente China e Alemanha), enquanto que outros se especializam em serviços (por exem-

plô, Estados Unidos e Reino Unido). Como resultado, alguns países acabam se especializando na fabricação de produtos industriais intensivos em trabalho qualificado, enquanto que outros se especializam na fabricação de manufaturados, intensivos em trabalho não qualificado. O resultado é a redução do emprego industrial no primeiro grupo e o aumento do emprego industrial no segundo (OREIRO; FEIJÓ, 2010).

Palma (2005) diagnostica outra forma através da qual o setor externo pode influenciar no nível de industrialização dos países, defendendo a ocorrência de um fenômeno específico denominado **doença holandesa**. Ele advoga que a presença de recursos naturais pode resultar em apreciação da taxa de câmbio, o que compromete a competitividade industrial e provoca a redução da sua participação no emprego e no valor adicionado. Os superávits comerciais crescentes no setor não industrial, decorrentes da abundância de recursos naturais, fazem com que o país consiga manter o câmbio apreciado mesmo na presença de déficits comerciais crescentes na indústria. Assim, o câmbio não se deprecia em resposta à destruição do tecido industrial e, como resultado, observa-se a desindustrialização.

A desindustrialização, provocada pela doença holandesa, é precoce e leva os países à observarem a queda na participação da indústria antes de atingirem elevada participação deste setor na produção e no emprego. Esta forma de desindustrialização compromete a geração de empregos e renda, resultando em regressão da estrutura produtiva (PALMA, 2005).

Em termos conceituais, o processo de desindustrialização pode ser diferenciado de acordo com o modo que ele ocorre. Os dois casos mais frequentes e mais citados pela literatura são: desindustrialização positiva ou natural e desindustrialização negativa ou prematura.

**Desindustrialização positiva ou natural:** este tipo de desindustrialização ocorre naturalmente e não compromete o desenvolvimento dos países. A elasticidade renda da demanda e as taxas mais elevadas de crescimento da produtividade na indústria resultam em crescimento na participação do setor de serviços. Este fenômeno resulta na alocação dos recursos da indústria para serviços, o que não implica em aumento da taxa de desemprego e em comprometimento da competitividade nacional. Isto é, o processo de desindustrialização não assume caráter patológico (PALMA, 2005).

Esta redução na participação da indústria não é prejudicial para a economia, pois os empregos gerados no setor de serviços compensam a queda observada nos empregos industriais. Ademais, a diminuição nos empregos industriais resulta em aumento na produtividade deste setor,

o que contribui para o aumento da renda per capita. As novas atividades de serviços surgem em resposta à demanda industrial e contribuem para o aumento do conteúdo tecnológico e da competitividade deste setor. Desta forma, o processo de desindustrialização em si, se observado no momento adequado, não resulta em desemprego e em redução da renda per capita.

Contudo, nem sempre o processo de desindustrialização ocorre após o país alcançar elevado nível de renda.

**Desindustrialização negativa ou prematura:** Este tipo de desindustrialização é observado quando a indústria perde participação nos empregos e no valor adicionado total antes que o país atinja patamar elevado de renda. Enquanto que na desindustrialização natural a redução na participação da indústria ocorre após o país obter elevado nível de renda e diversificar a sua estrutura produtiva, aqui o processo de desindustrialização ocorre quando o país ainda não conseguiu elevar a sua renda e se diversificar. Como resultado, a desindustrialização resulta em aumento das taxas de desemprego e em realocação dos recursos dos setores que geram maior renda, e possuem maior conteúdo tecnológico, para os setores que apresentam baixo nível de renda e que se encontram atrasados em termos tecnológicos. Logo, este tipo de desindustrialização resulta em desemprego e compromete a competitividade e o nível de bem estar do país (RODRIK, 2014).

Definidas as diferentes formas de desindustrialização, esta tese defende a necessidade de se revisitar este fenômeno. A Figura 20 busca ilustrar as implicações das evidências encontradas pela literatura de serviços intermediários. Ela mostra que a redução na participação da indústria pode ser provocada por dois processos distintos: 1) pelo aumento na participação do setor de serviços intermediários; e/ou, 2) pelo aumento na participação do setor de serviços finais. **A literatura especializada, apresentada ao longo desta seção, denomina “desindustrialização” como toda e qualquer diminuição na participação da indústria, seja no valor adicionado ou no emprego, sem considerar que um dos principais elementos responsáveis pela diminuição na participação do setor industrial é o avanço do setor de serviços intermediários e não o avanço dos serviços finais. Rodrik (2014) e Tregenna (2015) são os únicos autores que reconhecem que a desindustrialização pode ser explicada pelo crescimento do setor de serviços intermediários.**

Essa figura mostra que, *strictu sensu*, a “desindustrialização”, entendida como a retração do setor industrial, só ocorre quando a redução na participação da indústria se deve ao avanço do setor de serviços fi-

Figura 20 – Desindustrialização versus aumento da simbiose.



Fonte: Elaborado própria.

nais, pois é este setor que não é dinâmico<sup>7</sup>. Na maioria dos casos, a desindustrialização é explicada pelo avanço do setor de serviços intermediários. Este processo de mudança estrutural é completamente distinto daquele, não sendo caracterizado pelo avanço de setores com baixo dinamismo, mas de setores que são utilizados como insumo pela indústria, cuja produtividade cresce e que contribuem para a obtenção de taxas mais elevadas de crescimento econômico.

Rodrik (2014) mostra que países que possuem baixos níveis de renda conseguem elevar a sua renda per capita através do incentivo ao setor industrial, pois este apresenta convergência incondicional de produtividade. Porém, a partir de níveis intermediários de renda é preciso estimular o setor de serviços intermediários.

Já Tregenna (2015) argumenta que as atividades econômicas são dotadas de características específicas, algumas são dinâmicas e podem ser consideradas “motores de crescimento econômico”, enquanto que outras não são capazes de gerar movimentos autossustentados de crescimento da renda, existindo elevada heterogeneidade dentro dos setores. Dadas estas características Tregenna (2015, p. 43) se faz a seguinte indagação:

“[...] how technologically advanced are the declining manufacturing activities compared to the non-

<sup>7</sup>O termo dinamismo é utilizado para identificar o comportamento apresentado pela produtividade, atividades que apresentam baixo crescimento da produtividade são ditas detentoras de baixo dinamismo e as atividades que apresentam crescimento elevado da produtividade são ditas possuírem elevado dinamismo.

manufacturing activities that are relatively growing, how strongly are they linked to the rest of the domestic economy, and so forth. Where specific manufacturing activities that are contracting have limited scope for increasing returns to scale and limited scope for cumulative productivity increases, **and a dynamic services sector with the opposite characteristics is growing**, there need not be negative effects on growth. It is thus important to take cognisance of the specific characteristics of activities, and to analyse shifts not only at the sectoral level but also at the sub-sectoral level, to ascertain probable consequences for growth.” [Grifo do autor]

Assim, Tregenna reconhece a necessidade de se olhar para as atividades de serviços intermediários e de identificar se grupos específicos de atividades deste setor são capazes de contribuir para o crescimento econômico, sendo capazes de explicar o processo de desindustrialização observado pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Tregenna (2015, p. 44) mostra que tanto os países em desenvolvimento quanto os países desenvolvidos observam desindustrialização. Ela identifica nos países desenvolvidos setores de serviços modernos, que podem ser considerados motores do desenvolvimento econômico e que possuem as mesmas propriedades que Kaldor identificou no setor industrial. Segundo a autora, estas atividades minimizam o efeito da desindustrialização sobre estes países:

“In an advanced economy, certain subsectors of the services sector may have some of the “progressive” characteristics attributed to manufacturing. These characteristics could include increasing returns to scale, scope for cumulative productivity increases, strong linkages with other sectors, technological advancement, and so on. ”

A redução na participação do setor industrial no valor adicionado e no emprego ocorre em paralelo ao avanço na participação do setor de serviços intermediários. Isto faz com que estes países consigam elevar a sua produtividade e o seu nível de renda, mesmo em um cenário de

desindustrialização.

Ela argumenta que é pouco provável que os países em desenvolvimento apresentem estes serviços:

“It is unlikely that the services sector in developing countries will have strongly developed such characteristics. Even to the extent that it does, these countries would still miss out on the growth-pulling benefits of manufacturing if manufacturing declines before fully developing.” (TREGENNA, 2015, p. 44)

De modo que o processo de desindustrialização observado pelos países em desenvolvimento é distinto do observado pelos países desenvolvidos. Estes observam o avanço na participação de setores pouco dinâmicos.

“deindustrialisation at a premature stage potentially jeopardises the potential of the services sector to act as an alternative engine of growth. With “mature deindustrialisation”, certain advanced and dynamic services activities may have the sorts of growth-enhancing properties attributed to manufacturing. However, the types of services activities that are likely to “replace” manufacturing in circumstances of premature deindustrialisation are more likely to be relatively low-skilled, low-productivity, non-tradable activities such as retail or personal services, which do not have strong properties of increasing returns or the potential for cumulative productivity increases.” (TREGENNA, 2015, p. 44)

A literatura industrial reconhece que os serviços intermediários são um setor dinâmico e uma das principais fontes de crescimento da produtividade e da renda per capita dos países desenvolvidos, mas destaca que os países em desenvolvimento possuem características internas que dificultam o desenvolvimento deste setor.

“In general, where deindustrialisation sets in at low levels of income per capita, there is likely to be insufficient effective demand to support the sustainable development of dynamic services that can act as an alternative engine of growth. The non-tradable nature of many services make domestic effective demand more of a constraint than in the case of manufacturing. To the extent that services can play such a role as an engine of growth, this is more likely to be feasible in advanced than developing countries.” (TREGENNA, 2015, p.44-45)

Este representa um campo pouco explorado pela literatura. O que os dados mostram é que existe uma dualidade entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, sendo que os primeiros apresentam setor de serviços intermediário dinâmico (inovador e com ganhos de produtividade), enquanto que os segundos exibem baixo desenvolvimento deste setor. Atualmente existe uma grande interrogação sobre quais são as forças responsáveis por promover o desenvolvimento econômico e sobre quais políticas que podem ser adotadas por países que possuem menor nível de renda e que desejam evitar ou sair de quadros de desindustrialização prematura.

A literatura industrial afirmar que o desenvolvimento do setor de serviços intermediários ocorre em resposta ao desenvolvimento do setor industrial. Porém, a grande verdade é que faltam estudos que busquem identificar quais fatores que influenciam no surgimento do setor de serviços intermediários, se o desenvolvimento do setor industrial é condição suficiente ou se existem outros elementos que também influenciam no desenvolvimento deste setor.

As evidências encontradas na literatura mostram que, cada vez mais, o setor de serviços é capaz de induzir dinâmica própria de inovação, acumulação e crescimento econômico. Mais do que isto, elas mostram que as características apresentadas pelo setor de serviços intermediários ajudam a explicar por que alguns países possuem nível elevado de renda, enquanto que outros permanecem pobres. Isto é, os países que possuem elevado nível de renda são aqueles que conseguiram criar um setor de serviços intermediários avançado, dinâmico e inovador, enquanto que os que apresentam nível intermediário de renda possuem setor industrial inovador, mas não conseguiram desenvolver um setor de serviços intermediários dotado das mesmas características.

Determinado país só consegue aumentar a sua renda per capita

se criar um ciclo virtuoso de reforço mútuo entre crescimento e especialização do setor de serviços intermediários e aumento da sofisticação tecnológica da produção industrial. Este problema de **coordenação dinâmica** se mostra não trivial. Como os serviços intermediários são intensivos em conhecimento, e a maioria dos países apresenta carência de trabalhadores qualificados, eles apresentam dificuldade em desenvolver o setor de serviços intermediários, o que dificulta a elevação no seu nível de renda.

A literatura industrial argumenta que a realização de políticas voltadas para o surgimento de atividades industriais mais sofisticadas é condição suficiente, e que o desenvolvimento do setor de serviços intermediários ocorre em resposta ao desenvolvimento do setor industrial, sendo a demanda do setor industrial a variável-chave responsável pelo desenvolvimento do setor de serviços intermediários<sup>8</sup>. Assim, o desenvolvimento deste setor ocorreria de forma subordinada ao setor industrial.

**Aqui se questiona esta condição de suficiência, este estudo coloca o setor de serviços intermediários em pé de igualdade com o setor industrial. Argumenta-se que os países que desejam se desenvolver precisam olhar para o setor industrial, mas também devem olhar para os serviços intermediários, identificando que políticas que podem ser adotadas para promover o desenvolvimento deste setor. A adoção de políticas exclusivas de incentivo ao setor industrial pode não ser suficiente para que estes países elevem a sua renda para um patamar superior ao da renda média<sup>9</sup>.**

A literatura de desenvolvimento carece de um elemento de ligação entre o crescimento puxado pelo setor industrial, observado para os países com menor nível de renda, e a formação de uma dinâmica de crescimento econômico/inação baseada em serviços intermediários, conforme observado para os países desenvolvidos. Esta restrição ao desenvolvimento ainda é pouco compreendida.

O mecanismo proposto por Kaldor (1966), no qual o desenvolvimento do setor industrial se retroalimenta, talvez precise ser revisto, pois o surgimento de novas atividades industriais não depende apenas de forças do lado da demanda, mas também da presença de determinadas atividades de serviços intermediários e da capacidade destas ativi-

---

<sup>8</sup>Esta argumentação não se aplica à Rodrik (2014), o qual defende que o desenvolvimento do setor de serviços modernos depende da presença de todo um conjunto de “fundamentos” adequados.

<sup>9</sup>Dentro da dinâmica de desenvolvimento introduzida pelas novas tecnologias de comunicação.

dades em interagir com o setor industrial, promovendo o surgimento de inovações e a diversificação produtiva. A expansão da demanda pode não ser condição suficiente para a diversificação da estrutura produtiva, sendo necessárias atividades especializadas que forneçam os conhecimentos técnicos indispensáveis à fabricação de produtos mais sofisticados. O não desenvolvimento destas atividades pode restringir e limitar o desenvolvimento econômico ao inviabilizar o surgimento de forças interativas que promovam o desenvolvimento de novos conhecimentos produtivos e a diversificação das atividades.

Ademais, em sintonia com a literatura de serviços intermediários, se alerta para a possibilidade do processo de desindustrialização prematura, observado pelos países em desenvolvimento, ser, ao menos em parte, provocado pela emergência das novas tecnologias de comunicação. Como estes países não apresentam condições adequadas ao desenvolvimento do setor de serviços intermediários, a emergência destas tecnologias pode ter resultado em perda de competitividade.

Segundo Rodrik (2014), caso isto seja verdade, significa que o setor de serviços intermediários está, cada vez mais, se convertendo em motor do crescimento econômico, sendo responsável por explicar as diferenças de renda entre os países. De modo que a brecha para o aumento da renda, através do incentivo exclusivo ao setor industrial, está se estreitando, sendo necessário que os países apresentem condições adequadas ao desenvolvimento do setor de serviços intermediários. Mais do que isto, significa que o processo de desindustrialização prematura e de especialização em níveis cada vez menores de renda, observado pelos países em desenvolvimento, talvez, seja explicado pela emergência das novas tecnologias de comunicação e pela dificuldade de alguns países em desenvolver os serviços intermediários associados a elas.

Conforme argumentando no Capítulo 2, a dinâmica de mudança estrutural foi profundamente impactada pelo surgimento das novas tecnologias de comunicação e pela maior divisão do trabalho e das atividades produtivas, através da terceirização de atividades industriais e do surgimento de novas atividades tanto na indústria quanto no setor de serviços intermediários. O surgimento de interação crescente entre atividades de serviços intermediários e atividades industriais caracteriza as transformações produtivas registradas pelos países na atualidade. A literatura de desindustrialização, ao desconsiderar estas interações, acaba realizando uma análise limitada sobre as características condicionantes das diferentes transformações produtivas observadas pelos países.

Conforme destacado por Corrêa (2016), a desindustrialização ob-

servada pelos países desenvolvidos decorre da maior especialização em atividades de serviços intermediários, que possuem maior capacidade de apropriação de valor, e do modo como se dá a inserção internacional destes países. A redução na participação do setor industrial no valor adicionado é explicada pelo avanço do setor de serviços intermediários, função direta da estratégia global de competição das empresas transnacionais com matrizes nestes países. O processo de desindustrialização, observado pelos países desenvolvidos, constitui esforço deliberado realizado pelas empresas destes países, sendo componente da estratégia de comando das Cadeias Globais de Valor, que se dá através da especialização em atividades de serviços intermediários e terceirização de atividades de fabricação.

Castellacci (2006) mostra que o surgimento das novas tecnologias de comunicação resultou no surgimento de uma nova dinâmica de mudança estrutural caracterizada pelo surgimento de número crescente de interações entre as atividades industriais e de serviços intermediários. De modo que as sociedades modernas são caracterizadas pela maior utilização de conhecimentos e pela diversificação nas atividades produtivas.

Conforme argumentado por Bernard, Smeets e Warzynski (2017), isto implica que grande parte dos casos atualmente classificados como desindustrialização se encontram mal classificados. Eles não ocorrem através da diminuição na importância e no dinamismo do setor industrial (associado à diminuição da demanda ou à elevação na produtividade deste setor), mas através da transformação deste setor e da diversificação na estrutura produtiva dos países para atividades mais sofisticadas, que demandam volumes maiores de serviços intermediários, o que provoca a redução na participação do setor industrial.

Deste modo, existe espaço para a realização de uma análise mais precisa, capaz de identificar se o setor cuja participação avança é o de serviços finais ou o de serviços intermediários e se a redução na participação do setor industrial se deve à perda de atividades ou à diversificação para atividades mais sofisticadas e intensivas em conhecimento. Também existe espaço para a proposição de uma nova visão sobre as forças responsáveis pelo desenvolvimento econômico, as quais incluem, mas não se limitam ao desenvolvimento do setor industrial.

Antes de tudo é preciso distinguir desindustrialização positiva ou natural de desindustrialização prematura. Elas possuem características opostas, a primeira é caracterizada pelo surgimento de novas atividades industriais, intensivas em serviços intermediários. O surgimento destas atividades leva ao crescimento do setor industrial, mas resulta em

crescimento mais acelerado do setor de serviços intermediários, o que explica a redução na participação da indústria no valor adicionado e nos empregos. Isto é, a desindustrialização natural é explicada pelo crescimento superior do setor de serviços intermediários e não pela perda de dinamismo do setor industrial. O crescimento do setor de serviços intermediários não compromete a capacidade do setor industrial em contribuir para o crescimento econômico. Ele, na maioria das vezes, apenas complementa e contribui para que o setor industrial se torne ainda mais competitivo, fazendo com que ele apresente modificações, caracterizadas pelo surgimento de atividades industriais mais sofisticadas.

A desindustrialização natural é caracterizada pelo aumento no dinamismo econômico e pela complementação no motor do crescimento econômico. O setor de serviços intermediários passa a ser o setor que mais contribui para a obtenção de taxas mais elevadas de crescimento econômico. Isto não implica dizer que o setor industrial perde dinamismo<sup>10</sup>, mas apenas que o setor de serviços intermediários passa a apresentar maior dinamismo e maior contribuição para o crescimento econômico. Assim, na desindustrialização natural os dois setores que contribuem para a aceleração econômica permanecem dinâmicos, se observando apenas um descompasso entre eles, o que favorece o setor de serviços intermediários.

Conforme destacado por Arthur (2013), a trajetória de inovação e mudança estrutural, registrada pelos países desenvolvidos, é fruto da trajetória de mudança tecnológica destes países - a tradabilidade. Assim, o crescimento na participação do setor de serviços intermediários é explicado pela presença de mecanismos de feedbacks que criam estruturas favoráveis ao desenvolvimento deste setor. De modo que o processo de mudança estrutural é explicado pela trajetória de inovação e pelos mecanismos de reforço subjacentes a este.

Por outro lado, a desindustrialização prematura é caracterizada, justamente, pela perda de atividades industriais, a qual, na maioria dos casos, é acompanhada pelo desaparecimento de atividades de serviços intermediários. A desindustrialização prematura, talvez, seja explicada pelo modo como as inovações, que surgem nos países desenvolvidos, se difundem para os países em desenvolvimento e pela menor capacidade destes países em desenvolver as capacitações demandadas por estas tecnologias. Isto é, estes países não conseguiram desenvolver internamente um padrão de mudança estrutural caracterizado pelo surgimento de

---

<sup>10</sup>Mensurado através da capacidade de inovação, diversificação para novas atividades e crescimento da produtividade.

interação crescente entre as atividades industriais e de serviços intermediários. As inovações tecnológicas que promovem o crescimento do setor de serviços intermediários não estão presentes nestes países, o que lhes confere posição subordinada.

Via de regra, os países que apresentam desindustrialização prematura possuem baixo nível de renda, tendo setor industrial dinâmico e setor de serviços intermediários pouco desenvolvido. Com a emergência das novas tecnologias de comunicação, a presença de um setor de serviços intermediários dinâmico passou a ser elemento diferencial responsável por elevar a competitividade dos países. A ausência das forças responsáveis por desenvolver o setor de serviços intermediários pode ser uma das principais causas responsáveis pela perda de competitividade destes países.

Em linguagem de sistemas complexos implica dizer que a estrutura produtiva destes países apresenta baixa complexidade. Eles não apresentam as interações e nem as partes constituintes necessárias, sendo incapazes de desenvolver um vetor de dinamismo interno favorável ao surgimento de atividades industriais e de serviços intermediários altamente inter-relacionadas.

A desindustrialização prematura pode ser interpretada como a incapacidade dos países em competir via serviços intermediários. Isto é, com a emergência das novas tecnologias de comunicação, o setor de serviços intermediários está se transformando em um dos principais vetores de crescimento econômico e mudança estrutural. Porém, alguns países não conseguiram desenvolver este setor e, como consequência, observam processo de estagnação relativa internacional<sup>11</sup>.

**Apenas aqueles países que se encontravam na fronteira tecnológica conseguiram desenvolver as interações necessárias ao surgimento de um setor de serviços intermediários dinâmico, responsável por induzir um processo endógeno de mudança estrutural, de elevação na interação entre as atividades industriais e de serviços intermediários, o qual se autorreforça. O desenvolvimento do setor de serviços intermediários é reflexo deste processo de mudança tecnológica, a capacidade destes países em desenvolver estes serviços contribui para a continuidade do processo de mudança estrutural. De modo que se observa um movimento de divergência entre os países. Aquelas países que ingressam nas novas tecnologias se encontram**

---

<sup>11</sup>A literatura que estuda estas novas tecnologias também apresenta diversas evidências favoráveis ao argumento de que elas são mais excludentes do que os paradigmas anteriores.

em uma trajetória de reforço nas interações.

Os demais países ingressaram de forma retardatária nas novas tecnologias, falhando em estabelecer uma relação interativa entre serviços intermediários e indústria, capaz de induzir um processo de mudança tecnológica e crescimento da produtividade que se autorreforça. Assim, eles não apresentam condições endógenas favoráveis à promoção do progresso técnico, o que dificulta o crescimento daquelas atividades de serviços intermediários capazes de contribuir para que surja um processo interno autodeterminado de mudança tecnológica. Deste modo, o desenvolvimento das interações favoráveis à diversificação da estrutura produtiva, elevação da produtividade e surgimento de inovações e uma trajetória de crescente interação entre as atividades industriais e de serviços intermediários é o elemento distintivo possuído pelos países que estão conseguindo elevar o seu nível de renda. De modo que o progresso econômico demanda o desenvolvimento de condições favoráveis ao surgimento destas interações<sup>12</sup>.

Para a melhor compreensão desta argumentação é preciso diferenciar o processo de crescimento do setor de serviços intermediários, observado nos países desenvolvidos, daquele observado nos países em desenvolvimento, dado que este setor apresenta avanço de sua participação em ambos os casos. O crescimento do setor de serviços intermediários pode ser decomposto em duas possibilidades: 1) avanço do setor de serviços intermediários e do setor industrial; e, 2) avanço apenas nas atividades de serviços intermediários, relacionadas à aquisição das tecnologias introduzidas pelo novo paradigma.

Como o crescimento dos serviços intermediários está, em parte, associado à emergência do novo paradigma tecnológico, é natural supor que este paradigma está, aos poucos, se espalhando dos países de origem para países em desenvolvimento. Conforme isto ocorre, estes países observam o avanço do setor de serviços intermediários, mesmo que o setor industrial permaneça estagnado. Porém, o avanço isolado do setor de serviços intermediários é reflexo do ingresso retardatário destes países nas novas tecnologias, estando relacionado, principalmente,

---

<sup>12</sup>Argumentação muito semelhante à utilizada por Furtado (1961), o qual mostrou que os países desenvolvidos são responsáveis pelo progresso técnico, enquanto que os países em desenvolvimento apenas absorvem de forma parcial estas tecnologias, ingressando, de forma parcial, na produção industrial. O não desenvolvimento das forças responsáveis por promover a inovação tecnológica fez com que estes países também entrassem apenas de forma retardatária e parcial nas novas tecnologias, não desenvolvendo os serviços relacionados a elas.

à construção da infraestrutura necessária à maior **utilização** destas tecnologias e apenas em menor magnitude à sua produção. Isto é, estes países ingressam, principalmente, como utilizadores das novas tecnologias e não como produtores, eles até apresentam crescimento na participação das atividades de serviços, mas não desenvolveram, de forma plena, internamente as atividades de serviços relacionadas à sua fabricação.

Como resultado, não conseguiram criar um processo interno de mudança estrutural favorável ao surgimento de número crescente de interações e de atividades cada vez mais especializadas, capazes de reforçar a dinâmica de mudança estrutural construtora de complexidade. O crescimento na participação das atividades de serviços não consegue induzir um processo de crescimento autodeterminado da produtividade, sendo o crescimento da produtividade explicado apenas pela aquisição de pacotes tecnológicos prontos e pelos ganhos de produtividade associados à utilização da infraestrutura digital adquirida do exterior.

Assim, é possível que o setor de serviços intermediários cresça apenas através da substituição de tecnologias associadas ao paradigma anterior por tecnologias associadas ao novo paradigma e do desenvolvimento da infraestrutura básica associada ao novo paradigma (eg. concerto de computadores, serviços de internet, antenas para celulares), sem que isto provoque a migração para a fabricação de produtos industriais mais sofisticados e aumento considerável da simbiose entre os setores.

Como estas novas tecnologias são intensivas em conhecimento, existe a possibilidade de seu uso crescente no setor industrial comprometer a competitividade dos países que apresentam trabalhadores menos qualificados. De modo que a desindustrialização prematura dos países da América Latina e da África subsaariana pode ser explicada por um processo duplo de expansão dos serviços intermediários, em resposta ao espraiamento das novas tecnologias, e de perda de competitividade em atividades industriais, que se tornaram mais intensivas em serviços intermediários.

Diferente da época de Prebisch e Furtado, hoje a exclusão produtiva e a diferença de renda entre os países é explicada, ao menos em parte, pelo modo desigual como os países ingressaram nas tecnologias de comunicação<sup>13</sup>. O trabalho de Alstyne, Parker e Choudary (2016) consegue explicar o modo como ocorre a inserção internacio-

---

<sup>13</sup>O processo incompleto de modernização observado na atualidade, com as novas tecnologias, é muito semelhante ao processo de modernização incompleto observado por Furtado para o setor industrial

nal dos países. Atualmente, os países em desenvolvimento, além de precisarem prover internamente estradas asfaltadas, energia elétrica e outras infraestruturas básicas também precisam garantir as condições básicas de acesso às tecnologias digitais, investindo, por exemplo, em redes de fibra ótica, qualificação dos trabalhadores e ensino das novas ferramentas digitais. Contudo, conforme estes países ingressam nestas tecnologias ela se torna difundida e eles não conseguem se apropriar dos ganhos gerados. Os únicos países que realmente ganham são os primeiros a ingressarem, pois são eles que desenvolvem as tecnologias que terão que ser utilizadas pelos demais. Como os demais não conseguem produzir estas tecnologias eles as vendem a preços elevados.

Diferente das tecnologias anteriores, as novas tecnologias trazem um elemento inovador, as plataformas digitais, que contribuem para a inserção desigual dos países nas cadeias globais de valor. Como estas novas ferramentas possuem escala global elas eliminam e centralizam serviços antes fornecidos localmente. Como consequência, serviços tradicionais presentes e pulverizados em países com menor renda são substituídos por serviços avançados, associados às novas tecnologias digitais, concentrados em países com maior nível de renda. Alstyne, Parker e Choudary (2016) mostraram que as novas tecnologias de comunicação apresentam retornos crescentes, efeito-plataforma e efeito-rede, os quais tendem a beneficiar os países desenvolvedores destas tecnologias em detrimento dos demais. Os ganhos gerados pelas novas tecnologias ficam concentrados nos desenvolvedores das plataformas digitais, resultando em ingresso ainda mais desigual dos demais países, via “commoditização digital”. Estas tecnologias criaram a dualidade: desenvolvedores de plataformas digitais versus utilizadores destas plataformas, sendo que existem elementos concentradores que tendem a beneficiar os primeiros em detrimento dos segundos.

Aqui cabe diferenciar as mudanças estruturais observadas pela África subsaariana e pela América Latina. A África subsaariana apresenta baixo nível de desenvolvimento do setor industrial, de modo que a emergência do novo paradigma tecnológico gera crescimento econômico, na forma de crescimento de atividades de serviços intermediários, exercendo efeito benéfico sobre estes países. Como eles não registram presença elevada de atividades industriais não sofreram, de forma tão intensa, os efeitos deletérios relacionados à perda de competitividade, provocado pelo não ingresso nas novas tecnologias de comunicação.

O desempenho econômico destes países emerge como o resultado destas forças que se contrapõem. Em alguns casos elas conseguem gerar crescimento econômico, mas em outros, acabam gerando estagnação

e/ou desestruturação produtiva. Como o Brasil era um dos países mais industrializados da região, é um dos que observa maior perda de competitividade e desestruturação produtiva.

Conforme destacado por Diao, McMillan e Rodrik (2017), muitos países em desenvolvimento observam elevado crescimento do setor de serviços intermediários. Porém, este crescimento ocorre através do surgimento de serviços intermediários associados à setores que apresentam baixo dinamismo econômico, principalmente ao setor primário. Nestes países, o aumento na participação do setor de serviços intermediários não contribui para a formação de uma dinâmica de crescimento da produtividade e diversificação da estrutura produtiva para produtos mais sofisticados, sendo, portanto, incapaz de contribuir para o desenvolvimento econômico no longo prazo.

Isto é, o crescimento do setor de serviços intermediários ocorre através da adaptação de tecnologias desenvolvidas em países desenvolvidos e não através da formação de um centro dinâmico promotor de ganhos de produtividade. O setor de serviços intermediários cresce, mas ele não é capaz de gerar inovações e ganhos de produtividade na mesma magnitude observada nos países desenvolvidos, o que limita os ganhos gerados. Como estes serviços são intensivos em conhecimentos, insumo em falta nos países em desenvolvimento, eles apresentam dificuldade, inclusive, em adotar as inovações já desenvolvidas nos países centrais.

Algumas transformações produtivas observadas pelo Brasil podem ser utilizadas como exemplo. Este país se caracteriza pela elevada exportação de produtos primários. Nas últimas décadas surgiram diversas tecnologias que contribuíram para o aumento da produtividade agrícola e que demandaram o surgimento de atividades de serviços intermediários relacionados ao desenvolvimento de equipamentos, softwares e suporte técnico, para máquinas monitoradas via GPS, drones, agricultura de precisão. Contudo, a capacidade destas atividades de serviços em contribuir para o avanço da produtividade é limitada. Como elas estão associadas à setores tradicionais, não conseguem promover avanço contínuo da produtividade e também não geram diversificação produtiva.

**Portanto, o crescimento do setor de serviços intermediários e/ou o aumento na participação deste setor nos empregos ou no valor adicionado não é fator suficiente para caracterizar um país como dinâmico e, muito menos, para se afirmar que determinado país se encontra em trajetória de desenvolvimento econômico, sendo necessário que este crescimento seja acom-**

panhado por um crescimento industrial elevado e pela diversificação da estrutura produtiva para produtos mais sofisticados, capazes de gerar um processo de crescimento econômico autodeterminado. Ou, que o setor de serviços intermediários seja capaz de gerar inovações e ganhos contínuos de produtividade, se convertendo em setor verdadeiramente dinâmico. Características dificilmente observadas em países em desenvolvimento.

O setor de serviços intermediários precisa possuir atividades genuínas, capazes de contribuir para a continuidade dos processos de mudança tecnológica, crescimento da produtividade, diversificação produtiva e crescimento da renda. Ele não deve crescer apenas em resposta ao surgimento de inovações, devendo também ser capaz de induzir um processo de mudança estrutural favorável ao surgimento de inovações e de interações crescentes entre atividades industriais e de serviços intermediários.

Assim, o grande desafio dos países em desenvolvimento não se encontra simplesmente em aumentar a participação do setor de serviços intermediários na produção total. O aumento na participação deste setor ocorrerá em resposta à difusão das novas tecnologias e de suas inovações incrementais. A pergunta que precisa ser feita é: **quais são as políticas que precisam ser adotadas para criar um setor de serviços dotado de dinamismo próprio?** Isto é, como desenvolver um setor de serviços intermediários dinâmico, capaz de induzir inovações e diversificação produtiva, promovendo o desenvolvimento de novas interações produtivas e o surgimento de plataformas digitais e de serviços prestados através destas? E, principalmente, como desenvolver internamente as forças dinâmicas responsáveis por promover mudanças endógenas na estrutura produtiva e crescimento contínuo da produtividade?

Dadas estas evidências, aqui se defende a tese de que a diminuição na participação do setor industrial no valor adicionado ou no emprego não pode ser nomeada “desindustrialização” e que existe espaço para a revisão das definições de desindustrialização (desindustrialização natural e desindustrialização prematura). O termo servindustrialização pode ser utilizado para caracterizar a crescente simbiose entre indústria e serviços intermediários e para mostrar que esta simbiose crescente ocorre através da diminuição na participação da indústria.

Porém, ele ainda se mostra muito amplo e genérico, sendo preciso se identificar se as interações entre as atividades industriais e de serviços

intermediários contribuem para o surgimento de inovações. Bem como, quais são as características possuídas por estas interações capazes de induzir o surgimento de inovações. **Defende-se, assim, a necessidade de se migrar de uma visão estática, baseada na análise da composição setorial, para uma visão dinâmica, baseada na interação promotora de inovações e mudança estrutural - mudança estrutural construtora de complexidade. O termo tradabilidade se mostra mais adequado, pois evidencia a força genuína promotora de mudança estrutural na atualidade.**

Porém o termo **mudança estrutural subordinada** se mostra ainda mais adequado. Ele indica que os países em desenvolvimento não conseguiram desenvolver endogenamente as forças responsáveis por promover intensa modificação nas interações entre as atividades produtivas. Estes países não criaram ambiente favorável ao surgimento de novas interações e ao aumento no nível de complexidade de suas estruturas produtivas. As transformações produtivas registradas por estes países são explicadas pela dinâmica de mudança estrutural exógena, registrada pelos países que conseguiram promover as interações associadas a este novo paradigma, representando uma adaptação a esta nova realidade. A qual implica no não desenvolvimento interno de uma relação de simbiose entre indústria e serviços intermediários.

Esta seção apresentou argumentação favorável a tese de que a desindustrialização é explicada pelo surgimento de inovações, sendo a desindustrialização prematura explicada pela dificuldade dos países em ingressar nas novas tecnologias de comunicação. A próxima seção aprofunda esta análise, apresentando alguns dados de inovação e produtividade e identificando a contribuição do setor de serviços intermediários para o desenvolvimento econômico.

#### 4.3 MENSURAÇÃO DO GRAU DE DINAMISMO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS COM BASE EM DADOS DE INOVAÇÃO

Conforme destacado no Capítulo 3 e ao longo do presente capítulo, a dinâmica setorial - o fato de um setor apresentar maior crescimento da produtividade em determinado período de tempo - é uma propriedade emergente, explicada pelas forças que atuam modificando o padrão de

interações. Esta seção utiliza dados relacionados à inovação para sustentar esta argumentação. Ela destaca o maior surgimento de patentes relacionadas ao setor de serviços intermediários. E, inclusive, relativiza a contribuição deste setor, mostrando que o padrão atual de mudança nas interações também pode ser favorável à transformação de atividades de serviços finais em atividades dinâmicas (isto é, que apresentam maior crescimento do valor adicionado e da produtividade).

A Figura 21, painel à direita, mostra a proporção de patentes geradas pelas dez tecnologias com maior número de patentes emitidas entre os anos de 2000 e 2015. Entre estas tecnologias se encontram tecnologias relacionadas ao setor de serviços - tecnologia computacional, 7,11%; Tecnologia Audiovisual, 4,49%, Transporte, 3,97%, e Comunicação digital, 3,96% -, mas predominam tecnologias mais relacionadas ao setor industrial.

A Figura 21, painel à esquerda, mostra a taxa de crescimento

Figura 21 – Crescimento anual médio das patentes por tecnologia entre os anos de 2000 e 2015, em percentual.



Fonte: WIPO.

médio anual das dez tecnologias que apresentaram maior avanço no número de patentes geradas entre 2000 e 2010. Os dados consolidados nesta figura mostram que entre estas patentes se encontram tecnologias mais relacionadas ao setor industrial, como, por exemplo, Microestrutural e nano-tecnologia, com crescimento médio anual de 16%; Química alimentar, 11%; Medição, 7%; Materiais e metalurgia, 7%; Máquinas elétricas, aparelhos, energia, 7%; e Química de materiais básicos, 7%. Contudo, entre as tecnologias que apresentaram maior

crescimento no número de patentes se destacam aquelas relacionadas ao setor de serviços: Métodos de TI para gerenciamento, 14%; Comunicação digital, 11%; e, Tecnologia computacional, 8%. Isto é, a inovação em serviços intermediários, mensurada através do número de patentes, está se acelerando.

Especial atenção é conferida para Métodos de TI para gerenciamento, que é a segunda tecnologia com maior avanço no número de patentes entre os anos de 2000 e 2015. Ela mostra que as inovações estão resultando no surgimento de diferentes serviços intermediários, relacionados às novas tecnologias de comunicação, utilizadas para aumentar a eficiência nas práticas de gestão adotadas pelas empresas. Elas representam modificações organizacionais que provocam transformações profundas em processos organizacionais e automatizam práticas administrativas (HERTOG, 2000). O conceito de inovação organizacional foi desenvolvido por Schumpeter (1934), conforme destacado pelo próprio autor, estas demandam o surgimento de novos serviços responsáveis por facilitar o relacionamento, comunicação e compartilhamento de informações.

Afim de compreender as transformações na dinâmica econômica, observadas nas últimas décadas, as patentes foram classificadas em três categorias: Serviços, Indústria e Outros<sup>14</sup>. Posteriormente, realizou-se a comparação entre o número de patentes geradas em serviços e indústria nos anos de 1980 e 2015. Esta comparação revela que ocorreu aumento considerável no número de patentes relacionadas ao setor de serviços, em detrimento das patentes industriais. Em 1980, 72% das patentes eram em tecnologias industriais e apenas 28% em serviços. Em 2015, a proporção de patentes relacionadas a tecnologias industriais recuou para 59%, de modo que 41% das patentes geradas eram em tecnologias relacionadas à serviços. Isto é, observou-se crescimento de 47% na proporção de patentes geradas em tecnologias relacionadas ao setor de serviços.

---

<sup>14</sup>As tecnologias foram classificadas conforme segue. **Indústria:** Microestrutural e nano-tecnologia; Processos e aparelhos térmicos; Química alimentar; Química macromolecular, polímeros; Tecnologia de superfície, revestimento; Outros bens de consumo; Máquinas têxteis e de papel; Materiais, metalurgia; Engenharia química; Biotecnologia; Máquinas-ferramentas; Química de materiais básicos; Motores, bombas, turbinas; Manuseio; Elementos mecânicos; Outras máquinas especiais; Química orgânica; Produtos farmacêuticos; Semicondutores; Medição; Maquinaria elétrica, aparelhos, energia; Controle. **Serviços:** Processos básicos de comunicação; Métodos de TI para gerenciamento; Móveis, jogos; Telecomunicações; engenharia civil; Óptica; Comunicação digital; Transporte; Tecnologia médica; Tecnologia audiovisual; Tecnologia computacional. Outros: Análise de materiais biológicos; Desconhecido; Tecnologia ambiental.

Com a classificação das tecnologias relacionadas a serviços de forma mais rigorosa, em serviços finais e serviços intermediários<sup>15</sup>, observa-se o crescimento na proporção de patentes relacionadas à serviços intermediários. Em 1980, apenas 29% das patentes de serviços eram em serviços intermediários e em 2015 esta proporção avança para 79%. Isto é, o setor que apresenta maior crescimento no número de patentes é serviços e, dentro deste setor, se observa avanço das patentes em serviços intermediários.

Este dado mostra que a dinâmica mundial está se modificando. As novas tecnologias de comunicação criaram ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações organizacionais no setor de serviços. Este setor está sendo profundamente transformado pela emergência destas tecnologias, e está se convertendo em uma das principais fontes de inovação. Esta evidência mostra que o crescimento econômico não está associado à presença de um setor específico, mas ao conhecimento e à capacidade de gerar inovações que contribuem para o crescimento econômico.

**Inclusive, os dados mostram que existe a possibilidade do setor de serviços finais se transformar em fonte importante de inovação, ganhos de produtividade e crescimento econômico nas próximas décadas. Os novos aplicativos e plataformas digitais, ao introduzirem mudanças organizacionais, podem transformar o setor de serviços finais em uma das principais fontes de dinamismo e crescimento econômico. Como este setor apresenta elevada participação nos empregos e no valor adicionado, pequenas mudanças em sua composição são capazes de exercerem efeito elevado em nível macroeconômico. De modo que a transformação de atividades tradicionais de serviços finais em atividades modernas, transacionadas através de aplicativos, possui potencial para modificar de forma significativa a dinâmica econômica mundial nas próximas décadas, mesmo que este setor não represente a grande maioria das inovações.**

As evidências encontradas por Krüger (2008) e Herrendorf, Rogerson e Valentinyi (2014) mostram que existe uma multitude de inovações que estão sendo introduzidas pelo setor de serviços e que não possuem nenhuma relação com o setor industrial. Conforme destacado por Morrow, Röger e Turrini (2010), os investimentos em P&D do setor de TIC contribuem para o surgimento de diversas inovações em serviços e para o surgimento de novas atividades.

---

<sup>15</sup>Jogos; Tecnologia médica e Tecnologia audiovisual foram classificadas como serviços finais.

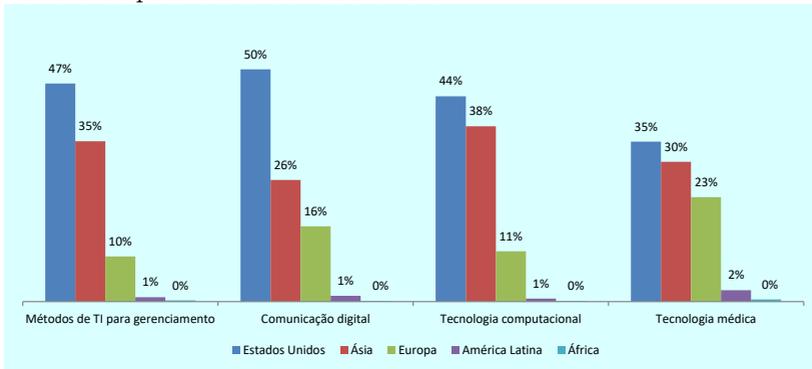
Entre essas inovações e tendências tecnológicas cabe citar a economia compartilhada, - de hospedagem (AIRBNB), transporte (UBER), escritórios (We Are Pop Up), refeições (EatWith, Meal Sharing, Traveling Spoon), roupas (Yerdle); conhecimentos (Udemy, Skillshare, Coursera; Udacity)-; aplicativos de interação social (Facebook; WhatsApp); entretenimento (Netflix); compra e venda (OLX; Trivago; Booking; Blueticket); cidades inteligentes (soluções para poluição, vazamento de água, engarrafamentos, gestão de energia, gestão de transporte; gestão de infraestrutura). A maioria quase absoluta destas inovações surgiu e se expandiu nos países desenvolvidos e está, apenas aos poucos, sendo aplicada em países com menor renda. Elas representam novas tendências em expansão sobre o modo como serviços são prestados, com potencial para transformar completamente, todas as economias.

A análise do número de patentes geradas por tecnologia no período entre 2000 e 2015, discriminada por região, para as tecnologias de serviços que se encontram entre as dez tecnologias que apresentaram maiores taxas de crescimento no número de patentes geradas entre 2000 e 2015, revela que a grande maioria das patentes foi gerada nos Estados Unidos, e na Ásia. Das patentes registradas em Métodos de TI para gerenciamento, 47% foram nos Estados Unidos, 35% na Ásia; e apenas 10% na Europa. A América Latina e a África geraram quantidade muito baixa de patentes nesta tecnologia, não superior a 1%, como este padrão se repete para as demais tecnologias estas regiões não serão analisadas.

Em Comunicação digital, 50% das patentes foram registradas nos Estados Unidos, 26% na Ásia, e apenas 16% na Europa. Em Tecnologia computacional, 44% das patentes foram geradas nos Estados Unidos, 38% na Ásia e 11% na Europa. Já em tecnologia médica, 35% das patentes registradas foram nos Estados Unidos, 30% na Ásia e 23% na Europa. Assim, existe uma grande concentração nas patentes geradas em serviços nos Estados Unidos e na Ásia, com a Europa também registrando proporção elevada de patentes, mas consideravelmente inferior àquelas regiões.

A análise dos dados de patentes corrobora a argumentação de que o crescimento do setor de serviços nos países desenvolvidos não ocorre através da migração dos trabalhadores para atividades de serviços finais, que possuem baixa produtividade e que resultam em estagnação econômica. Na realidade, o crescimento deste setor está relacionado ao surgimento de atividades inteiramente novas, inovadoras, altamente dinâmicas e introdutoras de progresso técnico. Estas novas tecnologias estão introduzindo mudanças organizacionais que, provavelmente, re-

Figura 22 – Proporção de patentes geradas nas tecnologias de serviços que se encontram entre as dez tecnologias com maior crescimento no número de patentes entre 2000 e 2015.



Fonte: WIPO.

sultam em crescimento elevado da produtividade do setor de serviços e, conforme argumentado por Byrne e Corrado (2017), contribuem para que a produtividade da indústria e da economia como um todo se eleve significativamente.

Estas evidências também corroboram a argumentação introduzida no Capítulo 3, o que determina o desenvolvimento econômico dos países não é a presença de um setor específicos, mas o desenvolvimento de interações dinâmicas. O desenvolvimento econômico depende da habilidade dos países em organizar volumes crescentes de conhecimentos e de utilizar estes logicamente para desenvolver novas atividades econômicas e diversificação produtiva. O desenvolvimento econômico é complexo e dinâmico, dependendo da interação existente entre as partes constituintes do sistema e da capacidade dos países em expandir a sua matriz de conhecimentos e em promover a modificação nas interações existentes e o surgimento de novas partes constituintes<sup>16</sup>.

A Tabela 1 apresenta dados relativos à taxa de crescimento da produtividade, discriminada por grupo de países, para o período entre 1980 e 2009. Estes dados ajudam a sustentar a argumentação de que é a capacidade dos países em promover a inovação e o desenvolvimento de atividades de serviços intermediários mais sofisticados que explica o

<sup>16</sup>As análises realizadas por Ghani e Kharas (2010), Frischtak (2017), Nishijima, Ivanauskas e Sarti (2017) e Contractor e Mudambi (2008) complementam a argumentação desenvolvida ao longo desta seção.

crescimento da produtividade. Os países asiáticos foram os que apresentaram maior crescimento, 316% da produtividade industrial (Ind.), 188% da produtividade do setor de serviços intermediários (Int.) e 100% da produtividade do setor de serviços finais (Finais).

Na sequência se encontram os países desenvolvidos, com cresci-

Tabela 1 – Taxa de crescimento da produtividade por grupo de países no período entre 1980 e 2009.

<b>Grupo</b>	<b>Ind.</b>	<b>Int.</b>	<b>Finais</b>	<b>Renda</b>
<b>América Latina</b>	16%	-19%	-29%	40%
<b>África</b>	16%	72%	35%	60%
<b>Países desenvolvidos</b>	157%	77%	17%	62%
<b>Ásia</b>	316%	188%	100%	303%

mento de 157% da produtividade industrial, 77% da produtividade do setor de serviços intermediários e 35% da produtividade dos serviços finais. A África observa crescimento de apenas 16% da produtividade industrial, 72% da produtividade do setor de serviços intermediários e 35% da produtividade do setor de serviços finais. A América Latina é o grupo que apresenta menor crescimento da produtividade, 16% para a indústria, e recuo para serviços intermediários e finais, em 19% e 29%, respectivamente.

A análise da produtividade representa evidência favorável à hipótese de que o setor de serviços intermediários ajuda a explicar as diferenças observadas entre os conjuntos de países. A Ásia apresenta crescimento elevado tanto da produtividade industrial quanto da produtividade do setor de serviços intermediários, sendo o mesmo válido para os países desenvolvidos. O setor de serviços intermediários também registra ganhos consideráveis de produtividade para estes países.

Os grupos de países que apresentaram maior crescimento da produtividade industrial e do setor de serviços per capita também foram os que apresentaram maior crescimento da renda per capita. A correlação entre o crescimento da renda per capita e o crescimento da produtividade setorial, para o período entre 1980 e 2009, é de 97% para a indústria e de 96% para serviços intermediários. Já a correlação entre o crescimento da produtividade do setor de serviços intermediários e o crescimento da produtividade do setor industrial é de 70% e se eleva para 88% com a exclusão da Coreia do Sul e de Hong Kong da amostra.

Estes resultados vão de encontro à Furtado (1961), nos países desenvolvidos, o crescimento é explicado, principalmente, pelo progresso técnico, enquanto que nos países subdesenvolvidos é explicado apenas

pela introdução de progresso técnico através da demanda externa por importações, existindo uma dependência cultural dos países em desenvolvimento dos países desenvolvidos. Os países do centro possuem estrutura produtiva complexa e conseguem criar condições favoráveis à modificação no modo como ocorrem as interações entre as partes constituintes, desenvolvendo e disseminando novas tecnologias. Por outro lado, a periferia apresenta estrutura produtiva com baixa complexidade, apresenta mais dificuldade em promover o desenvolvimento das forças responsáveis por promover o surgimento de novas interações, permanecendo dependente da importação de tecnologias. Os superávits gerados pelo setor primário são utilizados para acessar estas tecnologias.

Para Furtado (1961), o progresso técnico ocorre no setor industrial, daí a necessidade de internalizar este setor. As evidências encontradas com base nos dados de patentes mostram que o desenvolvimento de mecanismos internos responsáveis por criar ambiente propício à obtenção de progresso técnico realmente ajuda a explicar por que alguns países conseguem se desenvolver, em detrimento dos demais. Porém, estes mecanismos não estão associados a um setor específico, por exemplo, ao setor industrial, conforme argumentado por Furtado. Eles se modificam, definindo novos paradigmas tecnoeconômicos. De modo que os países devem formular políticas favoráveis ao surgimento das forças que promovem a modificação nas interações entre as atividades produtivas e o desenvolvimento de uma dinâmica interna autossustentada de inovação favorável ao crescimento da produtividade e não políticas voltadas para um setor específico<sup>17</sup>.

Ademais, o crescimento do setor de serviços intermediários provoca o surgimento de novas atividades que elevam a produtividade industrial dos países desenvolvidos. A baixa inovação apresentada em serviços intermediários, pelos países em desenvolvimento, significa que eles não conseguem desenvolver estas atividades de serviços. Como consequência, eles provavelmente possuem dificuldade em promover as mudanças organizacionais, associadas a estas novas tecnologias, observando perda de competitividade. Argumentação esta corroborada pelos resultados encontrados para os dados de produtividade. A menor competitividade pode explicar a perda de atividades industriais e a desindustrialização prematura<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup>Isto é, a análise realizada por Furtado não poderia ser mais correta, dado o período em que este realizou o seu estudo. Porém, a dinâmica econômica se modificou, alterando as forças responsáveis por explicar o dinamismo econômico.

<sup>18</sup>Conforme destacado no Capítulo 3, a literatura de complexidade econômica mostra que o perfil da estrutura produtiva dos países influencia na sua capaci-

A próxima seção contextualiza o setor de serviços, mostrando as diferentes características apresentadas por este setor ao longo dos países.

#### 4.4 CONTEXTUALIZAÇÃO INTERNACIONAL DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS

Esta seção realiza uma contextualização internacional, apresentando diversos indicadores que buscam caracterizar o setor de serviços intermediários. A Figura 23 mostra a participação do setor de serviços intermediários e do setor industrial no valor adicionado dos países. Entre os países que apresentam maior participação do setor de serviços intermediários se encontram países desenvolvidos, mas também existem países em desenvolvimento. Por exemplo, o Chile, a África do Sul e o Brasil se encontram entre os países que apresentam elevada participação do setor de serviços intermediários no valor adicionado. Por outro lado, a Itália, a Espanha e a Dinamarca apresentam baixa participação deste setor.

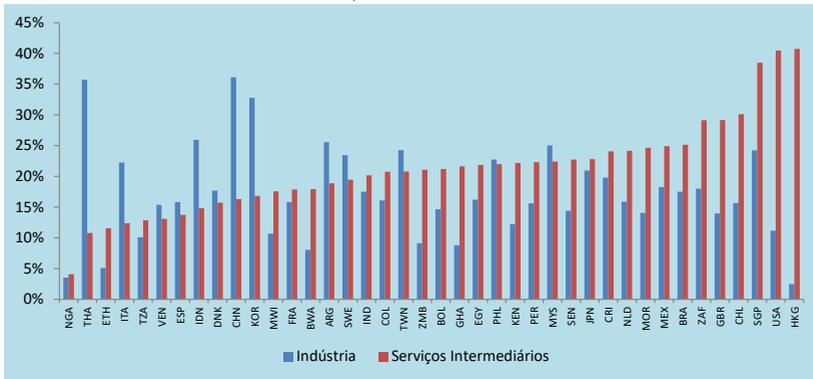
Ademais, Estados Unidos e Hong Kong apresentam elevada participação dos serviços intermediários e baixa participação da indústria no valor adicionado. Tailândia, Itália, Indonésia, Coreia do Sul e China se encontram no extremo oposto, com elevada participação da indústria e baixa participação do setor de serviços intermediários. A elevada especialização destes países em atividades específicas é, provavelmente,

---

dade de desenvolvimento de novas capacitações e na trajetória de acumulação de capacitações. Assim, aqueles países que se encontram na fronteira tecnológica conseguem desenvolver as capacitações demandadas pelas novas tecnologias, desenvolvendo inovações que resultam em crescimento econômico e mudança estrutural. A presença de dependência da trajetória no desenvolvimento tecnológico, continuidade, e a necessidade de construção de estruturas prévias, implica que os países que se encontram na fronteira tecnológica levam vantagem sobre os demais (ARTHUR, 2013). Isto é, as forças responsáveis por promover a modificação nas interações não surgem aleatoriamente, dependendo de certos elementos construídos historicamente.

Por outro lado, os países que não apresentam estrutura produtiva com as características adequadas não conseguem desenvolver essas forças interativas. Como resultado, eles não conseguem desenvolver as inovações adequadas, ficando dependentes dos desenvolvimentos tecnológicos realizados nos países centrais. A necessidade de se adaptar ao novo contexto explica o modo como os serviços intermediários cresceram nestes países, bem como a sua menor capacidade em desenvolver inovações e a tendência à perpetuação do quadro de inserção produtiva desigual.

Figura 23 – Participação do setor de serviços intermediários e do setor industrial no valor adicionado, 2009.



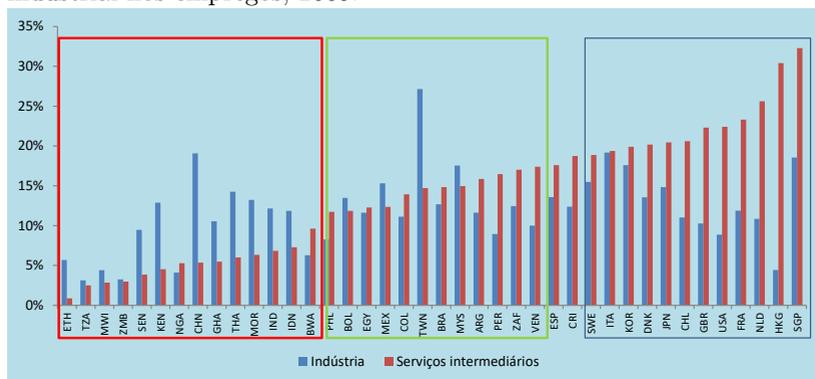
Fonte: Elaboração própria, dados extraídos de GGDC.

explicada pela emergência das CGVs. A correlação entre as participações destes dois setores, com a eliminação destes países, é de 49%, indicando que os países que apresentam maior participação da indústria no valor adicionado também tendem a apresentar elevada participação do setor de serviços intermediários.

Os dados de participação do setor de serviços intermediários e do setor industrial nos empregos mostram que os países que apresentam maior participação do setor de serviços intermediários são os países com maior renda, Figura 24. Os países destacados no quadro colocado à direita apresentam participação do setor de serviços intermediários superior a 20% dos empregos e participação da indústria inferior a 20%. A Itália e a Coreia do Sul são os únicos países que apresentam participação em torno de 20% de ambos os setores, enquanto que a Cingapura é o país com maior participação dos serviços intermediários, 32%.

A Espanha, a Costa Rica e a Suécia se encontram em posição intermediária, com participação elevada do setor de serviços intermediários, em torno de 19%. Hong Kong representa caso extremo, com elevada participação dos serviços intermediários nos empregos e baixa participação da indústria. Já Taiwan e China, se encontram na situação oposta, com participação mais elevada da indústria, quando comparada ao setor de serviços intermediários. Com a eliminação de Hong Kong, Taiwan e China, a correlação entre as participações dos dois setores se eleva de 31% para 56%.

Figura 24 – Participação do setor de serviços intermediários e do setor industrial nos empregos, 2009.



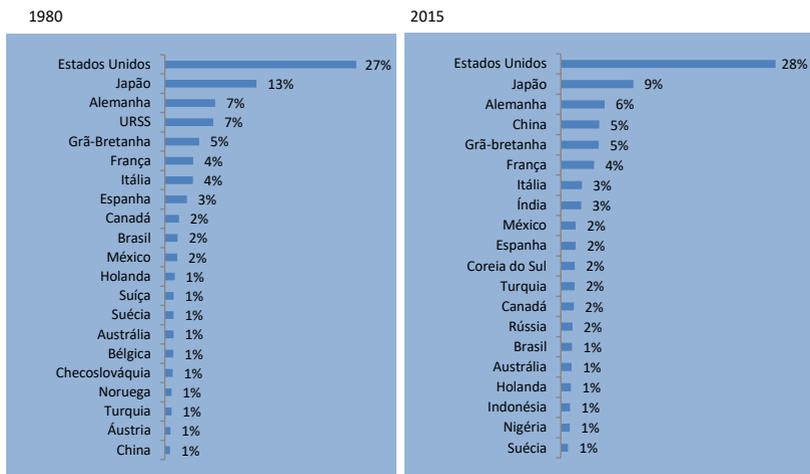
Fonte: Elaboração própria, dados extraídos de GGDC.

Os dados compilados na Figura 24 também mostram que os países da América Latina se encontram em patamar intermediário, juntamente com Filipinas, Malásia e África do Sul, com participação dos serviços intermediários entre 12% e 17% (quadro verde) e participação da indústria variando entre 10% e 20%. A grande maioria dos países africanos se encontra no quadro vermelho, com participação dos serviços intermediários não superior à 10% e, na maioria dos casos, participação relativamente mais elevada do setor industrial e esta, porém, não ultrapassa 15%.

A Figura 25 identifica a participação dos 20 países com maior valor adicionado no setor de Transporte, armazenagem e comunicação, no valor adicionado mundial, dados a dólar constante (2005=100). Em 1980, os nove países com maior participação eram países desenvolvidos, com destaque para os Estados Unidos, 27, Japão, 13%, e Alemanha, 7%. A única exceção é a União Soviética, que se encontrava na quarta posição do ranque, com 7% do valor adicionado mundial. Entre os demais países também se observa a predominância de países desenvolvidos, sendo Brasil, México, Turquia e Tchecoslováquia as únicas exceções.

A participação do setor de Transporte, armazenagem e comunicação no valor adicionado mundial deste setor não apresentou grandes alterações entre os anos de 1980 e 2015. Os Estados Unidos, o Japão e a Alemanha continuam sendo os países com maior participação, 28%; 9%, e 6%. A grande novidade é a redução na participação da URSS,

Figura 25 – Participação no valor adicionado mundial dos 20 países com maior valor adicionado no setor de Transporte, armazenagem e comunicação.



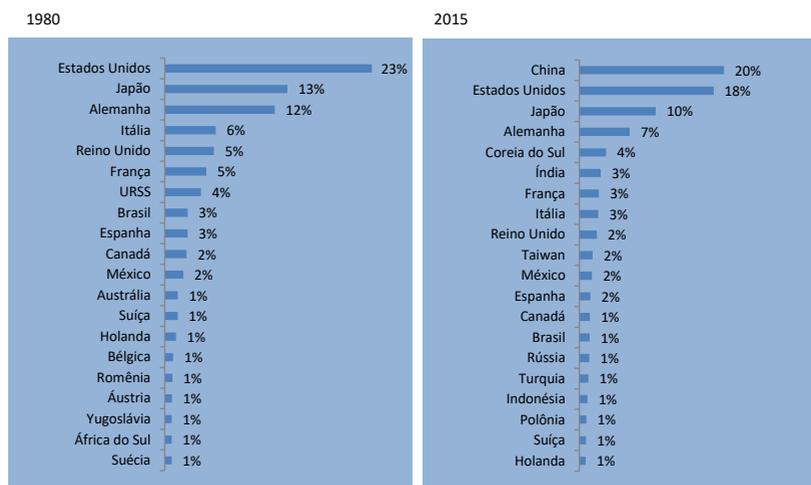
Fonte: UNCTAD.

com o seu desmembramento, e o avanço da China, que sai da 20<sup>a</sup> para a 4<sup>a</sup> posição, 5%. Em 1980, os cinco (20) países com maior participação respondiam por 59% (87%) do valor adicionado mundial do setor. Em 2015, a sua participação recua para 53% (81%).

Em 2015, não se observam modificações profundas na distribuição dos serviços intermediários no mundo. Os países desenvolvidos continuam sendo os que apresentam maior participação do setor de Transporte, armazenagem e comunicação. As grandes novidades são a China, que avança para a quarta posição no ranque, com 5% do valor adicionado mundial, a Índia na 8<sup>a</sup> posição, 3%, e a Coreia do Sul, na 11<sup>a</sup> posição, 2%.

A Figura 26 identifica os vinte países com maior participação do setor manufatureiro no valor adicionado mundial. Em 1980, a grande maioria dos países com maior participação no valor adicionado mundial eram países desenvolvidos, apenas seis países eram países em desenvolvimento. Entre estes se destacam Brasil e México na 8<sup>a</sup>, e 11<sup>a</sup> posição, com 3% e 2%, respectivamente, do valor adicionado manufatureiro mundial.

Figura 26 – Participação no valor adicionado manufatureiro mundial dos 20 países com maior valor adicionado no setor manufatureiro.



Fonte: UNCTAD.

Em 2015, também se observa presença de países desenvolvidos e em desenvolvimento entre os que possuem maior participação no valor adicionado manufatureiro, com destaque para os países desenvolvidos, que apresentam as maiores participações. As grandes novidades são China, que se torna a maior produtora mundial de manufaturados, Índia, Coreia do Sul e indonésia, cujas participações em 2015 foram de 20%, 4%, 3% e 1%, respectivamente.

A Figura 27, painel à esquerda, mostra o montante exportado e importado de serviços financeiros, em 2009, em milhões de dólares. Os dados compilados nesta figura mostram que a grande maioria dos serviços se encontra em países desenvolvidos e em países emergentes asiáticos.

Os dados de exportação e importação de royalties, Figura 27, painel à direita, mostram que este serviço se encontra ainda mais concentrado em países desenvolvidos. Entre os países asiáticos, apenas a Coreia do Sul e a China se encontram entre os vinte países com maior exportação e importação destes serviços, não existindo nenhum país da América Latina e da África neste grupo.

A discriminação dos países de acordo com o montante de serviços de arquitetura, engenharia e outros serviços técnicos exportados, Figura

Figura 27 – Valor exportado e importado de serviços financeiros e serviços de royalties, em milhões de dólares, 2009.



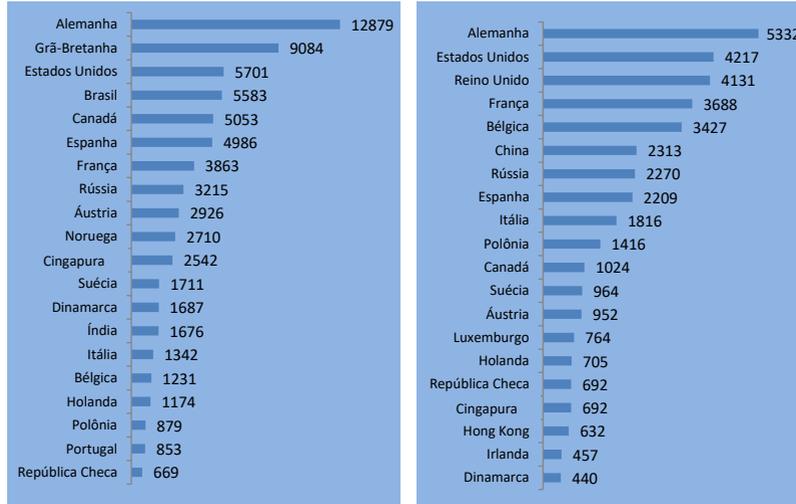
Fonte: UNCTAD.

28, painel à esquerda, mostra que entre os vinte países com maior exportação destes serviços predominam países desenvolvidos, com a Alemanha, Grã-Bretanha e Estados Unidos na liderança. Alguns países em desenvolvimento também apresentam exportação elevada destes serviços, com destaque para Brasil, Rússia, Cingapura e Índia.

A análise das exportações de serviços de Publicidade, pesquisa de mercado e pesquisa de opinião pública, Figura 28, painel à direita, mostra que entre os vinte países que mais exportaram estes serviços, em 2009, predominam países desenvolvidos e países do leste europeu. Quatro países asiáticos também apresentam exportação elevada, China, Rússia, Cingapura e Hong Kong. Novamente, não se observam países da África e da América Latina entre os vinte países que maiores exportadores.

Entre os vinte países com maior exportação de serviços de Pesquisa e desenvolvimento, Figura 29, à esquerda, existe predominância quase absoluta de países desenvolvidos. As únicas exceções são Coreia do Sul, Rússia e Cingapura. As informações apresentadas nas Figuras 25, 26, 27 e 29 mostram que os países em desenvolvimento conseguem

Figura 28 – Exportações, em dólares, de Serviços de arquitetura, engenharia e outros serviços técnicos e de serviços de Publicidade, pesquisa de mercado e pesquisa de opinião pública, em dólares correntes, 2009.

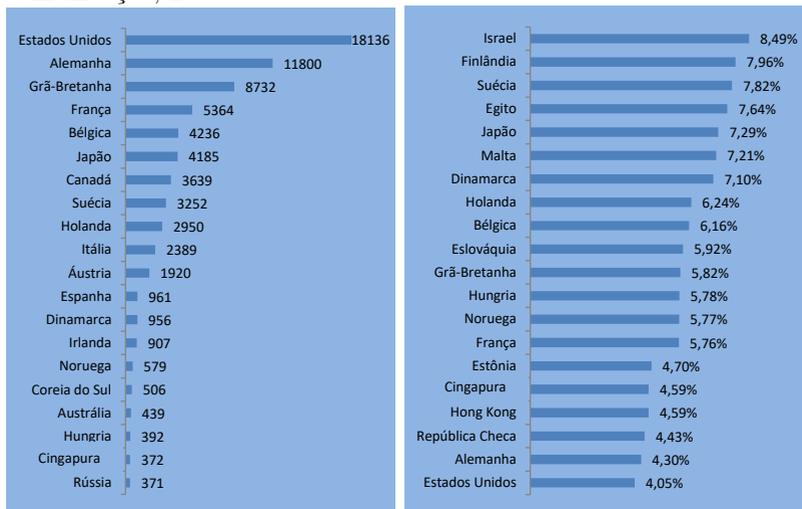


Fonte: UNCTAD.

ingressar em atividades de serviços avançados, mas apresentam dificuldades em ingressar naquelas atividades consideradas mais avançadas, como, por exemplo, Royalties; Publicidade; pesquisa de mercado e pesquisa de opinião pública; e Pesquisa e desenvolvimento.

A proporção de trabalhadores do setor de serviços de negócios empregada em tecnologias de informação e telecomunicação, Figura 29, painel à direita, corrobora essa argumentação. Entre os países com maior proporção de trabalhadores do setor de serviços de negócios empregados em tecnologias associadas ao novo paradigma tecnológico se encontram apenas países desenvolvidos e dois países emergentes asiáticos, Cingapura e Hong Kong. Assim, os dados levantados corroboram a argumentação de que existe uma divisão internacional do trabalho caracterizada pelo ingresso dos países desenvolvidos e de alguns países asiáticos em atividade de serviços intermediários mais dinâmicas. Também, mostram que os países em desenvolvimento da África e da América latina conseguem ingressar em algumas atividades de serviços intermediários, mas apresentam dificuldade em ingressar naquelas consideradas mais avançadas.

Figura 29 – Exportação de serviços de Pesquisa e desenvolvimento, em dólares correntes, e proporção da força de trabalho do setor de serviços de negócios empregada em Tecnologias de informação e telecomunicação, 2009.



Fonte: UNCTAD.

#### 4.5 ESPAÇO-DESENVOLVIMENTO: TIPOLOGIA DO PROCESSO DE MUDANÇA ESTRUTURAL PELA ABORDAGEM DE COMPLEXIDADE

Esta seção apresenta as diferentes fases de mudança estrutural observadas pelos países. A visão defendida é que o processo de desenvolvimento não deve ser visto como um processo setorial dual de mudança estrutural. A mudança estrutural não é definida apenas como a migração dos trabalhadores entre dois setores - moderno e tradicional, conforme sugerido por Kuznets (1955); Lewis (1954); Prebisch (1949) e Furtado (1961) e Kaldor (1966)<sup>19</sup>. Ela é vista como um processo

<sup>19</sup>O objetivo desta argumentação não é reduzir a importância das análises realizadas por estes autores. Os modelos desenvolvidos por eles conseguem demonstrar com propriedade a presença de retornos crescentes e de externalidades, o que possibilita que alguns países registrem taxas mais elevadas de crescimento econômico. O objetivo é apenas defender a mudança estrutural como um processo mais amplo, coevolutivo e influenciado pelo modo como ocorrem as interações entre as atividades

contínuo de acúmulo de capacitações, sendo produto-específico. Isto é, está intimamente associado aos produtos fabricados pelos países.

Conforme destacado no Capítulo 3, a literatura que trabalha com complexidade econômica e capacitações considera que cada país segue trajetória própria, sendo esta dependente do perfil da sua estrutura produtiva. O desenvolvimento e o subdesenvolvimento são funções das capacitações possuídas pelos países, da trajetória condicionada pela sua estrutura produtiva e do modo como os países interagem entre si, não sendo constituído por diferentes fases, que precisam ser trilhadas por todos os países.

Assim, a dinâmica de desenvolvimento proposta nesta seção possui como objetivo principal retratar as vicissitudes associadas à trajetória trilhada por cada país. Para isto, será identificada uma **trajetória crítica**, que resulta em elevação do nível de renda. Na sequência, serão identificadas as diferentes trajetórias seguidas pelos países de acordo com o perfil da sua estrutura produtiva. Cada uma destas trajetórias secundárias significa que as características da estrutura produtiva do país o levaram a se desviar da trajetória crítica e cair em armadilhas que resultam em nível de renda inferior ao observado caso eles seguissem a trajetória crítica.

A trajetória crítica não representa uma trajetória trilhada *strictu senso* pelos países. Os países que conseguiram elevar seu nível de renda apresentam estruturas produtivas diferentes e, logo, trajetórias de acúmulo de capacitações e mudanças estruturais distintas, sendo o nível semelhante de complexidade uma similaridade existe entre eles. A trajetória crítica identifica apenas alguns elementos em comum, apresentados por estes países. Isto é, os países apresentam algumas características próprias, independente da trajetória seguida, dos produtos fabricados, e das capacitações possuídas. Estas características podem ser consideradas propriedades que emergem e estão diretamente ligadas à complexidade característica de qualquer processo de desenvolvimento econômico e mudança estrutural.

Além disto, é preciso destacar que esta trajetória crítica não é uma trajetória natural. Isto é, não se considera que um país se desenvolverá automaticamente caso siga esta trajetória. Ela representa apenas a trajetória capaz de ativar os mecanismos de reforço que resultam em desenvolvimento econômico. Porém, nada garante a ativação destes mecanismos, pelos países que seguirem esta trajetória, de modo que o desenvolvimento econômico não pode ser visto como fenômeno que emerge de forma automática.

Seguindo Hidalgo e Hausmann (2009), Hausmann e Hidalgo (2012); Foster-McGregor e Verspagen (2016), e a literatura KIBS se considera que a trajetória de desenvolvimento dos países é caracterizada pela fabricação de produtos com complexidade crescente, que, para serem produzidos, demandam a interação de número crescente de firmas e trabalhadores, cada vez mais especializados, com características distintas e volumes cada vez maiores de conhecimento. Esta complexidade crescente implica em maior interação entre uma quantidade crescente de partes constituintes, o que eleva a demanda por serviços especializados. O resultado é a formação de uma espiral positiva de especialização, caracterizada pelo aumento do conteúdo tecnológico e aumento da interdependência entre serviços e indústria.

O desenvolvimento do setor industrial demanda o surgimento de atividades de serviços fornecedoras de conhecimento especializado e o crescimento e especialização neste setor viabiliza a fabricação de produtos com maior conteúdo tecnológico. Isto, por sua vez, permite a diversificação do setor industrial para atividades mais complexas e que demandam ainda mais conhecimento oriundo de serviços, formando-se um ciclo que se perpetua *ad infinitum*. A fabricação de produtos cada vez mais sofisticados, a mudança na composição da estrutura produtiva, a transformação do país e a evolução para uma estrutura produtiva mais sofisticada, que resulta em maior nível de renda, são propriedades que emergem da interação de número crescente de componentes, cada vez mais especializados no fornecimento de conhecimentos e/ou na realização de função específica.

Conforme visto no Capítulo 3, a medida que a renda cresce a interação entre as partes se torna mais complexa, a interação entre os diferentes componentes e a gestão do conhecimento produtivo necessário se tornam cada vez mais difíceis. A união de conhecimentos produtivos que se encontram dispersos entre os agentes econômicos demanda esforços crescentes. Desenvolver os mecanismos capazes de promover a interação eficiente entre número cada vez maior de componentes e prover a indústria de quantidades cada vez maiores de conhecimento representa o grande desafio enfrentado pelos países. Os países que conseguem criar mecanismos adequados e desenvolver métodos que possibilitem a interação exitosa de quantidades maiores de componentes se diversificam rumo à produtos mais sofisticados, sendo os que se destacam quando surgem mecanismos de feedback favoráveis à elevação no nível de renda. Os demais ficam para trás na esteira do desenvolvimento, sendo obrigados a permanecer em posição subordinada.

Seguindo a definição de comunidade de conhecimento, proposta

por Nübler, argumenta-se que o surgimento de um novo paradigma tecno-econômico não é condição suficiente para que um país se desenvolva. Ele precisa ser capaz de desenvolver internamente as atividades relacionadas à gestão do conhecimento e também precisa que estas forças que modificam as interações promovam o surgimento de atividades produtivas relacionadas às novas comunidades de conhecimento, suficientemente amplas. Caso contrário, apenas os países desenvolvidos serão beneficiados.

Portanto, a presença de feedbacks positivos não é elemento suficiente para o desenvolvimento. Quando um país não consegue desenvolver mecanismos capazes de distribuir os conhecimentos entre os seus trabalhadores e de reuni-los, posteriormente, de forma eficiente, ele não consegue extrair as vantagens associadas a estes mecanismos. Em outras palavras, o modo como ocorrem as interações entre as partes constituintes de um sistema complexo importa, influenciando nas propriedades emergentes.

Dadas estas considerações, o setor de serviços intermediários influencia duplamente no processo de desenvolvimento. 1) Através do surgimento de serviços intermediários especializados que fornecem conhecimentos para o setor industrial (isto é, ao surgirem novas partes constituintes); e, 2) através do surgimento de serviços intermediários que realizam a gestão do conhecimento e ajudam na realização das transações (modificando o modo como ocorrem as interações entre as partes constituintes).

Por conseguinte, o grau de sofisticação industrial, a densidade industrial, a produtividade industrial e, de modo mais amplo, o Índice de Complexidade Econômica dos países dependem da capacidade de gestão e organização eficiente das diferentes forças produtivas. O que Nübler, ao olhar para as firmas, chamou de “Aprender a aprender”, é aqui identificado como algo que transcende o nível das firmas e se encontra no próprio modo como estas interagem entre si. Mais especificamente, no surgimento de firmas de serviços intermediários especializadas em diferentes funções relacionadas à gestão da informação. O surgimento destas firmas representa elemento diferencial, responsável por viabilizar a elevação dos níveis de renda dos países.

Conforme demonstrado pela literatura KIBS e pela literatura de serviços de negócios, os ganhos de aprendizado, obtidos via *learning by doing* e *learnig by interacting*, e a especialização crescente em atividades de serviços intermediários permitem que os países obtenham sistemas de aprendizagem mais robustos e dinâmicos. O aprender a aprender em si se materializa na forma de atividades de serviços in-

termediários e não apenas na forma de rotinas internas às firmas, as quais podem ser discriminadas, por exemplo, em atividades de serviço relacionadas à pesquisa e desenvolvimento; em atividades de serviços relacionadas ao treinamento de trabalhadores industriais e em consultorias especializadas, contratadas para solucionar problemas específicos do setor industrial.

Neste tocante, o setor de serviços possui posição especial. Este exerce função primordial, sendo responsável por gerir e ordenar muitas das interações entre as partes constituintes, e por disponibilizar conhecimento estratégico demandado pelo setor industrial. Os países que possuem setor de serviços capaz de oxigenar o setor industrial de forma mais eficiente com conhecimentos conseguem fabricar produtos mais sofisticados.

Nübler (2014) e Hausmann e Rodrik (2003) mostram que não são as vantagens comparativas dos países que determinam a composição de suas matrizes produtivas e o modo como ocorre o seu desenvolvimento, mas as capacitações que estes possuem. Os países expandem paulatinamente as suas capacitações, em um processo interativo e *path dependence*. Isto é, a estrutura produtiva e as capacitações iniciais possuídas por estes determinam o modo como evoluem as suas capacitações.

Esta tese defende uma visão distinta. Na própria estrutura produtiva dos países podem ser encontradas diferentes capacitações. Conforme argumentado por Castellacci (2006) e pela literatura de sistemas complexos, a estrutura produtiva evolui de forma interativa, sendo responsável pelo surgimento de muitas atividades produtivas que contribuem para a realização de atividades produtivas cada vez mais complexas. Assim, ela é composta por diferentes elementos em interação, os quais definem o comportamento apresentado pelas variáveis macroeconômicas. De modo que entender esta interação existente entre as partes se torna vital para a compreensão das propriedades que emergem. Muitas das atividades que surgem não são produtos finais, mas modificações no modo como ocorrem as interações e nas partes envolvidas nas interações, que contribuem para que a fabricação seja levada a cabo e para que os países elevem o seu nível de renda.

Antes de avançar na análise realizada, é importante distinguir a definição de desenvolvimento aqui apresentada da definição de inovação como fonte de mudança estrutural, apresentada no Capítulo 3. Aqui, o desenvolvimento é visto como a capacidade dos países em utilizar volumes crescentes de conhecimento, o que demanda o surgimento de quantidades cada vez maiores de interações e de partes constituintes,

bem como de elementos responsáveis por ordenar estas interações, aumentando a eficiência na utilização dos conhecimentos. Lá, a inovação, vista como a emergência de um novo paradigma tecnoeconômico, foi definida, principalmente, como a modificação no modo como ocorrem estas interações, não estando relacionado apenas à quantidade de interações realizadas. Estas inovações, ao introduzirem novos conhecimentos podem até contribuir para o aumento no número de interações, mas o seu grande mérito é promover modificações na forma como ocorrem as interações.

O desenvolvimento econômico é **processo-interativo**, ocorrendo através da interação de diferentes componentes, entre os quais cabe citar as firmas e os trabalhadores. Propriedades emergentes, como o nível de renda dos países, são, ao menos em parte, explicadas pelo modo como as partes constituintes interagem entre si. O que caracteriza e distingue processos de desenvolvimento econômico de simples processo de realização de transações é o modo como estas interações ocorrem. As partes não são neutras ao processo de interação, muito pelo contrário, a interação as molda e as transforma através de uma multiplicidade de formas - obtenção de ganhos de escala e aprendizado, efeitos em rede, maior especialização produtiva, divisão do trabalho, criação de estruturas específicas, inércia tecnológica. Assim, o desenvolvimento é visto como a transformação dos componentes do sistema, fruto das interações realizadas. Conforme documentado por Adam Smith, a divisão do trabalho resulta em maior especialização, o que contribui para o aumento da produtividade, de modo que a firma do início da interação não é mais a mesma observada ao final, sendo, portanto, a capacidade destes elementos de interagir entre eles, de forma cumulativa e em uma trajetória de crescente complexidade, que resulta em maior desenvolvimento econômico.

De acordo com esta argumentação, as atividades de serviços também podem ser interpretadas como capacitações. O modo como estas atividades surgem e evoluem depende da especialização produtiva do país e das demais capacitações possuídas por estes. As interações realizadas e os produtos fabricados determinam as trajetórias de diversificação da estrutura produtiva. A especialização em determinadas atividades industriais cria ambiente mais favorável ao desenvolvimento de algumas atividades de serviços de apoio e estas possibilitam o surgimento e especialização em atividades específicas do setor industrial. Isto, por sua vez, demanda novas capacitações, sendo estas supridas pelo surgimento de novas atividades de serviços. O setor de serviços intermediários também surge e evolui de forma interativa em função das

atividades presentes neste setor. De modo que o desenvolvimento deve ser visto como um processo coevolutivo, caracterizado pelo crescente entrelaçamento entre as atividades.

Em outras palavras, a trajetória seguida por um país depende da sua estrutura produtiva, das capacitações acumuladas e das suas possibilidades de diversificação e mudança estrutural. Porém, esta trajetória também depende do modo como ocorre a interação entre as atividades produtivas que ele possui e do modo como o país interage com outros países. A literatura de sistemas complexos mostra que muitas das transformações que ocorrem no sistema são explicadas pelas interações realizadas. Mais do que isto, a ocorrência de eventos em larga escala não é explicada apenas pelas propriedades possuídas pelas partes constituintes, mas também pelas interações. Estas propriedades possuídas pelos sistemas complexos são consideradas aqui ao se afirmar que as trajetórias seguidas pelos países e o surgimento de novos paradigmas são explicados, em grande monta, pelos mecanismos de reforço que hora são favoráveis e hora são contrários ao desenvolvimento econômico dos países.

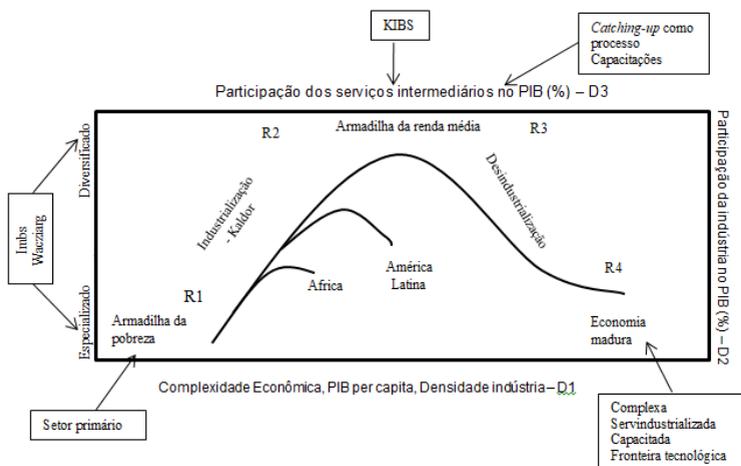
Arthur (2013) defendeu que as inovações tecnológicas criam estruturas, que tendem a se perpetuar. A trajetória seguida pelos países depende de suas capacidades em criar estas estruturas e das características que as moldam. O que Arthur quis dizer com isto é que as inovações moldam a trajetória de desenvolvimento econômico seguida pelos países. Já Castellacci (2006) mostrou que as mudanças estruturais observadas pelos países são explicadas pelas inovações e pelas características assumidas por estas. O termo mudança estrutural construtora de complexidade foi utilizado para definir esta estrutura específica criada pelas novas tecnologias em comunicações, as quais, sendo intensivas em conhecimentos, resultaram no surgimento de economias cada vez mais complexas.

Dadas essas evidências, a Figura 30 consolida a representação cartesiana aqui denominada **espaço-desenvolvimento**, elaborado com base em Arbache (2012), utilizado para caracterizar as diferentes fases de mudança estrutural, observadas pelos países, e para representar a dinâmica de crescimento dos serviços intermediários. Esta é composta por quatro quadrantes que mostram as diferentes mudanças estruturais pelas quais um país precisa passar para sair de uma condição de pobreza e obter renda per capita elevada. Ele é constituído por quatro dimensões: (i) Complexidade Econômica, PIB per capita e densidade industrial; (ii) participação da indústria no PIB; (iii) participação dos serviços intermediários no PIB, e (iv) nível de diversificação e especia-

lização produtiva do país.

No quadrante R1 a população é predominantemente rural e a

Figura 30 – Espaço-Desenvolvimento.



Fonte: Elaboração própria.

agropecuária é o setor dominante. Neste quadrante o país possui estrutura produtiva especializada em atividades primárias (MCMILLAN; RODRIK, 2011), se encontrando preso na armadilha da renda baixa (RODRIK; SUBRAMANIAN; TREBBI, 2004). As interações entre as atividades produtivas são relativamente simples e não demandam o surgimento de ampla gama de atividades de serviços intermediários. Estes países são meros utilizadores de tecnologias mais sofisticadas.

O quadrante R2 é caracterizado pela crescente demanda por produtos industriais básicos e pelo desenvolvimento de uma indústria de baixo valor adicionado e serviços gerais. Estes se desenvolvem em paralelo à redução na participação da agropecuária no PIB. Nesta fase ocorre a urbanização da população e a diversificação da estrutura produtiva. Os países começam a desenvolver mais interações entre as atividades produtivas. Porém, estas interações ocorrem predominantemente entre atividades industriais. Apesar de terem conseguido desenvolver um setor industrial relativamente complexo, as interações entre as atividades econômicas não são favoráveis ao desenvolvimento de inovações. A falta de simbiose e a ausência de atividades de KIBS relega a estes países a posição de exportadores de produtos industriais e importado-

res de tecnologias e de serviços.

Segundo Imbs e Wacziarg (2003), à medida que a renda aumenta as economias se tornam mais diversificadas (migração de R1 para R2). Elas se especializam apenas após obterem nível de renda elevado (migração de R2 para R3 e R4). Com base neste resultado, Rodrik, Subramanian e Trebbi (2004) concluem que é a diversificação das economias e não a sua especialização que resulta em aumento da renda.

Rodrik (2012) mostrou que a indústria possui convergência incondicional de produtividade. Isto, segundo Rodrik (2014), garante a migração dos países para um nível de renda média. A migração do quadrante R1 para o quadrante R2 é explicada pelas leis de Kaldor e pela presença de convergência incondicional, podendo ser definido como o processo de industrialização clássico. Kaldor consegue demonstrar com perfeição esta fase de mudança estrutural, mostrando o modo como feedbacks positivos contribuem para que o nível de renda aumente. Contudo, Kaldor propôs suas leis nas décadas de 1960 e 1970, período no qual a indústria se encontrava em seu auge. Antes das economias centrais começarem a se desindustrializar; da emergência das novas tecnologias de comunicação e do crescimento na participação do setor de serviços intermediários.

Com a emergência das novas tecnologias, as leis propostas por Kaldor apresentam limitações em termos de sua capacidade em explicar o desenvolvimento econômico observado pelos países que migram do quadrante R2 para o quadrante R3 e deste para o R4. Nestas fases, como a capacidade de crescimento via convergência incondicional de produtividade industrial já foi exaurida, é o crescimento dos setores industriais intensivos em conhecimento que explica o avanço na renda dos países. Não é o desenvolvimento isolado do setor industrial, mas o desenvolvimento dos serviços intermediários que garante a migração de um nível de renda intermediário para um nível elevado. O desenvolvimento deste setor permite que o país desenvolva atividades industriais com maior conteúdo tecnológico e maior elasticidade renda, o que reduz a sua restrição externa e permite que ele apresente taxas mais elevadas de crescimento econômico.

A desindustrialização natural é na realidade a continuidade do processo de desenvolvimento e diversificação da estrutura produtiva destes países, através do desenvolvimento de atividades que demandam maior quantidade de serviços. Isto é, migração do quadrante R2 para o quadrante R3 (ROWTHORN; COUTTS, 2004).

Nem sempre a desindustrialização natural é benéfica para os países que possuem maior nível de renda. Ela é positiva apenas quando é re-

sultado do aumento na relação de simbiose entre os setores de serviços intermediários e indústria. Situação na qual a redução na participação do setor industrial se deve ao crescimento mais elevado do setor de serviços intermediários, o que possibilita a fabricação de produtos mais sofisticados e o avanço da densidade industrial. A redução da participação industrial é explicada pelo menor avanço relativo deste setor.

Os países que conseguem continuar com o processo de mudança estrutural e expansão de suas capacidades produtivas migram para o quadrante R3. Neste, as atividades industriais passam a requerer cada vez mais serviços intermediários e a sua participação no PIB começa a cair, apesar da renda per capita do setor industrial (densidade) se elevar (BUERA; KABOSKI; SHIN, 2011). A elevação no tamanho do setor industrial e no Índice de Complexidade Econômica mostram que o aumento no tamanho do setor de serviços intermediários é benéfico e está contribuindo para que o país migre para produtos mais sofisticados e para que a competitividade industrial se eleve.

Esta fase caracteriza as transformações na estrutura produtiva imprimidas pelas novas tecnologias de comunicação, que resultaram na necessidade de desenvolvimento de serviços fornecedores de conhecimento para o setor industrial e também pela necessidade de surgimento de atividades de gestão da crescente complexidade assumida pela estrutura produtiva. Argumenta-se que apenas os países que possuíam qualificação elevada conseguiram desenvolver estes serviços, migrando para as atividades industriais mais sofisticadas localizadas no quadrante R3. Rodrik (2016b) mostra que os países que estão passando por desindustrialização precoce são aqueles que possuem mão de obra menos qualificada. Gehrke et al. (2015) defendem que as novas tecnologias demandam maior conhecimento e a literatura KIBS mostra que a maioria deste conhecimento é fornecido pelo setor de serviços.

Assim, os países que se encontram no quadrante R3 podem ser classificados como desenvolvedores de novas tecnologias. Eles se encontram na fronteira tecnológica, apresentam elevada interação entre as atividades de serviços intermediários e industriais, sendo que estas interações contribuem para o desenvolvimento de inovações tecnológicas e para o surgimento de novas atividades produtivas tanto no setor de serviços quanto no setor industrial.

A região R4 representa o estágio mais avançado do desenvolvimento, no qual a economia apresenta elevada sofisticação industrial e elevado desenvolvimento do setor de serviços intermediários. Neste quadrante, o processo de expansão da densidade industrial continua e é acompanhado pela existência de demanda mais do que propor-

cional por serviços intensivos em conhecimento, ao passo que a participação da indústria “tradicional” declina (ARBACHE, 2014). Este estágio também é caracterizado pela elevada demanda da indústria por serviços específicos e inovações neste setor, com o objetivo de fabricar bens cada vez mais sofisticados - HELPER et al. 2012, *apud* (ARBACHE, 2014).

No quadrante R4, se encontram os países industrializados, que possuem renda elevada. Conforme demonstrado por Imbs e Wacziarg (2003), este quadrante é caracterizado pela especialização. Nele, a demanda por serviços cresce, de modo que estes países se caracterizam pela fabricação de serviços de elevada complexidade. Seguindo Rodrik (2014) se pode argumentar que a migração para este quadrante ocorre através da especialização na fabricação industrial de produtos intensivos nestes serviços, em detrimento da indústria tradicional - HELPER et al. 2012, *apud* (ARBACHE, 2014).

Esse estágio também é caracterizado pela elevada demanda da indústria por serviços específicos e inovações neste setor, com o objetivo de fabricar bens cada vez mais sofisticados. Os investimentos em P&D, realizados pela indústria, incentivam o desenvolvimento nas áreas de telecomunicações, serviços de internet, *big data*, internet das coisas, *cloud computing* e desenho de sistemas inteligentes - HELPER et al. 2012, *apud* (ARBACHE, 2014).

Conforme destacado por Arbache:

“O declínio da participação relativa da indústria no PIB não implica dizer que a indústria “tradicional” perdeu relevância. Na verdade, o aumento da densidade industrial caracteriza uma fase muito mais sofisticada e influente da indústria, a qual é marcada pela mudança da natureza dos bens, da forma como eles são produzidos e da sua relação com os serviços. A indústria passa a ocupar um papel catalisador de geração de riquezas e de P&D, mas num nível muito mais complexo e sofisticado” (ARBACHE, 2014, p. 29).

Em sentido semelhante, Chang (2012) argumenta que a elevada participação do setor de serviços não diminui a importância do setor industrial. De acordo com o autor este é a fonte de conhecimento do setor de serviços. A aquisição de novos conhecimentos no setor de serviços

ocorre através da busca por soluções reais para problemas enfrentados pelo setor industrial. O conhecimento puro por si só não é suficiente para garantir a competitividade do setor de serviços intermediários. Ou seja, é a interação entre indústria e serviços que resulta na maior densidade industrial e complexidade econômica.

De modo que a região R4 representa apenas a continuidade do processo de sofisticação produtiva dos países. Nesta fase, o desenvolvimento de soluções tecnológicas se transforma na principal atividade produtiva do país. As interações entre as atividades de serviços passam a representar a grande maioria das interações existentes. O desenvolvimento de novos produtos e as atividades de gestão do conhecimento demandam esforço elevado, mas também resultam em ganhos elevados, os quais assumem a forma de royalties, direitos de propriedade e exportação de serviços.

As regiões R3 e R4 são caracterizadas pelo desenvolvimento de relação simbiótica e sinérgica entre a indústria e os serviços intermediários, principalmente em relação aos serviços intensivos em conhecimento, que possuem maior capacidade de agregação de valor. A fabricação oriunda da combinação de indústria e serviços resulta no surgimento de produtos que não são bens industriais nem serviços. Estes produtos possuem elevada participação de serviços intensivos em conhecimento, o que eleva substancialmente o seu valor agregado (up cit. P. 29)<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup>Foster-McGregor e Verspagen (2016) utilizaram a base de dados do *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC) para caracterizar o processo de mudança estrutural observado em 42 países no período 1950-2011. Como os autores não possuíam dados para todos os países em todo o período eles utilizaram uma regressão *lowess* (*Local weighted scatterplot smoothing*) para reconstruir o padrão de mudança estrutural pelo qual estes países passaram. Para isto, eles verificaram a relação existente entre a participação dos empregos em cada setor e a renda per capita.

O comportamento apresentado pela participação de cada setor no emprego, conforme a economia migra de um padrão de baixa renda para um padrão de renda média permite a divisão dos setores que a compõem em três grupos distintos. O primeiro grupo é formado por setores que crescem rapidamente, conforme a participação da agricultura diminui, a saber: indústria; comércio (atacado e varejo; restaurantes e hotéis) e setor público. A participação destes setores supera rapidamente a taxa de 10% do PIB.

O segundo grupo, denominado FIRBS, é composto pelos setores de 1) construção, transporte e telecomunicação e 2) finanças, seguro, imobiliário e serviços de negócio. A participação destes setores no emprego não supera o patamar dos 10% do PIB, conforme a economia migra para um nível médio de renda.

Finalmente, o terceiro grupo é formado por mineração e utilidades públicas. A participação destes setores aumenta conforme o país migra de um padrão de renda baixa para renda média, mas permanece muito pequena, em torno de 1%.

O espaço-desenvolvimento se encontra intimamente relacionado ao espaço-produto. Os países que se encontram no quadrante R1 se encontram na periferia do espaço-produto, fabricando produtos primários. Os países que se encontram no quadrante R2 fabricam produtos do centro à direita do espaço-produto (têxteis, calçados, papel e celulose). Eles podem ser considerados países que se encontram em posição estratégica, pois estão tentando se beneficiar dos mecanismos de feedback e se destacar dos demais países. Eles fabricam produtos básicos, como têxteis e calçados, sendo estes utilizados para obter ganhos de escala, *know how*, e outras capacitações básicas necessárias à migração para setores mais sofisticados. O fato de o desenvolvimento econômico ser excludente implica que não há garantias de que eles vão conseguir migrar para produtos mais sofisticados.

Os países que se encontram no quadrante R2 possuem uma es-

---

Os resultados encontrados por Foster-McGregor e Verspagen (2016) estão de acordo com a argumentação desenvolvida pela literatura de mudança estrutural e vão de encontro às evidências empíricas formalizadas através do espaço-desenvolvimento. Segundo estes autores, o crescimento da renda dos países ocorre por meio de diversas mudanças na sua estrutura produtiva. Estas mudanças possuem relação direta com a evolução da renda per capita dos países. Quando o país apresenta baixo nível de renda a sua estrutura produtiva é predominantemente agrícola. Quando ele atinge nível intermediário ela é predominantemente industrial. Contudo, quando ele atinge nível elevado de renda o setor de serviços intermediários é o que possui maior participação nos empregos gerados. Desta forma, o aumento na participação do setor de serviços intermediários é o vetor que faz com que o país consiga passar de um nível de renda média para um nível de renda elevado.

De modo mais específico, estes autores mostram que para níveis de renda abaixo de US\$ 5.000,00 per capita a agricultura é o setor dominante. Para este nível de renda, ela é responsável por, em média, mais de 80% dos empregos totais gerados. Para níveis de renda acima de US\$ 5.000,00 per capita a participação da agricultura diminui, enquanto que a participação de todos os demais setores aumenta.

Conforme o país migra de uma situação de renda média para renda elevada se observa a ocorrência de novas mudanças na sua estrutura produtiva. Entre estas mudanças a mais visível é a redução na participação da indústria nos empregos. A participação deste setor atinge seu teto quando a renda per capita do país é em torno de US\$ 12.000,00 e recua conforme ela se eleva. Comportamento oposto é observado para o setor FIRBS. A participação deste setor se eleva com o aumento na renda do país. Quando a renda atinge em torno de US\$ 25.000,00 a participação deste setor supera a participação da indústria (FOSTER-MCGREGOR; VERSPAGEN, 2016).

Deste modo, se pode argumentar que a migração dos países de um nível de renda intermediário para um nível de renda elevado não é tarefa fácil. Ela exige que contingente considerável dos trabalhadores migre de setores tradicionais (agricultura e indústria) para o setor de serviços intermediários. Esta migração deve ocorrer para setores de serviços com eleva intensidade tecnológica. Contudo, estes setores exigem elevado nível de qualificação, o que cria rigidez no mercado de trabalho e limita a migração dos trabalhadores e as possibilidades de aumento na renda dos países (FOSTER-MCGREGOR; VERSPAGEN, 2016).

estrutura produtiva que favorece a aquisição destas capacitações básicas. Porém, isto não garante que estas capacitações serão efetivamente adquiridas. A sua migração depende de sua capacidade interna em adotar rotinas ligadas à habilidade de “aprender a aprender”, em conseguir realizar as transformações necessárias ao compartilhamento de grandes volumes de conhecimentos entre os trabalhadores e do surgimento de serviços responsáveis pela construção, distribuição, compartilhamento, reunião e gestão deste conhecimento. A presença de estrutura produtiva favorável é condição necessária, mas não condição suficiente à aquisição de capacitações, existindo outros fatores que também influenciam na capacidade dos países em adquirir as capacitações que são necessárias à migração para setores mais sofisticados.

Caso o país apresente uma estrutura produtiva e fatores internos favoráveis à fabricação de produtos mais sofisticados ainda não há garantias de que ele conseguirá migrar para a fabricação destes produtos. Existe a possibilidade de outros países apresentarem ambiente mais favorável ou terem chegado antes. Deste modo, a migração do quadrante R1 para o quadrante R2 não ocorre de forma automática. Esta mesma argumentação é aplicável à migração para os quadrantes R3 e R4, sendo que a migração para estes quadrantes exige ainda mais em termos de dotação interna de condições favoráveis. Conforme colocado por Kuznets et al. (1971), a presença de custos ocultos à migração se encontra entre os fatores que mais dificultam o desenvolvimento econômico dos países.

O quadrante R3 identifica países que fabricam produtos do centro e da direita do espaço-produto, principalmente produtos básicos de metal-mecânica, máquinas e ferramentas e novas tecnologias de comunicação. A fabricação destes produtos cria mais oportunidade e exige ainda mais dos países, em termos de sua capacidade em criar capacitações. O fato de existirem muitos países que entraram apenas parcialmente neste setor mostra que a aquisição destas capacitações não representa elemento trivial. Também mostra que são poucos os países que conseguem ingressar plenamente neste agrupamento, sendo ele consideravelmente influenciado pela presença de feedbacks.

O quadrante R4 do espaço-produto identifica países que fabricam produtos altamente sofisticados que se encontram no centro e à esquerda do espaço-produto. Estes produtos se encontram na fronteira tecnológica, exigindo ainda mais em termos de capacitações para serem fabricados.

O espaço-desenvolvimento mostra os quadrantes que marcam a trajetória crítica de desenvolvimento pelas quais passam os países que

conseguem elevar a sua renda per capita. Contudo, alguns países não realizaram todas estas mudanças. Eles conseguem internalizar atividades do centro do espaço-produto, localizadas principalmente à direita, mas não conseguem internalizar atividades mais sofisticadas. Conforme argumentado por Rodrik (2014) e Rodrik (2016b), eles possuem demanda muito baixa, insistem em incentivar o setor industrial, ou não possuem trabalhadores com as qualificações necessárias, o que inviabiliza o surgimento dos serviços intermediários.

Estes países caem na armadilha da renda média, pois não conseguem migrar para produtos mais sofisticados. Conforme destacado na Figura 30, entre os elementos que limitam a continuidade de seus processos de mudança estrutural se destacam o perfil da estrutura produtiva e fatores internos. Como estes países não internalizaram setores industriais que demandam serviços intermediários, relacionados, principalmente, às novas tecnologias de comunicação, eles não conseguem migrar para atividades industriais modernas. Assim, o perfil da estrutura produtiva limita a aquisição das capacitações necessárias e resulta em baixo nível de renda. A presença de fatores internos desfavoráveis também contribui para que eles não consigam desenvolver setores mais intensivos em serviços.

Em alguns casos, os países conseguem desenvolver algumas atividades industriais, porém acabam observando a reprimarização de suas economias. A presença de recursos naturais em abundância resulta em doença holandesa - Palma (2005), Palma (2008) -, o que faz a participação do setor industrial recuar, resultando em desindustrialização prematura. No limite, a desindustrialização pode se transformar em um processo de desestruturação produtiva, provocando não apenas a redução da participação da indústria, mas também a redução na participação do setor de serviços intermediários.

Rodrik (2016b), Tan (2013) e Dasgupta e Singh (2007) mostraram que os países da América Latina e da África Subsaariana estão passando por processo patológico de desindustrialização, sendo este distinto do processo descrito por Rowthorn e Ramaswamy (1999). O espaço-desenvolvimento mostra que a África e a América Latina estão passando por processos distintos de desindustrialização. A América Latina conseguiu desenvolver um setor industrial incipiente, migrando do R1 para o R2, porém não conseguiu avançar para níveis mais elevados de sofisticação. Por outro lado, a África não passou pela trajetória de desenvolvimento puxada pelo setor industrial, defendida por Kaldor, permanecendo no R1. Mesmo assim, registra recuo na participação deste setor nos empregos e no valor adicionado no período mais recente

Rodrik (2015).

Cruz (2014) e Nassif (2015) mostraram que o México e o Brasil, respectivamente, estão passando por desindustrialização prematura. Contudo, estes autores consideram que foi o Consenso de Washington o único responsável por isto. De modo semelhante, para Bresser-Pereira (2008) a estagnação destes países é explicada pela ocorrência de desindustrialização precoce, provocado pelo ciclo de elevação dos preços das commodities e pela conseqüente sobrevalorização da taxa de câmbio.

Aqui se defende hipótese alternativa. Os fatores apresentados no parágrafo anterior até podem ter contribuído para a desindustrialização destes países. Contudo, elementos oriundos da teoria de sistemas complexos conseguem explicar de modo mais adequado a experiência mal-fadada de inserção da América Latina. Conforme destacado por Arend (2009), esta se baseou fortemente no incentivo a empresas estrangeiras, não conseguindo desenvolver internamente as capacitações necessárias, o que fez com que estes países não conseguissem levar adiante o seu processo de desenvolvimento. A baixa qualificação dos trabalhadores e a inexistência de empresas nacionais com rotinas do tipo “aprender a aprender” limitaram o desenvolvimento nacional, inviabilizaram o desenvolvimento do setor de serviços intermediários e a entrada destes países em setores mais sofisticados, especialmente nas novas tecnologias de comunicação.

A experiência latino-americana mostra que a composição da estrutura produtiva não representa o único elemento que limita o nível de desenvolvimento econômico dos países. Conforme destacado no exemplo da ampulheta e da pilha de areia, apresentado no capítulo 3, o desenvolvimento é processo-interativo, não sendo apenas as propriedades possuídas pelas partes, mas também o modo como estas interagem que determina o nível de renda dos países. Isto é, não basta desenvolver internamente as atividades e dotar o país de estrutura produtiva moderna, o modo como esta estrutura produtiva é desenvolvida e a forma como ocorre a interação entre as diferentes atividades também importa.

A internalização de atividades produtivas modernas apenas contribui para o desenvolvimento econômico quando consegue promover a aquisição de capacitações e de rotinas no interior das firmas, relacionadas ao conceito de “aprender a aprender”. Como o processo de desenvolvimento ocorre através do aumento na complexidade da estrutura produtiva, a internalização de etapas específicas não é suficiente para que o país se desenvolva. As atividades mais nobres são atividades de serviços intermediários - P&D, design, logística, gestão. A interna-

lização do chão de fábrica representa apenas o primeiro passo, sendo necessário que o país desenvolva internamente as condições favoráveis à migração para estas atividades<sup>21</sup>. Conforme já argumentado diversas vezes, a preocupação dos países deve ser o desenvolvimento das forças interativas que caracterizam o paradigma em pauta e não o desenvolvimento deste ou daquele setor.

Além de fabricar os produtos também é preciso dominar as etapas intensivas em conhecimento, que exigem maior interação entre os agentes e entre as diversas atividades, conforme demonstrado pela literatura KIBS. Por sinal, é justamente o domínio destas etapas mais nobres, relacionadas ao desenvolvimento de novos conhecimentos e à gestão dos conhecimentos e explicadas pela presença de atividades especializadas de serviços intermediários, que dota os países desenvolvidos de diferencial que se traduz em maior dinamismo, inovação e competitividade.

Como o desenvolvimento econômico é processo-iterativo a criação de mecanismos eficientes capazes de facilitar a interação entre as partes que constituem o sistema e de contribuir para a interação cada vez mais complexa se mostra fundamental. Isto mostra que o aumento na complexidade econômica, através do avanço no modo como ocorre a interação entre as partes não representa elemento trivial, sendo muitas vezes um dos fatores que limita o desenvolvimento econômico dos países. Mais do que isto, evidencia que as políticas de desenvolvimento também devem olhar para o modo como as partes interagem entre si, pois isto pode comprometer a obtenção de feedbacks positivos, mesmo que o ambiente externo se mostre favorável.

Em suma, este capítulo mostrou que o desenvolvimento econômico é conformado pelo perfil da estrutura produtiva dos países e pela presença de mecanismos interativos de feedback. O aumento da renda per capita dos países é explicado pela migração para produtos mais sofisticados. Como estes produtos demandam mais conhecimento e implicam na interação entre maior quantidade de partes constituintes, demandam o desenvolvimento do setor de serviços intermediários, sendo este responsável por viabilizar a fabricação de produtos mais sofisticados. **Os mecanismos de feedback e a estrutura produtiva favorável po-**

---

<sup>21</sup>A limitação de tempo impossibilitou a definição de um conceito mais adequado de *catching-up*. Perez (2004) defende o argumento de que novos paradigmas tecnológicos criam espaço para a realização de *catching-up*. A visão aqui defendida é mais pessimista, os países só conseguem ingressar no novo paradigma se este resultam no surgimento de uma nova comunidade de conhecimento. Isto é, se as capacitações demandadas forem suficientemente diferentes das capacitações possuídas pelos países desenvolvidos. Caso contrário, os mecanismos de reforço identificados por Arthur tendem a beneficiar os países desenvolvidos em detrimento dos demais.

dem contribuir para o desenvolvimento econômico dos países, porém se o ambiente interno for inadequado à construção e compartilhamento de conhecimentos e ao surgimento das forças interativas que caracterizam o paradigma econômico em propagação, eles não conseguirão desenvolver as capacitações necessárias - muitas das quais representadas na forma de atividades de serviços intermediários. Como consequência, o país não conseguirá elevar o seu nível de renda, devendo, portanto, o processo de mudança estrutural e desenvolvimento econômico ser visto como complexo, interativo, dependente da trajetória e da criação de condições adequadas ao surgimento de serviços intermediários.



## **5 EVIDÊNCIAS INTERNACIONAIS DA CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS PARA O CRESCIMENTO DA INDÚSTRIA E DO PIB: A QUINTA LEI DE KALDOR**

Este capítulo possui como objetivo identificar o modo como o setor de serviços contribui para o crescimento econômico e para o aumento da competitividade internacional. Para isto, ele contextualiza o setor de serviços intermediários e recorre a diversos testes para identificar qual a relação de causalidade existente entre crescimento econômico, serviços intermediários e indústria.

O presente capítulo enfatiza a contradição existente entre as leis propostas por Kaldor (1966, 1967, 1970, 1976) e o crescimento dos serviços intermediários, vislumbrado nas últimas décadas. A partir desta contradição será proposta uma nova lei que tenta reconciliar as evidências empíricas, que apontam para o crescimento do setor de serviços como elemento responsável pelo aumento na renda dos países desenvolvidos, com as leis propostas originalmente por Kaldor. Na sequência, diversos testes serão utilizados para constatar se a existência desta lei é corroborada para diferentes agrupamentos de países. Estes testes também serão utilizados para verificar se as três leis tradicionais propostas por Kaldor são válidas para o setor de serviços intermediários.

Ele se encontra dividido em cinco seções. A seção 5.1 apresentará as evidências encontradas pela literatura de serviços, as quais mostram que as leis de Kaldor também podem ser observadas para o setor de serviços intermediários. Na sequência, a seção 5.2 definirá as regressões estimadas para identificar se o setor de serviços intermediários pode ser considerado dinâmico. Serão estimadas as três leis iniciais propostas por Kaldor, para o setor industrial e adaptadas para o setor de serviços intermediários, além de quatro regressões adicionais: a primeira regressão identificar se o crescimento do setor industrial contribui para o crescimento da produtividade do setor de serviços intermediários, a segunda identifica se o crescimento do setor industrial contribui para o crescimento da produtividade do setor de serviços intermediários; a terceira regressão verifica se o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários causa Granger o crescimento da produtivi-

dade industrial; e, a quarta regressão identifica se o crescimento da densidade industrial e da densidade do setor de serviços intermediários causam Granger o crescimento do Índice de Complexidade Econômica.

Em seguida, a seção 5.3 apresentará o procedimento de Toda e Yamamoto, utilizado para testar se as leis de Kaldor são observadas para o setor de serviços intermediários. Esta seção também formaliza os testes realizados. Posteriormente, a seção 5.4 apresentará os resultados encontrados para as estimações realizadas. Por fim, a seção 5.5 estimará uma regressão adicional, utilizada para identificar se o setor de serviços intermediários coevolui com o perfil da estrutura produtiva, mensurada através do Índice de Complexidade Econômica.

## 5.1 EVIDÊNCIAS ENCONTRADAS PELA LITERATURA DE SERVIÇOS

Esta seção realiza uma revisão da literatura que defende a presença de ganhos de escala no setor de serviços intermediários. Este é um tema relativamente novo e ainda pouco explorado. A revisão de literatura sobre o tema identificou a existência de apenas três estudos que testaram se as leis de Kaldor são observadas para o setor de serviços: Dasgupta e Singh (2007); Felipe e Estrada (2008, p. 18) e Meglio et al. (2015). Estes três artigos estimaram as regressões utilizadas para testar as leis de Kaldor para o setor de serviços, sem o discriminar em serviços finais e serviços intermediários. Apesar desta limitação, os resultados encontrados por eles apontam para a possibilidade deste setor também apresentar ganhos de escala, contribuindo para o crescimento do PIB e da produtividade dos países em desenvolvimento. Os parágrafos a seguir analisam as evidências encontradas por cada um destes estudos.

Segundo Dasgupta e Singh (2007, p. 4), em alguns países em desenvolvimento surgiram tendências estruturais de longo prazo que desafiam as teses de Kaldor:

“Evidence of deindustrialization (the fall in the share of manufacturing employment or an absolute fall in such employment) in several developing countries at a much lower level of per capita income than observed historically in today’s advanced countries during their period of industrialization. The related pheno-

menon of “jobless growth” in the formal manufacturing sector both in slow-growing economies (as in Latin America) as well as more surprisingly in fast-growing economies (for instance, India).

Evidence that manufacturing may no longer be as steadfast an engine of growth as has been the case in the past. Contrary to widespread past experience, in the last decade or so services have often grown at a faster long-term rate than manufacturing, as for example in India.”

Estas novas tendências encontradas nos países em desenvolvimento levaram Dasgupta e Singh (2007, p. 1-2) à questionar se ocorreu uma quebra no padrão de desenvolvimento que deve ser seguido pelos países.

“[...] departures from the historical trajectory could suggest that there has been a fundamental break with past regularities, owing, perhaps, to the introduction of revolutionary new technology such as that of information and communications technology (ICT). This may lead to the service sector (particularly that related to ICT, telecommunications, business services and finance) replacing or complementing manufacturing as a new or as an additional engine of economic growth in emerging countries.”

Assim, os autores argumentam que, com a emergência das novas tecnologias de comunicação, os serviços intermediários estão substituindo ou complementando a indústria como motor do crescimento econômico. Esta nova realidade implica em necessidade de adaptação das políticas de desenvolvimento econômico implementadas pelos países em desenvolvimento. Estas não devem se limitar ao estímulo ao setor industrial, também devendo promover o desenvolvimento do setor de serviços intermediários, principalmente daquelas atividades de serviços mais relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e às novas tecnologias de comunicação.

Dasgupta e Singh (2007, p. 1-2) testaram se o setor de serviços também está sujeito às leis propostas por Kaldor, através da estimação de modelos em painel para 48 países a partir de dados anuais para o

período entre 1990 e 2000. Os resultados encontrados para as regressões estimadas por eles mostraram que o crescimento no valor adicionado industrial e no valor adicionado do setor de serviços intermediários explica o crescimento do PIB.

Segundo Dasgupta e Singh (2007, p. 7-8):

“It may however be noted that the value of beta coefficient in relation to services is much higher than that of corresponding beta coefficient related to manufacturing. In Kaldor’s analysis, a strong positive correlation between GDP growth and sectoral output growth is necessary but not sufficient for that sector to be the “engine of growth”. It suggest that in terms of casual interpretation of the model, the difference between growth of services and growth of GDP is relatively less potent in causing inter country variation in economic growth than that between manufacturing and GDP growth. In the Kaldorian analysis, it is customary to argue that the close relationship between many of the services and GDP growth is due to the fact that both variables are related to the growth of manufacturing. Service activities like retailing and transportation clearly depend on the expansion of manufacturing production. However this consideration is much less applicable to a service activity such as software and computer programming or indeed to a general purpose technology such as ICT. Indeed, it will be more reasonable to suggest that expansion of manufacturing depends on the services linked with the ICT rather than the other way round.”

Deste modo, os autores defendem abertamente que, em resposta à emergência das novas tecnologias de comunicação, os serviços intermediários relacionados à estas tecnologias, passaram a contribuir mais para o crescimento econômico do que o setor industrial.

A regressão estimada por Dasgupta e Singh (2007), para verificar se o setor de serviços contribui para o crescimento da produtividade da economia como um todo, mostra que a expansão deste setor, em termos de valor adicionado, resulta em aumento na produtividade

agregada. Com base neste resultado, os autores defendem que o setor não-manufatureiro deve ser substituído na regressão que testa a segunda lei de Kaldor pela agricultura. Isto é, o setor de serviços e o setor industrial são dinâmicos, podendo ser considerados motores do crescimento econômico. Apenas o setor agrícola deve ser visto como atrasado ou estagnado.

Dasgupta e Singh (2007, p.18) concluem que:

“The results indicate that manufacturing continues to be a critical sector in economic development, but services overall, as well as many individual services, including those connected with ICT, also make a positive contribution in a number of developing countries such as India. Because of a lack of data, we are unable to test separate hypotheses for individual services such as telecommunications, finance, ICT or tourism. Dasgupta and Singh (2005) provided some information on individual service sectors for the Indian economy. They found that apart from ICT related services (back office activities and software), many other services including those mentioned above have a faster rate of growth than either manufacturing or GDP. Services also improve the balance of payments. They fulfil requirements of dynamic sectors in the Kaldor sense and could therefore be regarded as an additional engine of growth. In the specific case of India with the kind of primacy the country has achieved in ICT, the new engine might help India leapfrog in technological development to catch up with advanced countries.”

O desenvolvimento do setor de serviços deve ser visto como elemento constituinte das políticas adotadas pelos países em desenvolvimento. Dasgupta e Singh (2007, p. 20) argumentam que:

“In conclusion, it must be reiterated that at the level of per capita incomes prevailing in the low- and middle-income developing countries, the income elasticity of demand for manufactures will continue to be

very high. This suggests that countries such as India should use ICT to modernize other services as well as manufacturing, whose role must remain critical for a long time to come.”

Ainda segundo Dasgupta e Singh (2007, p. 20), a América Latina adotou políticas de abertura econômica e livre-mercado, seguindo as recomendações do Consenso de Washington. As evidências recentes mostram que os resultados destas políticas são patológicos e não resultam em maior crescimento econômico. Estes países precisam seguir o exemplo dado pelos países asiáticos e realizar políticas que estimulem o crescimento do setor industrial e do setor de serviços intermediários, desenvolvendo novas instituições de suporte a estas políticas.

“It is interesting [...] to note that institutional renewal of industrial policies in East Asia is far along the way with the focus being on government support of science and technology to knowledge-based industries and services. East Asia’s mature high-tech industries and advanced services have benefited from a reformed type of industrial policy. Legal under the WTO, subsidies to high-tech businesses and services have taken the form of support to science and technology. The first category countries, despite the benign character of their deindustrialization, should therefore continue with their industrial policies and adapt them to correspond to the changed economic circumstances. East Asia still provides an extremely useful role model for these countries.”

Felipe e Estrada (2008) analisaram as mudanças estruturais apresentadas pela Ásia, destacando o crescimento do setor de serviços nesta região, especialmente pelos tigres asiáticos, ou Novas Economias industrializadas (NIE), e pela China (RPC):

“The NIEs have undergone severe deindustrialization as manufacturing has lost significant weight in total output between the 1970s and 2000-2004 [...]. This

is not a negative phenomenon, but the natural consequence of the industrial dynamism of these economies. It is a feature of economic development that reflects their success. In terms of manufacturing employment, all four NIEs have clearly deindustrialized, especially Hong Kong, China where the share decreased by about 25 percentage points in two decades. The declines in the other three economies are significant but smaller. These developments should not be interpreted as “failure” of these economies, but as the result of the natural and dynamic process of development, i.e., the transition to service-led economies. Rowthorn and Ramaswamy (1997 and 1997) have noted that this group of countries is going through a process similar to that of the countries of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), although it must be noted that it is a process affecting Taipei, China and, especially, Hong Kong, China and to a much lesser extent Korea and Singapore. This is the result of transferring production facilities to the PRC. In Korea and Singapore, the share of manufacturing has remained at about 27% since the 1980s.”

Felipe e Estrada (2008) estimaram um painel não balanceado para 19 países asiáticos, para o período entre os anos de 1980 e 2004, testando se as leis de Kaldor são observadas para os diferentes setores que compõem a economia. Isto é, se estes agem como motores, puxando o crescimento econômico. Eles dividiram a economia em três setores: agricultura, serviços e manufatura, também analisando a contribuição da indústria como um todo.

Os resultados obtidos mostram que tanto a indústria quanto os serviços agiram como motores de crescimento econômico dos países asiáticos. A análise dos resultados encontrados para a segunda lei de Kaldor também mostram que o setor de serviços apresenta retornos crescentes de escala. Ademais, o teste para a terceira lei de Kaldor confirma que a mudança estrutural em direção à serviços acelera as taxas de crescimento da produtividade agregada.

Com base nestes resultados Felipe e Estrada (2008, p. 18) argumentam que:

“[. . .] The evidence shows that services have a strong and large impact on the growth of the other sectors. Indeed, this impact is larger than industry’s. Although to a lesser extent than in industry, services appear to have significant productivity growth-inducing effects through the exploitation of scale economies. Services also appear to be driving productivity gains through factor reallocation effects.”

Os coeficientes encontrados para as regressões estimadas mostram que o setor de serviços contribuiu mais para o crescimento econômico dos países asiáticos do que o setor industrial. Este resultado levou Felipe e Estrada (2008, p. 18) a afirmarem que o setor de serviços é o mais dinâmico entre estes países:

“Although there are important differences across countries, both industry and services can be thought of as the dynamic sectors of Asian economies. The evidence points toward a key role for industry but, very importantly, services appear to have been able to play this dynamic role as well. The old distinction between industry and services as the dynamic and stagnant sectors of an economy, respectively, does not appear to hold true in the context of the Asian countries.”

Assim, no período 1980-2004 tanto o setor de serviços quanto o setor industrial contribuíram para o crescimento econômico dos países asiáticos, sendo que os serviços apresentaram ganhos de escala e, inclusive, contribuíram mais do que o setor industrial.

Os resultados encontrados por Dasgupta e Singh (2007) e Felipe e Estrada (2008) são inéditos e divergem consideravelmente da argumentação defendida pela literatura kaldoriana, a qual defende que apenas a indústria apresenta ganhos de escala e consegue gerar movimentos autossustentados de crescimento econômico. Eles mostram que os serviços não são apenas dinâmicos como seu dinamismo é ainda maior do que o apresentado pelo setor industrial. Estes estudos levaram Meglio et al. (2015) a explorar o tema de forma mais detalhada.

Segundo Meglio et al. (2015, p. 12), Kaldor propôs um conjunto

de relações de longo prazo entre crescimento industrial, crescimento da produtividade e crescimento do PIB que ficaram conhecidas como as leis de Kaldor.

“However, these old ideas on the pivotal role played by manufacturing in growth via productivity gains are now being challenged by new evidence. First, several developing economies are experiencing “pre-mature deindustrialization” [...]. In these countries, the share of manufacturing in employment and value added is shrinking at levels of income per capita that are much lower of those at which the advanced nations historically began to de-industrialize [...]. Second, the tradability of services has progressively increased and value chains of production have now globally expanded. Services are now major players in the current wave of the globalization process, the past decade characterized by the transformation of services provision and the inter-linkages between services and manufacturing at the global level [...]. This means that the advantages that manufacturing and agriculture traditionally had on the trade/globalization sphere are now eroding [...]. Third, some service sub-sectors have completely broken away old myths and have turned into some of the most innovative and productive activities. Productivity improvements in market services (i.e., financial or business services such as computer-related activities) are as important as, or even more important than, productivity growth in manufacturing [...].”

Com base nestas novas evidências Meglio et al. (2015, p. 5) defendem a hipótese de que:

“[...] some specific service sectors may be a source of economic growth in developing countries. Whether services-led growth can become a new growth model in the absence of sizable manufacturing industries is a matter of concern [...]. Potentially, those services

embodying knowledge and technology, with strong inter-industry linkages or highly tradable, may serve as a means to catching-up with advance economies by complementing (replacing) manufacturing as an additional (new) engine of growth. This may happen by the same productivity-growth connections that Kaldor uncovered for the manufacturing sector.” (DI MEGLIO et al. 2015, p.5).

Para testar se o setor de serviços consegue contribuir para o crescimento econômico e se as leis propostas por Kaldor são aplicáveis a este setor Meglio et al. (2015) estimam as regressões utilizadas para testar as leis de Kaldor através de um painel construído para sete setores - 1) agricultura; 2) indústria; 3) Serviços; 4) Comércio (comércio distributivo e turismo); 5) Transporte e comunicações; 6) Serviços empresariais (finanças, seguros, imóveis e atividades comerciais); e 7) serviços públicos - para o período entre 1975 e 2005.

Meglio et al. (2015) também recorreram à decomposição do crescimento da produtividade do trabalho, por meio da análise *shift-share*, para identificar o modo como a redistribuição de trabalhadores entre as atividades econômicas influencia nas taxas de crescimento econômico dos países em desenvolvimento. O objetivo dos autores era revisitar as leis de Kaldor para a indústria, serviços e agricultura, examinando a contribuição dos diferentes subsetores de serviços para o desempenho econômico em nove economias em desenvolvimento da Ásia, nove da América Latina e sete da África a partir de dados disponibilizados pelo *Groningen Growth and Development Centre (GGDC) 10-Sector Database* (TIMMER et al., 2011) e *Africa Sector Database* (VRIES et al., 2013), discriminados ao nível de dois dígitos, classificação ISIC.

Meglio et al. (2015, p. 12) utilizaram uma média móvel de 5 anos para suavizar as flutuações de curto prazo presente nos dados anuais. Este procedimento foi utilizado para não confundir a lei de Verdoorn de longo prazo com as relações cíclicas de curto prazo descritas pela lei de Okun.

Os resultados encontrados por Meglio et al. (2015, p. 12) são semelhantes aos encontrados por Dasgupta e Singh (2007) e Beerepoot, Lambregts e Kleibert (2016). O crescimento industrial explica o crescimento econômico dos países analisados, sendo a primeira lei de Kaldor válida para este setor. Os coeficientes estimados para o setor de serviços, agricultura, setor público, comércio e atividades de transporte e comunicação não são significativos, indicando que estes setores não

apresentam a primeira lei de Kaldor.

Por outro lado, os serviços de negócio passaram no teste para a presença da primeira lei de Kaldor, sendo esta lei válida para este setor. Para Meglio et al. (2015), isso pode ser explicado pelas mudanças nas ligações interindustriais resultantes do aumento na utilização de serviços como insumos intermediários. Estes serviços são geralmente utilizados como insumos intermediários, possuindo importantes ligações interindustriais para frente e para trás. Eles também incorporam e habilitam o uso de novas tecnologias. Juntamente com o setor de serviços financeiros, as atividades de serviços empresariais (P&D, serviços de informática e outras atividades comerciais) se comportam como um motor de crescimento para as economias em desenvolvimento.

A validade das leis de Kaldor para estes setores também é confirmada para três regressões adicionais estimadas para grupos específicos de países (Ásia, América Latina e África). Os serviços empresariais parecem impulsionar o crescimento da Ásia e da América Latina, não sendo o mesmo válido para as economias africanas. O que pode estar relacionado ao baixo grau de desenvolvimento industrial desta região, que dificulta o desenvolvimento de muitos serviços de negócios.

Os resultados encontrados para a segunda lei de Kaldor indicam que todos os setores, exceto agricultura e comércio, apresentam elasticidade do crescimento do PIB em relação ao crescimento dos empregos significativa e inferior a 1, o que sugere retornos crescentes em relação ao emprego. Os resultados das regressões estimadas para cada região mostram que isto é válido para a Ásia e para a África, não sendo observado para a América Latina. A Ásia experimenta mudança industrial para setores mais intensivos em habilidades, que possuem maiores níveis e maiores taxas de crescimento da produtividade.

Meglio et al. (2015) recorrem à Felipe e Estrada (2008), para argumentar que a produção industrial em várias economias asiáticas (eg. Coreia do Sul, Malásia, Taiwan e Cingapura) está migrando para setores mais intensivos em tecnologia, sendo isto viabilizado pela presença de ambiente institucional de elevada qualidade, pela abertura comercial e pelo desenvolvimento do setor financeiro. Estas políticas contribuem para a emergência de serviços mais sofisticados, principalmente serviços de negócios.

Por outro lado, em muitos países latino-americanos as indústrias intensivas em tecnologia perderam terreno nas últimas décadas. Eles experimentaram um declínio relativo no crescimento da produtividade da indústria e do setor de serviços e avanço de setores industriais não intensivos em conhecimento (mas intensivos em recursos naturais), que

apresentam baixo crescimento da produtividade, o que explica a estagnação latino-americana (MEGLIO et al., 2015).

Os resultados obtidos por Meglio et al. (2015), para a análise *Shift Share*, mostraram que o crescimento na produtividade do setor de serviços, especialmente dos serviços de negócios e comércio, têm contribuído para o crescimento econômico da Ásia. Enquanto que na América Latina estes setores apresentam baixo crescimento interno da produtividade.

Na Ásia, o crescimento da produtividade dentro dos setores e a mudança para setores com maior produtividade contribuem para o crescimento econômico, principalmente o crescimento do setor de serviços de negócios. Por outro lado, a América Latina apresenta baixo crescimento da produtividade dentro dos setores, sendo o crescimento explicado, principalmente, pela mudança estrutural, para serviços, com destaque para comércio, com queda da participação industrial nos empregos. A mudança para setores que apresentam menor produtividade resulta em redução da produtividade agregada desta região. Já para os países da África, todos os setores, exceto agricultura, observam avanço de suas participações no emprego, com destaque para comércio e serviços públicos. Estes países também observam crescimento de setores pouco dinâmicos, sendo serviços de negócios e transporte e comunicação exceções a esta regra.

Os resultados encontrados por Meglio et al. (2015), para a decomposição da produtividade, mostram que a indústria e os serviços apresentam ganhos de produtividade nos países em desenvolvimento. No entanto, perdas dinâmicas emergem devido ao modo como ocorre a mudança estrutural nos países de cada região. A única exceção é a Ásia, na qual o crescimento rápido da produtividade é reforçado por um efeito estrutural positivo tanto na indústria quanto nos serviços (isto é, crescimento na participação nos empregos dos setores que apresentam maior produtividade).

Em contraste, a América Latina apresenta mudança estrutural negativa, com o avanço na participação dos empregos em setores que apresentam menor produtividade em comparação com outros setores e em termos de crescimento ao longo do tempo. A este respeito, MacMillan e Rodrik (2011) salientam que os países asiáticos experimentaram mudanças estruturais que contribuíram para o crescimento econômico durante o período entre 1990 e 2005, enquanto que na África e na América Latina prevaleceu a mudança estrutural regressiva, indicando que os trabalhadores migraram de setores industriais com alta produtividade para atividades menos produtivas (por exemplo, serviços pes-

soais, informalidade ou mesmo desemprego). Os países de baixa renda (África Subsariana) e as economias de renda média (América Latina) foram intensamente atingidos pela desindustrialização (RODRIG, 2015). Meglio et al. (2015) argumenta que este tipo de transformação estrutural "errada" esta relacionada à presença de recursos naturais abundantes, à sobrevalorização das moedas e à flexibilidade reduzida dos mercados de trabalho.

Assim, os resultados encontrado por Meglio et al. (2015) mostram que o setor de serviços empresariais parece estar sujeito aos mesmos mecanismos kaldorianos que tradicionalmente fazem da indústria o motor do crescimento. O que pode ser explicado pelo número elevado de conexões interindustriais (para frente e para trás) que ele possui e pelo uso intensivo de conhecimentos e tecnologia. O que leva Meglio et al. (2015) a concluírem que a indústria contribui para o crescimento econômico, contudo a promoção de certos setores de serviços - inovadores e baseados em conhecimento - (principalmente serviços de negócios) é necessária para o ingresso em trajetórias sustentáveis de crescimento econômico.

Meglio et al. (2015) recorrem à literatura de KIBS para fundamentar a contribuição dos serviços de negócios para o crescimento econômico. Estes serviços são responsáveis pela acumulação, processamento e disseminação de informações e conhecimentos, os colocando à disposição das firmas industriais. Isso se relaciona com a alta proporção de trabalhadores especializados em um domínio técnico ou funcional específico, que contribuem para os processos de formação do conhecimento e facilitam mudanças inovadoras como coprodutores de inovação. Os setores industriais intensivos em tecnologia são os principais atores demandantes desses serviços, os quais parecem complementar em vez de substituir a indústria. Isso pode explicar por que os serviços empresariais (ainda) não desempenham um papel significativo nas economias africanas, que possuem setor industrial menos desenvolvido do que a maioria dos países asiáticos e latino-americanos.

## 5.2 DEFINIÇÃO DOS MODELOS UTILIZADOS PARA TESTAR A PRESENÇA DA QUINTA LEI DE KALDOR

Apresentada a dinâmica de crescimento da renda centrada na expansão dos conhecimentos produtivos e as evidências encontradas pela literatura de serviços, se tem os argumentos necessários para se elaborar uma quinta lei de Kaldor. Esta define o setor de serviços intermediários como responsável por determinar a competitividade industrial e o crescimento da renda per capita:

**Teorema 1.** *O crescimento do setor de serviços intermediários resulta em aumento da produtividade industrial, sendo as demais leis de Kaldor também válidas para este setor.*

Para identificar se este teorema é válido serão estimadas diversas regressões alternativas, apresentadas detalhadamente ao longo desta seção. Em um primeiro momento serão estimadas as regressões clássicas, utilizadas pela literatura industrial para mostrar que este setor apresenta as propriedades associadas à primeira, segunda e terceira leis de Kaldor. Posteriormente, serão estimadas algumas regressões adicionais, utilizadas para reforçar a argumentação desenvolvida.

A primeira lei de Kaldor afirma que a indústria é o setor mais dinâmico, sendo responsável por difundir as inovações. A equação utilizada por Braga e Marquetti (2007) para mostrar que o crescimento do setor industrial resulta em crescimento do PIB é adaptada para o presente estudo, conforme segue:

$$g_{nms,it} = \alpha + \beta g_m + \epsilon_{it} \quad (5.1)$$

em que  $g_{nms} \subset \mathbb{R}$  é a taxa de crescimento dos demais setores, exceto o setor industrial e o setor de serviços intermediário, do país  $i$  no período  $t$ ;  $g_m \subset \mathbb{R}$  é a taxa de crescimento do setor industrial,  $\alpha > 0 \in \mathbb{R}$  e  $\beta > 0 \in \mathbb{R}$  são constantes paramétricas e  $\epsilon_{it} \subset \mathbb{R}$ , é um termo aleatório. Esta equação mostra que o crescimento econômico é explicado pelo crescimento do setor industrial, sendo este responsável por puxar o crescimento dos demais setores. Ela também é utilizada para identificar se o crescimento do setor de serviços intermediários resulta em crescimento dos demais setores, conforme segue:

$$g_{nms,it} = \alpha + \beta g_{s,it} + \epsilon_{it} \quad (5.2)$$

sendo,  $g_s \subset \mathbb{R}$  a taxa de crescimento do setor industrial do país  $i$  no período  $t$  e  $\alpha > 0 \in \mathbb{R}$  e  $\beta > 0 \in \mathbb{R}$  constantes paramétricas. Esta equação mostra que o setor de serviços intermediário goza das mesmas características que o setor industrial, também contribuindo para o crescimento dos demais setores.

A segunda lei de Kaldor apresenta resultados significativos para o setor industrial, o crescimento na produção deste setor resulta em crescimento da sua produtividade. Esta lei pode ser representada através da seguinte equação:

$$p_{m,it} = \alpha + \beta g_{m,it} + \epsilon_{it} \quad (5.3)$$

em que,  $p_{m,it} \in \mathbb{R}$  é a produtividade do setor industrial no país  $i$  no período  $t$ , definida como o valor adicionado dividido pelo número de trabalhadores. Esta equação também é adaptada, sendo utilizada para verificar se o setor de serviços intermediários apresenta ganhos de escala:

$$p_{s,it} = \alpha + \beta g_{s,it} + \epsilon_{it} \quad (5.4)$$

sendo  $p_{s,it} \subset \mathbb{R}$  a produtividade do setor de serviços intermediários no país  $i$  no período  $t$  e  $\alpha > 0 \in \mathbb{R}$  e  $\beta > 0 \in \mathbb{R}$  constantes paramétricas. Como a produtividade é igual ao valor adicionado dividido pelo número de trabalhadores, em logaritmo se tem que:

$$p_{m,it} = g_{m,it} - \epsilon_{m,it}, \quad (5.5)$$

$$\rho_{s,it} = g_{s,it} - \epsilon_{s,it}, \quad (5.6)$$

em que  $\epsilon_{m,it} \subset \mathbb{R}$  é o número de trabalhadores. A estimação das equações (5.3) e (5.4) não é recomendada, sendo a produtividade substituída pela sua definição em (5.5) e (5.6):

$$e_{m,it} = \alpha^* + \beta^* g_{m,it} + \epsilon_{it}, \quad (5.7)$$

$$e_{m,it} = \alpha^* + \beta g_{s,it} + \epsilon_{it}, \quad (5.8)$$

dados,  $\alpha^* = -\alpha$  e  $\beta^* = 1 - \beta$ .

A terceira lei de Kaldor mostra que o crescimento do setor industrial resulta em crescimento econômico, o que eleva a produtividade industrial, sendo esta repassada para os demais setores da economia. Assim, esta lei mostra que o crescimento do setor industrial resulta em avanço na produtividade dos demais setores, isto é:

$$\rho_{nms,it} = \varphi_0 + \vartheta_1 g_{m,it} + \gamma_1 e_{nms,it} + \epsilon_{it} \quad (5.9)$$

em que  $p_{nms,it} \subset \mathbb{R}$  é a produtividade da economia, exceto indústria e serviços intermediários,  $g_{m,it} \subset \mathbb{R}$  é a taxa de crescimento do valor adicionado do setor industrial,  $e_{nms,it} \subset \mathbb{R}$  é o crescimento no emprego, exceto indústria e serviços intermediários e  $\varphi_0 > 0 \in \mathbb{R}$ ,  $\vartheta_1 > 0 \in \mathbb{R}$  e  $\gamma_1 > 0 \in \mathbb{R}$  constantes paramétricas.

Esta equação também é adaptada para o setor de serviços intermediários:

$$\rho_{nms,it} = \varphi_0 + \vartheta_1 g_{s,it} + \gamma_1 e_{nms,it} + \epsilon_{it}, \quad (5.10)$$

Além das regressões clássicas, utilizadas para testar a presença das leis propostas por Kaldor, conforme explicitado nas equações (5.3), (5.4), (5.7), (5.8), (5.9) e (5.10), este estudo recorre à estimação de algumas regressões adicionais.

O valor adicionado industrial per capita (densidade industrial) é utilizado como *proxy* para medir o conteúdo tecnológico industrial. Logo, seguindo Arbache (2012), se estima um modelo que verifica se a taxa de crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários,  $g_{s,t} \subset \mathbb{R}$ , influencia na taxa de crescimento da densidade industrial,  $D_{i,t} \subset \mathbb{R}$ , conforme segue:

$$D_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 g_{s,it} + \beta_2 g_{m,it} + \epsilon_{it}, \quad (5.11)$$

em que  $\alpha_0 > 0 \in \mathbb{R}$ ;  $\alpha_1 > 0 \in \mathbb{R}$  e  $\beta_2 > 0 \in \mathbb{R}$  são constantes paramétricas. A equação (5.11) é utilizada para verificar se o crescimento do setor de serviços intermediários resulta em aumento no nível de sofisticação tecnológica do setor industrial.

Também se testa a hipótese de que o aumento na densidade industrial resulta em crescimento do setor de serviços intermediários, a saber:

$$g_{si,t} = \varrho_0 + \theta_1 g_{si,t} + \theta_2 D_{i,t} + \epsilon_{it}, \quad (5.12)$$

sendo  $\varrho_0 > 0 \in \mathbb{R}$ , e  $\varrho_1 > 0 \in \mathbb{R}$  e  $\theta_2 > 0 \in \mathbb{R}$  constantes paramétricas. Caso os valores estimados indiquem que  $\theta_2$  é significativo, em termos estatísticos, há evidências de que o crescimento da densidade industrial resulta em aumento no valor adicionado do setor de serviços intermediários. Caso  $\theta_l$  seja significativo, a hipótese de que o aumento na densidade industrial contribui para o crescimento do setor de serviços é corroborada pelos dados.

Conforme visto no Capítulo 3, a literatura de complexidade defende que o setor industrial e de serviços intermediários contribuem para o avanço no Índice de Complexidade Econômica. Esta literatura também defende que o perfil da estrutura produtiva, mensurado através do Índice de Complexidade Econômica, influencia no grau de desenvolvimento da indústria e do setor de serviços intermediários. Estas hipóteses serão testadas através da estimação dos seguintes modelos<sup>1</sup>:

$$ICE_{i,t} = w_{1,1} + \sum_{l=1}^{\rho} w_{1,1+l} D_{si,t-l} + \sum_{j=1}^{\rho} w_{3,1+l+j} D_{i,t-j}, \quad (5.13)$$

$$D_{si,t} = w_{2,1} + \sum_{l=1}^{\rho} w_{2,1+l} ICE_{i,t-l} + \sum_{j=1}^{\rho} w_{2,1+l+j} D_{i,t-j}, \quad (5.14)$$

$$D_{i,t} = w_{3,1} + \sum_{l=1}^{\rho} w_{3,1+l} ICE_{i,t-l} + \sum_{j=1}^{\rho} w_{3,1+l+j} D_{si,t-j}, \quad (5.15)$$

em que  $ICE_{i,t}$  é o Índice de Complexidade Econômica do país  $i$  no

---

<sup>1</sup>Conforme destacado por Arbache (2012), o valor adicionado per capita ou densidade industrial pode ser utilizado para mensurar o tamanho do setor industrial de um país. Assim, os termos valor adicionado per capita; densidade industrial e tamanho do setor industrial apresentam significado semelhante ao longo deste capítulo.

período  $t$ ;  $D_s$  é a densidade do setor de serviços intermediários; e  $D_m$  é a densidade industrial.

### 5.3 PROCEDIMENTO SEGUIDO PARA TESTAR A PRESENÇA DA QUINTA LEI DE KALDOR

Esta seção apresenta os testes utilizados para identificar o modo como o setor de serviços intermediários e a indústria se interconectam e inter-relacionam, construindo uma relação simbiótica, e para identificar se o setor de serviços intermediários apresenta ganhos de escala e contribui para o crescimento econômico. A relação existente entre as variáveis em análise é identificada através da aplicação de testes Granger de causalidade. Contudo, é importante ressaltar que a aplicação destes testes exige cautela. Diversos fatores influenciam nos resultados obtidos e podem interferir na sua robustez, invalidando-os. A definição rigorosa da metodologia de teste adequada se coloca como condição necessária para que a realização e posterior interpretação dos resultados gerados não impliquem em viés e conclusões equivocadas.

As subseções a seguir apresentam os diversos cuidados estatísticos que foram tomados para a realização do teste de causalidade. Com o objetivo de facilitar a compreensão da metodologia utilizada, esta seção não realiza nenhuma colocação sobre a relação esperada entre as variáveis em análise. Pelo contrário, toda a apresentação da metodologia é realizada com base em dois processos estocásticos genéricos,  $x_t \subset \mathbb{R}$  e  $y_t \subset \mathbb{R}$ . Para séries temporais referentes a um único país estes processos assumem a notação:  $x_t \subset \mathbb{R}$  e  $y_t \subset \mathbb{R}$ ,  $\forall t \in \{1, \dots, T\}$ . De forma análoga, para séries de dados em painel eles assumem a seguinte notação  $y_{it} \in \mathbb{R}$  e  $x_{it} \in \mathbb{R}$ ,  $\forall i \in \{1, \dots, N\}$ . Em que  $i$  identifica os países e  $t$  as unidades temporais em análise.

### 5.3.1 TESTES DE ESTACIONARIEDADE

O teste de Im, Pesaran e Chin é utilizado para identificar se os processos estocásticos são estacionários. Segundo Im, Pesaran e Shin (2003), a hipótese nula deste teste é que todas as séries seguem um processo estocástico com raiz unitária e a hipótese alternativa é que algumas, mas não necessariamente todas as séries possuem raiz unitária:

$$H1: \begin{cases} \rho_i < 0 \text{ para } i = 1, 2, \dots, N_1 \\ \rho_i = 0 \text{ para } i = N_1 + 1, \dots, N \end{cases}$$

$$H0 : \rho_i = 0, \forall i \in N. \quad (5.16)$$

O teste se baseia na média aritmética dos testes individuais para raiz unitária, definidos por  $t_{\rho_i} \subset \mathbb{R}$ , conforme segue:

$$t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{\rho_i}, \quad (5.17)$$

tal que  $t \sim N(0, 1)$ .

### 5.3.2 TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER MODIFICADO POR TODA E YAMAMOTO

Toda e Yamamoto propuseram uma versão modificada para o teste de causalidade de Granger. Este procedimento é considerado superior ao teste original, pois elimina a necessidade de pré-testes para cointegração e, portanto, minimiza a ocorrência de possíveis problemas nas estimações. Ademais, ele é aplicável para qualquer nível arbitrário de integração das séries em análise.

Segundo Toda e Yamamoto (1995), a realização de testes usuais de causalidade em modelos VAR exige a realização de diversos testes preliminares para verificar se as séries são estacionárias e se elas coïn-

tegram, bem como para identificar a sua ordem de co-integração. Nem sempre os critérios de informação são claros, podendo apresentar resultados diferentes. Isto cria margem para algum grau de subjetividade na escolha das defasagens. O mesmo é válido para a escolha da ordem de cointegração.

Ademais, a literatura mais recente identificou diversas limitações na aplicação de testes de causalidade. De acordo com Sims, Stock e Watson (1990), o teste de Wald para não-causalidade em um sistema VAR irrestrito integrado e cointegrados possui distribuição limite não padrão. Ademais, Engle e Granger (1987) argumentaram que a realização deste teste em modelos VAR em primeira diferença possui baixo poder na presença de co-integração. Ele não captura a relação de longo prazo existente entre as variáveis. A inclusão do termo de correção de erros resolve este problema. Logo, a escolha inadequada do número de defasagens ou da ordem de cointegração vicia os resultados obtidos para os testes de causalidade.

O modelo ECM, proposto por Engle e Granger (1987), e o Modelo VECM, desenvolvido por Johansen e Juselius (1990), surgiram como alternativas ao teste de não-causalidade entre séries temporais. O problema é que estes testes são sensíveis à presença de tendência e constantes em amostras finitas, não sendo confiáveis. Ademais, segundo Toda e Yamamoto (1995), a estatística F, utilizada para testar a presença de causalidade, pode não ser válida, pois o teste não tem distribuição padrão.

Todas estas ressalvas indicam que a realização de testes usuais para identificar a presença de causalidade entre séries temporais exige diversos cuidados. Este procedimento complexo implica que nem sempre os resultados obtidos são confiáveis. Esta complexidade dos procedimentos de teste usuais levou Toda e Yamamoto (1995) a desenvolver um procedimento mais simples para testar a presença de causalidade em séries temporais. Estes sugerem a estimação de um modelo VAR que não leva em consideração se as séries temporais são integradas ou cointegradas.

Toda e Yamamoto (1995) usam um teste modificado de Wald (MWALD) com distribuição assintótica qui-quadrado e com  $p$  graus de liberdade, estimando um modelo  $VAR[p + d_{max}]$ . Em que  $d_{max}$  é a ordem máxima de integração das séries em análise. Este procedimento é executado em três estágios. A primeira etapa testa cada uma das séries temporais para determinar a ordem máxima de integração. Em seguida, na segunda etapa se determina o número ótimo de defasagens ( $p$ ). Por fim, na terceira etapa se utiliza o procedimento de Wald mo-

dificado para testar a presença de causalidade no modelo VAR ( $k$ ). Em que  $k = (p + d_{max})$ .

Deste modo, Toda e Yamamoto aplicaram o seguinte teste para detectar a presença de causalidade no sentido proposto por Granger entre as séries temporais.

$$X_{it} = \alpha_{1,1} + \sum_{l=1}^{h+d} \beta_{1,l} X_{i,t-k} + \sum_{l=1}^{j+d} \gamma_{1,l} Y_{i,t-k} + \epsilon_{1it} \quad (5.18)$$

$$Y_{it} = \alpha_{2,1} + \sum_{l=1}^{h+d} \beta_{2,l} Y_{i,t-k} + \sum_{l=1}^{j+d} \gamma_{2,l} X_{i,t-k} + \epsilon_{2it} \quad (5.19)$$

em que  $d$  é a ordem máxima de integração;  $h \in \mathbb{R}$  e  $j \in \mathbb{R}$  são o número máximo de defasagens de  $X_{it} \subset \mathbb{R}$  e  $Y_{it} \subset \mathbb{R}$ ;  $\epsilon_{1it} \subset \mathbb{R}$  e  $\epsilon_{2it} \subset \mathbb{R}$  são ruídos brancos; e  $X_{it}$  e  $Y_{it}$  são séries temporais.

Para a primeira equação as hipóteses testadas são:

$$H0 : Y_{it} \text{ não causa Granger } X_{it}, \text{ se } \sum_{l=1}^k \gamma_{1l} = 0$$

$$H1 : Y_{it} \text{ causa Granger } X_{it}, \text{ se } \sum_{l=1}^k \gamma_{1l} \neq 0$$

e para a segunda equação são:

$$H0 : X_{it} \text{ não causa Granger } Y_{it}, \text{ se } \sum_{l=1}^k \gamma_{2l} = 0$$

$$H1 : X_{it} \text{ causa Granger } Y_{it}, \text{ se } \sum_{l=1}^k \gamma_{2l} \neq 0$$

Definido o procedimento econométrico a ser seguido e os testes que devem ser aplicados, a próxima subsecção apresenta os dados utilizados para se testar a existência de uma quinta lei de Kaldor.

### 5.3.3 DADOS UTILIZADOS

Os dados utilizados para estimar os modelos definidos na subseção anterior para o período entre os anos de 1970 e de 2009 foram obtidos no *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC), Vries, Timmer e Vries (2014). A única exceção é o estoque de capital, obtido no *Pen World Table* (FEENSTRA; INKLAAR; TIMMER, 2015). Estes anos foram selecionados pois englobam o período em que emergiram as novas tecnologias de comunicação, as quais, segundo a literatura neo-schumpeteriana, resultaram em crescimento do setor de serviços intermediários.

Antes de apresentar os resultados gerados cabe a realização de algumas ressalvas metodológicas. A primeira se refere ao modo como as variáveis foram obtidas. Conforme recomendado por Dasgupta e Singh (2007) e Meglio et al. (2015), a relação de curto prazo existente entre as variáveis, formalizada pela lei de Okun, foi eliminada, para isto se calculou a média decenal de cada série. Posteriormente, obteve-se a taxa de crescimento, sendo esta definida como o logaritmo do valor original (isto é, crescimento contínuo).

A segunda ressalva metodológica se refere ao tamanho da série utilizada. Uma das grandes limitações encontradas na aplicação do teste de causalidade proposto se refere à obtenção de uma série de dados longa e confiável. Diversas fontes disponibilizam dados de produção e emprego para o conjunto de setores produtivos em análise (eg. *Input Output Data Base* e *OCDE stats*). Os dados disponibilizados por estas bases possuem elevado nível de desagregação. Contudo, as séries são curtas, dado que a estimação de modelos VAR em painel e a aplicação de testes de causalidade exigem amostras grandes, não foi possível utilizar os dados disponibilizados por estas bases.

O principal critério utilizado para realizar os cálculos, a partir dos dados disponibilizados pelo *Groningen Growth and Development Centre*, foi o tamanho das séries disponibilizadas por este. Ela contém dados para todo o período entre os anos de 1970 e 2009 para 33 países, o que viabiliza a realização de testes que exigem amostras grandes.

A terceira ressalva metodológica se refere ao recorte setorial utilizado. Um problema enfrentado ao se utilizar os dados do *Groningen Growth and Development Centre* se refere à definição do setor de serviços. Este é constituído por atividades heterogêneas e nem todas contribuem para o crescimento econômico. Dada esta ressalva, as evidências empíricas apresentadas pela literatura foram utilizadas para

definir o recorte analítico mais adequado. Conforme foi visto, a literatura destaca amplamente a contribuição dos serviços intermediários, principalmente dos serviços de negócio e dos serviços financeiros, para o crescimento econômico. Deste modo, dos cinco setores de serviços discriminados pelo GGDC apenas dois foram classificados como serviços intermediários, os demais foram colocados na categoria Outros, não sendo adicionados ao modelo estimado. A Tabela 2 apresenta a classificação utilizada.

Outra consideração importante se refere ao período escolhido para a realização dos cálculos e aos países que compõem a amostra. Dado que a literatura de inovação mostra que as novas tecnologias de comunicação se desenvolveram a partir da década de 1970, todos os cálculos realizados nesta seção foram feitos a partir de dados referentes ao período 1970-2009. Ademais, segundo a literatura de serviços este setor apresenta maior dinamismo nos países desenvolvidos, sendo oito países escolhidos para compor a amostra, a saber: Japão; Estados Unidos; Dinamarca; Espanha; França; Grã-Bretanha; Itália e Holanda<sup>2</sup>. Também foram estimadas regressões para conjuntos específicos de países em desenvolvimento, a saber: Ásia (China, Hong Kong, Coreia do Sul, Malásia, Filipinas, Cingapura e Tailândia); África (Egito, Zimbábue, Etiópia, Gana, Quênia, Malawi, Nigéria, e África do Sul); e América Latina (Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela). Ademais, importa observar que todas as estimações foram feitas com os valores deflacionados das séries, para o ano-base de 2005<sup>3</sup>. A próxima seção consolida os resultados obtidos para as regressões estimadas.

#### 5.4 RESULTADOS ENCONTRADOS PARA OS MODELOS ESTIMADOS

Conforme destacado na metodologia, a utilização de modelos VAR em painel adiciona um viés de seleção nos países que compõem o modelo estimado. Como a presença de persistência na taxa de crescimento (aceleração ou desaceleração) implica em não estacionariedade, todos os países cujas taxas de crescimento em um dos processos es-

---

<sup>2</sup>A Alemanha não foi adicionada por insuficiência de dados.

<sup>3</sup>O GGDC já fornece os dados deflacionados para o ano-base de 2005

Tabela 2 – Classificação adotada para as estimativas realizadas

ISIC	Nome do setor	ISIC Rev. 3.1 descrição	Classificação
AtB	Agricultura	Agricultura, caça e silvicultura, e pesca	Outros
C	Mineração	Mineração e Extração	Outros
D	Indústria	Indústria	Indústria
E	Utilidades	Eletricidade, gás e água	Outros
F	Construção	Construção	Outros
G+H	Serviços comerciais	Comercio no atacado e varejo; reparação de veículos automóveis, motocicletos e bens de uso pessoal, e doméstico hotéis e restaurantes	Outros
I	Serviços de transporte	Transportes, Armazenagem e Comunicação	S. Intermediários
J+K	Serviços prestados às firmas	Intermediação financeira, arrendamento e serviços empresariais	S. Intermediários
L,M,N	Serviços governamentais	Administração Pública e Defesa, Educação, Saúde e ação social	Outros
O,P	Serviços pessoais	Outros serviços comunitários, atividades de serviços pessoais, sociais e	Outros
		Atividades domésticos privados	Outros

Fonte: Elaboração própria.

tocásticos se elevarem ou se reduzirem são, inevitavelmente, eliminados da amostra. Porém, estes países possuem informações importantes, que identificam os fatores responsáveis pelo *catching-up* e pelo *falling behind*, sendo desejável a sua manutenção na amostra. A metodologia de Toda e Yamamoto permite que estes países permaneçam na amostra, sendo mais adequada para o presente problema de pesquisa do que os modelos VAR tradicionais.

Os dados de estoque de capital, disponibilizados pelo *Pen World Table*, e de produção e produtividade setoriais, extraídos do *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC), foram utilizados para estimar os modelos para o período 1980-2009. Eles foram divididos em quatro amostras:

- Países em processo de *forging ahead*, denominados **países desenvolvidos** (Japão, Estados Unidos, Espanha, França, Grã-Bretanha, Itália, Dinamarca, Holanda e Suécia);

- Países em processo de *catching-up*, discriminados em duas amostras, **Ásia** (China, Hong Kong, Coreia do Sul, Malásia, Filipinas, Cingapura e Tailândia) e **África** (Egito, Zimbábue, Etiópia, Gana, Quênia, Malawi, Nigéria, e África do Sul); e

- Países que passam por claro processo de *falling behind*, composta exclusivamente por países da **América Latina** (Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela).

Ademais, para eliminar a relação de curto prazo existente entre as variáveis, a taxa de crescimento médio de cada variável nos últimos 10 anos é utilizada para estimar as regressões propostas<sup>4</sup>. Deste modo, as séries de dados passaram a possuir apenas 29 observações, período entre os anos de 1980 e 2009, e não 39 observações, anos entre 1970 e 2009.

A Tabela 3 apresenta alguns indicadores setoriais selecionados para as regiões em análise. Estes indicadores foram construídos com base nos dados disponibilizados por cada um dos países apresentados anteriormente. As regiões com maior crescimento do emprego industrial foram a África e a América Latina; 5,4% e 2,3%. Enquanto que os países desenvolvidos compõem a região que apresentou menor crescimento deste indicador, 0%. Já as regiões com maior taxa de crescimento do emprego no setor de serviços intermediários foram a Ásia, 5,60%, e a África, 5,4%, seguidas pela América Latina, 2,3% e pelos países desenvolvidos, 2,33%.

A análise do valor adicionado per capita revela que a Ásia foi a região com maior crescimento do setor industrial, 8,0%, seguido pela

---

<sup>4</sup>Conforme sugerido por Dasgupta e Singh (2007) e Meglio et al. (2015)

Tabela 3 – Taxa de crescimento de alguns indicadores setoriais selecionados para o período entre 1970 e 2009

Indicador	África	Ásia	A. Latina	Desenvolvidos
<b>Emprego indústria</b>	5,40%	1,80%	2,30%	0,00%
<b>Emprego serviços</b>	4,10%	5,60%	4,63%	2,33%
<b>Produtividade indústria</b>	2,11%	10,18%	0,82%	5,60%
<b>Produtividade serviços</b>	1,98%	3,24%	-0,56%	2,06%
<b>Indústria per capita</b>	6,80%	8,00%	4,70%	4,60%
<b>Serviços per capita</b>	1,80%	6,00%	1,90%	1,30%
<b>PIB</b>	3,60%	6,20%	2,90%	2,20%

Fonte: Elaboração própria.

África, 6,8%. Por outro lado, os países desenvolvidos são os que observaram menor crescimento deste indicador, 4,6%. Segundo Mukand e Rodrik (2015), a industrialização orientada para as exportações foi o modelo que produziu os casos de desenvolvimento mais rápidos e sustentados até hoje. A Ásia esta sabendo explorar corretamente os ganhos oriundos destas políticas.

A Ásia também é a região que apresenta maior crescimento no valor adicionado per capita do setor de serviços intermediários, 6,0%. O crescimento observado pelas demais regiões é consideravelmente inferior, destacando-se a África, 1,8%. Enquanto que os países desenvolvidos são os que registram menor crescimento, 1,3%.

A análise do crescimento do PIB indica que a Ásia também é a região que apresenta maior crescimento, 6,2%, seguida pela África, 3,6%. Estas duas regiões apresentam taxas de crescimento do PIB superiores à média apresentada pelos países para os quais o *Groningen Growth and Development Centre* disponibiliza dados, 3,35%, sendo classificadas como regiões em *catching-up*.

Por outro lado, a América Latina apresenta taxas de crescimento do PIB inferior à média dos países que compõe a amostra, se encontrando em processo de *falling behind*. Os países desenvolvidos são o grupo que apresentara menor crescimento do PIB 2,2%.

As regiões com maior crescimento da produtividade industrial foram a Ásia, 10,18% e os países desenvolvidos, 5,60%. Na seqüência se encontram a África, 2,11%, e a América Latina, 0,82%. Em relação ao crescimento da produtividade do setor de serviços intermediários, se destacam a Ásia e os países desenvolvidos, com crescimentos de 3,24% e 2,06% neste indicador, seguidos pela África, 4,10% e pela América Latina, que registrou recuo de 0,56% neste indicador.

A Tabela 4 apresenta os resultados encontrados para o teste de estacionariedade de Im, Pesaran e Shin (2003). Todas as séries são estacionárias para a Ásia, após serem diferenciadas duas vezes, as únicas

exceções são o emprego industrial,  $e_{m,it}$ , e a taxa de crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários,  $g_{s,it}$ .

Apenas a densidade industrial,  $D_{ind,it}$ , a taxa de crescimento

Tabela 4 – Valor encontrado para o teste de estacionariedade de Im, Pesaran and Shin

Variável	Ásia		América Latina		África		Desenvolvidos	
	Teste	pvalor	Teste	pvalor	Teste	pvalor	Teste	pvalor
$D_{it}$	-0,929	0,177	0,022	0,509	-3,444*	0,000	-1,151	0,125
$D(D_{it})$	-0,71	0,239	-1,216	0,112	-	-	-0,171	0,432
$D(D_{it}, 2)$	-7,275*	0,000	-6,237*	0,000	-	-	-5,441*	0,000
$D_s,it$	-0,626	0,266	1,508	0,934	8,437	1,000	0,488	0,687
$D(D_s,it)$	-1,168	0,121	-2,000*	0,023	1,524	0,936	-0,037	0,485
$D(D_s,it, 2)$	-5,059*	0,000	-	-	-3,672*	0,000	-2,139*	0,016
$e_{m,it}$	-1,669*	0,048	-1,384*	0,083	1,635	0,949	2,68	0,996
$D(e_{m,it})$	-	-	-	-	0,568	0,715	-1,141	0,127
$D(e_{m,it}, 2)$	-	-	-	-	-5,993*	0,000	-4,723*	0,000
$e_{s,it}$	0,292	0,615	4,105	1	6,414	1,000	1,506	0,934
$D(e_{s,it})$	-1,094	0,137	-3,186*	0,000	-0,03	0,488	0,38	0,648
$D(e_{s,it}, 2)$	-5,253*	0,000	-	-	-3,322*	0	-2,459*	0,007
$p_{m,it}$	0,774	0,781	1,659	0,951	-2,272*	0,011	-0,892	0,186
$D(p_{m,it})$	-0,514	0,303	-1,315*	0,094	-	-	-0,533	0,297
$D(p_{m,it}, 2)$	-6,781*	0,000	-	-	-	-	-2,519*	0,006
$p_{s,it}$	3,314	0,999	-2,228*	0,013	-3,871*	0,000	3,914	11000
$D(p_{s,it})$	-1,299	0,097	-	-	-	-	0,315	0,624
$D(p_{s,it}, 2)$	-6,581*	0,000	-	-	-	-	-3,342*	0,000
$g_{mns,it}$	2,987	0,999	4,448	11000	7,76	1,000	2,687	0,996
$D(g_{mns,it})$	-1,325	0,092	-1,871*	0,031	1,661	0,952	0,226	0,589
$D(g_{mns,it}, 2)$	-5,792*	0,000	-	-	-6,537*	0,000	-3,525*	0
$p_{mns,it}$	-0,549	0,291	-3,538*	0,000	-4,659*	0,000	-2,040*	0,021
$D(p_{mns,it})$	-0,504	0,307	-	-	-	-	-	-
$D(p_{mns,it}, 2)$	-6,344*	0,000	-	-	-	-	-	-
$e_{mns,it}$	-1,177	0,119	1,399	0,919	3,073	0,999	-3,331*	0,000
$D(e_{mns,it})$	-1,254	0,105	-1,603	0,054	1,015	0,845	-	-
$D(e_{mns,it}, 2)$	-7,653*	0,000	-6,474*	0,000	-2,367*	0,009	-	-
$EST_{it}$	0,504	0,693	8,419	1,000	8,862	1,000	5,268	1
$D(EST_{it})$	-0,854	0,197	-5,185*	0,000	-2,760*	0,003	-1,55	0,061
$D(EST_{it}, 2)$	-6,325*	0,000	-	-	-	-	-5,725*	0,000
$ICE_{it}$	1,199	0,885	0,496	0,69	0,613	0,73	-0,222	0,412
$D(ICE_{it})$	-0,805	0,21	-2,387*	0,009	-2,336*	0,009	1,231	0,891
$D(ICE_{it}, 2)$	-5,960*	0,000	-	-	-	-	-6,314	0,000
$PIB_{it}$	0,892	0,814	6,204	1,000	9,558	1,000	1,449	0,926
$D(PIB_{it})$	-0,953	0,17	-2,031*	0,021	1,837	0,967	-0,815	0,208
$D(PIB_{it}, 2)$	-7,560*	0,000	-	-	-5,807*	0,000	-2,876*	0,002
$g_{m,it}$	-0,462	0,322	5,085	1,000	5,387	1,000	-0,466	0,321
$D(g_{m,it})$	-0,882	0,189	-1,523	0,064	-0,044	0,482	-0,363	0,359
$D(g_{m,it}, 2)$	-9,137*	0,000	-6,354*	0,000	-5,156*	0,000	-5,402*	0,000
$g_{s,it}$	-1,645*	0,05	7,123	1,000	10,41	1,000	1,42	0,922
$D(g_{s,it})$	-	-	-2,557*	0,005	1,365	0,914	0,065	0,526
$D(g_{s,it}, 2)$	-	-	-	-	-3,758*	0,000	-2,248*	0,012

Fonte: Elaboração própria, \*Estacionária ao nível de significância de 5%.

do valor adicionado industrial,  $g_{m,it}$  e o emprego nos demais setores,  $e_{mns,it}$ , são estacionários para a América Latina após serem diferenciados duas vezes. A densidade do setor de serviços intermediários,  $D_{s,it}$ , o emprego em serviços intermediários,  $e_{m,it}$ , a produtividade industrial,  $p_{m,it}$ , o valor adicionado dos demais setores,  $g_{mns,it}$ , o estoque de capital,  $EST_{it}$ , o índice de complexidade econômica,  $ICE_{it}$ , e o valor adicionado,  $PIB_{it}$ , são estacionários após serem diferenciados apenas uma vez. As demais séries são estacionárias em nível.

Para a África, todas as séries são estacionárias após serem dife-

renciadas três vezes, as únicas exceções são a densidade industrial,  $D_{it}$ , a produtividade do setor industrial,  $p_{m,it}$ , a produtividade do setor de serviços intermediários,  $p_{s,it}$ , e a produtividade dos demais setores,  $p_{mns,it}$ , que são estacionárias em nível, e o estoque de capital e o ICE, que são estacionárias após serem diferenciados uma vez.

A Tabela 5 consolida os valores estimados para a metodologia de Toda e Yamamoto. Antes de se analisar os resultados cabe a realização de uma rápida explicação sobre o modo como eles se encontram compilados nesta tabela. Ela se encontra dividida em três partes na vertical, conforme evidenciado pela primeira coluna, cada uma destas partes apresenta os resultados encontrados para uma das três leis propostas por Kaldor. O lado esquerdo de cada uma das partes apresenta os resultados encontrados para o setor industrial e o lado direito os resultados encontrados para o setor de serviços intermediários, conforme indicado na primeira linha.

Ademais, cada parte da Tabela 5 está dividida em painéis que

Tabela 5 – Resultados encontrados para as leis de Kaldor, modelo VAR, países desenvolvidos

	Indústria			Serviços Intermediários		
	Variável	Coefficiente	pvalor	Variável	Coefficiente	pvalor
1 lei	$g_{mns,it}$			$g_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	<b>5,507</b>	0,138	$g_{s,it}$	<b>5,725</b>	0,126
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$	13,024*	0,005	$g_{mns,it}$	2,224	0,527
	aic(3)	-17,606		aic(3)	-17,576	
	bic(3)	-17,374		bic(3)	-17,344	
	Port.	13,886	0,007	Port.	7,667	0,105
	Het.	79,708	0,001	Het.	86,208	0,000
2 lei	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	<b>6,828*</b>	0,033	$g_{s,it}$	<b>10,005*</b>	0,019
	$e_{m,it}$			$e_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$	4,409	0,110	$g_{mns,it}$	1,505	0,681
	aic(3)(1)	-14,817		aic(3)	-17,235	
	bic(3)	-14,585		bic(3)	-17,003	
	Port.	88,81	0,000	Port.	26,936	0,000
	Het.	88,008	0,000	Het.	322,188	0,000
3 lei	$p_{mns,it}$			$p_{mns,it}$		
	$e_{mns,it}$	10,349*	0,016	$e_{mns,it}$	0,353	0,838
	$g_{m,it}$	<b>6,249**</b>	0,100	$g_{s,it}$	<b>8,648*</b>	0,013
	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$p_{mns,it}$	0,818	0,845	$p_{mns,it}$	0,802	0,67
	$g_{m,it}$	7,678**	0,053	$g_{s,it}$	4,816**	0,09
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$p_{mns,it}$	11,149*	0,011	$p_{mns,it}$	2,407	0,3
	$e_{m,it}$	6,810**	0,078	$e_{s,it}$	2,154	0,341
	aic(3)	-31,897		aic(3)(2)	-31,789	
	bic(3)	-31,399		bic(3)	-31,29	
	Port.	29,454	0,000	Port.	133,888	0,000
	Het.	327,112	0,000	Het.	267,821	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*) significativo ao nível de significância de 5%(10%).

apresentam os resultados obtidos para uma das variáveis que compõem o modelo estimado. A primeira lei, por exemplo, é estimada através de um modelo composto por duas variáveis, o crescimento no valor adicionado dos demais setores,  $g_{nms,it}$ , e o crescimento no valor adicionado do setor industrial,  $g_{m,it}$ . Cada painel identifica a variável explicada e as variáveis explicativas, por exemplo, para a primeira lei de Kaldor, a linha 3, coluna 2 mostra que a variável explicada é o valor adicionado dos demais setores,  $g_{nms,it}$ , e a linha 4, coluna 2, mostra que a variável explicativa é o crescimento no valor adicionado do setor industrial,  $g_{m,it}$ . Os resultados destacados em negrito representam os testes mais relevantes, utilizados para identificar se o setor industrial e o setor de serviços intermediários apresentam as três leis propostas por Kaldor.

A Tabela 5 também mostra os valores encontrados para os critérios de informação de Akaike e Schwarz, sendo o número ótimo de defasagens igual ao valor apresentado entre parênteses. Esta tabela também apresenta os valores encontrados para os testes de autocorrelação de Portmanteau (Port) e para o teste de Heterocedasticidade de Breusch e Pagan (1980) (Het). Cabe destacar que em alguns modelos estimados o número de defasagens definido pelos critérios de informação não foi capaz de filtrar adequadamente a correlação existente entre as séries. Nestes casos, se utiliza um número de defasagens diferente do indicado pelos critérios de informação, mas que resulta em resíduos não autocorrelacionados, conforme indicado pelo teste de autocorrelação de Portmanteau. Nos modelos em que isto ocorre, o número de defasagens utilizado é identificado pelo número adicional colocado entre parênteses após o critério de informação de Akaike. Por exemplo, o critério de informação de Akaike indicou que a segunda lei de Kaldor para o setor industrial deveria ser estimada com três defasagens, porém o teste Portmanteau mostra que a utilização de uma defasagem já resulta em resíduos não autocorrelacionados.

Os resultados encontrados para o teste de autocorrelação também indicam que os demais modelos devem ser estimados sem a adição das defasagens adicionais exógenas recomendadas por Toda e Yamamoto. Assim, estes foram estimados apenas com as defasagens endógenas recomendadas pelos critérios de informação.

As estimações realizadas para a primeira lei de Kaldor, para os países desenvolvidos, mostram que o crescimento do valor adicionado industrial,  $g_{m,it}$ , não causa Granger o crescimento no valor adicionado dos demais setores,  $g_{nms,it}$ . Já o crescimento no valor adicionado dos demais setores causa Granger o crescimento do valor adicionado industrial, pois o valor encontrado para o teste de Wald, 13,024, é estatís-

ticamente significativo ao nível de significância de 5%, sendo o pvalor inferior a 0,05.

Os resultados encontrados para a primeira lei de Kaldor, para o setor de serviços intermediários (S. Int.),  $g_{s,it}$ , mostram que o crescimento no valor adicionado deste setor não causa Granger o crescimento no valor adicionado dos demais setores,  $g_{mns,it}$ , pois o pvalor encontrado para o teste de Wald foi de 0,126, sendo superior à 0,05.

As estimações realizadas para a segunda lei de Kaldor, Tabela 5, para os países desenvolvidos, mostram que o setor industrial e o setor de serviços intermediários,  $g_{m,it}$  e  $g_{s,it}$  apresentam ganhos de escala. Os testes de Wald estimados para ambos não rejeitam a hipótese nula de que os seus crescimentos, em termos de valor adicionado, causam Granger o crescimento das suas respectivas produtividades.

As estimações realizadas com o objetivo de testar se os ganhos de produtividade obtidos pelo setor de serviços intermediários e pelo setor industrial são repassados para os demais setores, terceira lei de Kaldor, corroboram tal hipótese. Os coeficientes estimados para ambos,  $g_{m,it}$  e  $g_{s,it}$ , respectivamente, indicam que eles causam Granger o crescimento da produtividade dos demais setores,  $p_{nms,it}$ . Os coeficientes estimados para estes modelos também indicam que o crescimento no emprego dos demais setores contribui para o avanço na sua produtividade e que os crescimentos na produtividade e no emprego dos demais setores causam Granger o crescimento no valor adicionado do setor industrial. O crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários, além de causar Granger o avanço na produtividade dos demais setores, também causa Granger o avanço no número de trabalhadores empregados nestes setores.

Além das regressões clássicas, utilizadas para testar a presença das leis propostas por Kaldor, também se utilizou o teste de causalidade de Granger para identificar se o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários resulta em crescimento da produtividade industrial. E, se o avanço no valor adicionado industrial causa Granger o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários. Os resultados encontrados para estes testes se encontram compilados na Tabela 6.

Para identificar se o setor de serviços intermediários causa Granger o crescimento da produtividade industrial se estimou o logaritmo da produtividade industrial (valor adicionado/número de trabalhadores) contra o logaritmo da quantidade de trabalhadores presentes neste setor e contra o logaritmo do valor adicionado do setor de serviços intermediários,  $g_{s,it}$ . Os resultados encontrados indicam que os crescimentos

Tabela 6 – Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços intermediários, países desenvolvidos

Variável	Indústria		Serviços intermediários		
	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$p_{m,it}$			$p_{s,it}$		
$e_{m,it}$	7.466**	0.058	$e_{s,it}$	8.727*	0.033
$g_{s,it}$	<b>17.074*</b>	0.001	$g_{m,it}$	<b>6.715**</b>	0.082
$e_{m,it}$			$e_{s,it}$		
$p_{m,it}$	5.562	0.135	$p_{s,it}$	5.070	0.167
$g_{s,it}$	<b>10.181*</b>	0.017	$g_{m,it}$	<b>13.105*</b>	0.004
$g_{m,it}$			$g_{m,it}$		
$p_{m,it}$	3.704	0.295	$p_{s,it}$	<b>11.180*</b>	0.011
$e_{m,it}$	0.751	0.861	$e_{s,it}$	3.669	0.300
aic(3)	-22.858*		aic(3)	-25.277*	
bic(2)	-22.358*		bic(3)	-24.778*	
Port.	37.224	0.000	Port.	32.203	0.000
Het.	379.468	0.000	Het.	274.374	0.000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

no emprego do setor industrial,  $e_{m,it}$ , e no valor adicionado do setor de serviços intermediários causam Granger o crescimento da produtividade industrial,  $p_{m,it}$ . O crescimento do setor de serviços intermediários também causa Granger o crescimento no número de trabalhadores empregados no setor industrial.

O modelo estimado para o setor de serviços intermediários também indica que o avanço no número de trabalhadores empregados neste setor e no valor adicionado do setor industrial causa Granger o crescimento da produtividade industrial. Além disto, o crescimento do valor adicionado industrial causa Granger o aumento no número de trabalhadores empregados no setor de serviços intermediários.

A Tabela 7 apresenta os resultados encontrados para o modelo que possui a densidade industrial como variável explicada. O crescimento no valor adicionado do setor industrial e no estoque de capital são as únicas fontes de crescimento do valor adicionado per capita deste setor.

Ademais, os resultados encontrados para o modelo VAR estimado para os países desenvolvidos, Tabela 8, também mostram que a densidade industrial,  $D_{it}$ , e a densidade de serviços intermediários,  $D_{s,it}$  causam Granger o Índice de Complexidade Econômica,  $ICE_{it}$ , sendo o mesmo válido para o Estoque de capital<sup>5</sup>. O  $ICE_{it}$ , a densidade de serviços intermediários,  $D_{s,it}$  e o estoque de capital também causam Granger a densidade industrial,  $D_{it}$ . Porém, apenas o estoque de capi-

<sup>5</sup>O modelo foi estimado com a adição de uma variável binária que capta os efeitos da crise em 2008.

Tabela 7 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, Países desenvolvidos

Variável	Variável dependente: $D_{it}$		Variável dependente: $g_{m,it}$		
	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$g_{m,it}$	14,309*	0,014	$D_{it}$	17,828*	0,003
$g_{s,it}$	7,742	0,171	$g_{s,it}$	8,21	0,145
$g_{k,it}$	20,638*	0,001	$g_{k,it}$	21,308*	0,001
	Variável dependente: $D_{it}$		Variável dependente: $g_{m,it}$		
	Coef.	pvalor	Coef.	pvalor	
$D_{it}$	3,405	0,638	$D_{it}$	32,537*	0,000
$g_{s,it}$	3,252	0,661	$g_{s,it}$	25,995*	0,000
$g_{k,it}$	6,438	0,266	$g_{k,it}$	28,063*	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

tal causa Granger a  $D_{s,it}$ .

Em suma, os modelos VAR estimados para os países desenvolvi-

Tabela 8 – Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Índice de Complexidade Econômica, países desenvolvidos

Modelo: $ICE_{it}$ $D_{it}$ $D_{s,it}$ $g_{k,it}$					
	Variável dependente: $ICE_{it}$		Variável dependente: $D_{it}$		
	Coef.	pvalor	Coef.	pvalor	
$D_{it}$	8,083*	0,018	$ICE_{it}$	12,227*	0,002
$D_{s,it}$	10,920*	0,004	$D_{it}$	10,665*	0,005
$g_{k,it}$	10,315*	0,006	$g_{k,it}$	16,008*	0,000
	Variável dependente: $D_{s,it}$		Variável dependente: $g_{k,it}$		
	Coef.	pvalor	Coef.	pvalor	
$ICE_{it}$	2,847	0,241	$ICE_{it}$	12,176*	0,002
$D_{s,it}$	3,262	0,196	$D_{it}$	61,626*	0,000
$g_{k,it}$	8,033*	0,018	$D_{s,it}$	30,512*	0,000
AIC(3)	-34,388				
BIC(2)	-33,458*				
Port.	441,505				

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

dos mostram que a indústria e o setor de serviços intermediários não contribuem para o crescimento do PIB. Porém, estes setores se mostram dinâmicos apesar desta ser mais fraca para o setor industrial, cujo coeficiente quase não passa no teste de causalidade, mesmo quando o nível de significância é relaxado para 10%. Ambos os setores também contribuem para o crescimento da produtividade do restante da economia e apresentam elevada relação de simbiose entre eles, pois cada um deles causa o crescimento da produtividade e dos empregos do outro.

Assim, os resultados encontrados para os países desenvolvidos mostram que eles apresentam relação de simbiose entre a indústria e o setor de serviços intermediários elevada. A regressão estimada para

a densidade industrial mostra que o crescimento do setor de serviços intermediários não contribuiu para o crescimento no tamanho do setor industrial. Porém, o teste de MWALD, aplicado para o modelo VAR em painel, estimado para o Índice de complexidade Econômica, mostra que o avanço no tamanho do setor industrial e do setor de serviços intermediários resulta na exportação de produtos industriais mais sofisticados.

A Figura 31 mostra que entre os países desenvolvidos o Japão foi o que conseguiu entrar de forma mais efetiva na produção industrial de novas tecnologias de comunicação, sendo que elas se espalharam destes países para os que se encontravam em sua vizinhança. Conforme visto no Capítulo 2, os demais países desenvolvidos ingressaram, principalmente, na produção dos serviços relacionados a estas tecnologias, relevando as atividades relacionadas ao chão de fábrica para os países asiáticos.

Segundo Castellacci (2008), se argumenta que, com a difusão das novas tecnologias de comunicação, os produtores de software e hardware demandam provedores avançados de conhecimento (como software e consultoria técnica) e de serviços de infraestrutura de rede (por exemplo, telecomunicações). O intercâmbio de conhecimentos avançados entre esses setores de fabricação e serviços é responsável pela maior parte das taxas de crescimento observadas nas últimas décadas. Como os países desenvolvidos, exceto Japão, não entraram integralmente neste novo paradigma eles não conseguiram observar taxas elevadas de crescimento do setor de serviços intermediários e do PIB.

Nos Estados Unidos e na Europa os setores de produção de máquinas e de equipamentos de precisão são os mais presentes. Conforme enfatizado por Castellacci (2008), estas atividades fornecem conhecimento para os demais setores, contribuindo para o surgimento e difusão de inovações. Ademais, a presença nestes países de firmas do paradigma fordista fomenta o crescimento de fornecedores especializados (por exemplo, produtores de instrumentos de precisão) e de serviços de infraestrutura (em especial, serviços de infraestrutura física, como transporte). Assim, a presença de setores industriais produtores de máquinas e equipamentos de precisão e do paradigma fordista explicam a elevada participação das atividades de serviços intermediários nos países desenvolvidos. Conforme destacado por Chang (2012), o baixo ingresso nas atividades industriais relacionadas às novas tecnologias de comunicação pode estar comprometendo o surgimento e crescimento das atividades de serviços relacionadas a estas tecnologias nos países desenvolvidos.

Figura 31 – Espaço-produto de alguns países desenvolvidos.

Japão



Estados Unidos



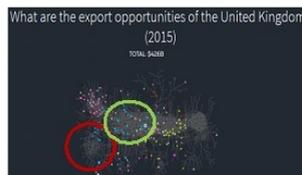
Alemanha



França



Grã-Bretanha



Fonte: Observatório de complexidade Econômica.

O teste de causalidade de Granger, aplicado para a América Latina, Tabela 9, para a primeira lei de Kaldor, mostra que o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários causa Granger

o crescimento dos demais setores que compõem a economia. O crescimento no valor adicionado industrial não causa Granger o crescimento dos demais setores, ao passo que o crescimento dos demais setores causa Granger o crescimento do setor industrial. Já os resultados encontrados

Tabela 9 – Resultados encontrados para as leis de Kaldor, modelo VAR, América Latina

	Indústria			Serviços intermediários		
	Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
1 lei	$g_{mns,it}$			$g_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	0,844	0,3583	$g_{s,it}$	43,308*	0,000
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$	20,309*	0,000	$g_{mns,it}$	0,069	0,7917
	aic(3)	-15,775		aic(3)	-15,487	
	bic(3)	-15,523		bic(3)	-15,235	
	Port	593,094	0,000	Port	574,998	0,000
	Het	89,512	0,000	Het	110,336	0,000
2 lei	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	9,598*	0,002	$g_{s,it}$	1,372	0,242
	$e_{m,it}$	0,231		$e_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$		0,631	$g_{mns,it}$	19,824*	0,000
	aic(3)(1)	-11,857		aic(3)	-14,427	
	bic(3)	-11,639		bic(3)	-14,175	
	Port	520,06	0,000	Port	568,200*	0,000
	Het	28,825	0,017	Het	84,074*	0,000
3 lei	$p_{mns,it}$			$p_{mns,it}$		
	$e_{mns,it}$	0,062	0,804	$e_{mns,it}$	12,460*	0,000
	$g_{m,it}$	1,435	0,231	$g_{s,it}$	22,918*	0,000
	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$p_{mns,it}$	10,977*	0,001	$p_{mns,it}$	0,139	0,709
	$g_{m,it}$	9,222*	0,002	$g_{s,it}$	0,000	0,987
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$	4,489*	
	$p_{mns,it}$	16,379*	0,000	$p_{mns,it}$		0,034
	$e_{m,it}$	15,255*	0,000	$e_{s,it}$	10,540*	0,001
	aic(3)	-28,799		aic(3)(2)	-28,783	
	bic(3)	-28,097		bic(3)	-28,243	
	Port.	54	0,000	Port	894,811	0,000
	Het.	1,000	0,000	Het	263,657	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

para a segunda lei de Kaldor sugerem que apenas o setor industrial possui ganhos de escala. Porém, o crescimento na produtividade do setor de serviços resulta em crescimento do seu valor adicionado, o que indica que as forças responsáveis pelo avanço deste setor não são endógenas a ele.

Os resultados encontrados para a terceira lei de Kaldor mostram que apenas o crescimento do setor de serviços intermediários contribui para o avanço da produtividade dos demais setores. Este resultado está aderente ao perfil da estrutura produtiva dos países da América Latina, os quais se encontram em patamar intermediários de renda, possuindo setor industrial relativamente desenvolvido, principalmente

em setores mais tradicionais. Os resultados mostram que apesar destes países contarem com a presença de um setor industrial, este apresenta limitações. O setor industrial se mostra dinâmico, possuindo ganhos de escala, mas não consegue promover o crescimento do PIB, e seus ganhos de produtividade não são repassados para os demais setores.

Dado que a América Latina apresenta patamar intermediário de desenvolvimento do setor industrial é natural que os resultados tenham mostrado que o setor de serviços intermediários contribui para o crescimento econômico e para o avanço da produtividade dos demais setores.

A Tabela 10 apresenta os resultados encontrados para o teste de causalidade de Granger entre o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários (indústria) e o crescimento na produtividade do setor industrial (serviços intermediários). Os resultados compilados nesta tabela mostram que o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários causa Granger o crescimento da produtividade industrial. Porém, o crescimento no valor adicionado do setor industrial não é capaz de promover o avanço na produtividade do setor de serviços intermediários.

Assim, os resultados encontrados para os países latino-americanos,

Tabela 10 – Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços

Variável	Indústria		Serviços intermediários		
	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$p_{m,it}$			$p_{s,it}$		
$e_{m,it}$	6,353**	0,096	$e_{s,it}$	15,633*	0,001
$g_{s,it}$	9,856*	0,020	$g_{m,it}$	1,614	0,656
$e_{m,it}$			$e_{s,it}$		
$p_{m,it}$	6,946**	0,074	$p_{s,it}$	10,291*	0,016
$g_{s,it}$	4,527	0,210	$g_{m,it}$	3,759	0,289
$g_{m,it}$			$g_{m,it}$		
$p_{m,it}$	4,171	0,244	$p_{s,it}$	10,508*	0,015
$e_{m,it}$	6,162	0,104	$e_{s,it}$	4,848	0,183
aic(3)	-19,521*		aic(3)	-21,815*	
bic(2)	-18,981*		bic(3)	-21,279*	-21,279*
Port.	24,522	0,004	Port.	28,249	0,001
Het.	341,119	0,000	Het.	300,069	0,000

Fonte: Elaboração própria, \* (\*\*) significativo ao nível de significância de 5%(10%).

até o presente momento, sugerem que o setor de serviços intermediários é responsável pelo avanço no valor adicionado e na produtividade dos

demais setores (inclusive do setor industrial). Porém, este setor não se mostra dinâmico, não apresentando ganhos de escala, o que compromete a sua contribuição para o crescimento econômico. O setor industrial apresenta ganhos de escala, mas não consegue contribuir para o crescimento do valor adicionado e da produtividade dos demais setores. Ele também não consegue contribuir para o avanço na produtividade do setor de serviços intermediários.

Logo, é possível que existam fatores associados a ambos os setores que dificultam o desenvolvimento destes países. Como estes países apresentam indústria tradicional, esta não demanda serviços avançados, o que limita o desenvolvimento deste setor e resulta apenas no surgimento de atividades de serviços tradicionais que não apresentam todas as propriedades identificadas pela literatura de serviços e que possuem dificuldade em contribuir para o crescimento econômico. O baixo dinamismo do setor de serviços também pode limitar a diversificação da estrutura produtiva em direção à produtos industriais mais sofisticados, o que restringe a capacidade do setor industrial em demandar serviços intermediários e em contribuir para o aumento no dinamismo deste setor.

A análise da Tabela 11 mostra que o setor de serviços intermediários consegue contribuir para o crescimento do valor adicionado industrial per capita apenas quando se relaxa o teste e se consideram os casos em que o  $p$ valor é inferior a 10%. Isto indica que o setor de serviços intermediários consegue contribuir para a fabricação de produtos industriais mais sofisticados, porém a relação de causalidade existente é fraca, sendo necessário adotar políticas voltadas para o setor de serviços intermediários, que elevem a sua capacidade em contribuir para o surgimento de atividades industriais mais sofisticadas.

A Tabela 12 ajuda a reforçar essa argumentação. Ela mostra que o  $ICE_{it}$  destes países é causado apenas pelo estoque de capital. O setor de serviços intermediários e a indústria não conseguem contribuir para o avanço no grau de sofisticação da estrutura produtiva. A densidade industrial,  $D_{it}$ , e a densidade de serviços,  $D_{s,it}$  se causam Granger mutuamente e são causadas pelo estoque de capital e pelo  $ICE_{it}$ . Isto mostra que existe relação de causalidade e simbiose entre os tamanhos dos setores de serviços intermediários e industrial destes países. O aumento no tamanho de um destes setores causa Granger o crescimento no tamanho do outro setor. Este é outro resultado favorável à argumentação de que a América Latina possui setores industriais e de serviços relativamente desenvolvidos e interconectados. Porém, este não consegue contribuir para a maior sofisticação da estrutura produ-

Tabela 11 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, América Latina

	$D_{it}$		$g_{m,it}$		
Variável	Coefficiente	pvalor	Variável	Coefficiente	pvalor
$g_{m,it}$	9,605**	0,087	$D_{it}$	7,369	0,195
$g_{s,it}$	5,312	0,379	$g_{s,it}$	7,315	0,198
$g_{k,it}$	5,807	0,325	$g_{k,it}$	5,327	0,377
	$g_{s,it}$	pvalor	$g_{k,it}$	pvalor	
$D_{it}$	2,995	0,701	$D_{it}$	2,37	0,796
$g_{s,it}$	8,591	0,127	$g_{s,it}$	16,888	0,005
$g_{k,it}$	5,901	0,316	$g_{k,it}$	4,491	0,481

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

tiva, sendo necessárias políticas que, nos moldes da literatura KIBS, acentuem a capacidade do setor de serviços intermediários em contribuir para a geração de inovações no setor industrial e que aumentem a presença dos serviços relacionados à gestão dos conhecimentos utilizados por este setor.

A explicação para a inexistência de uma relação de simbiose entre indústria e serviços intermediários para a América Latina é encontrada em McMillan e Rodrik (2011). Estes autores mostraram que a abertura econômica, realizada pelos países desta região, a partir da década de 1990, resultou em mudança estrutural regressiva. A concorrência das importações levou muitas indústrias a liberar trabalhadores para atividades menos produtivas, o que fez estes países observarem mudança estrutural redutora de produtividade. A produtividade cresce nos setores modernos, mas estes não conseguem expandir a sua participação na força de trabalho. Os setores que apresentam maior crescimento são justamente os mais tradicionais, que possuem menor crescimento da produtividade, menor simbiose com o setor de serviços intermediários e que menos contribuem para o surgimento de novas atividades mais sofisticadas, o que compromete o crescimento da produtividade agregada destes países.

O padrão de crescimento desta região é influenciado pelo preço das commodities e pela taxa de câmbio sobrevalorizada, que beneficia setores tradicionais, os quais utilizam menos serviços intermediários e se beneficiam menos do crescimento deste setor (MCMILLAN; RODRIK, 2011). As políticas realizadas nesta região, a partir da década de 1990, tiveram como objetivo melhorar o ambiente institucional (estabilização

Tabela 12 – Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Índice de Complexidade Econômica, América Latina

Modelo: $ICE_{it}$ $D_{it}$ $D_{s,it}$ $g_{k,it}$					
Variável	$ICE_{it}$		Variável	$D_{it}$	
	Coef.	pvalor		Coef.	pvalor
$D_{it}$	4,857	0,183	$ICE_{it}$	8,134*	0,043
$D_{s,it}$	2,941	0,401	$D_{it}$	13,351*	0,004
$g_{k,it}$	8,185*	0,042	$g_{k,it}$	8,391*	0,039
	$D_{s,it}$			$g_{k,it}$	
	Coef.	pvalor		Coef.	pvalor
$ICE_{it}$	6,937**	0,074	$ICE_{it}$	4,168	0,244
$D_{s,it}$	9,413*	0,024	$D_{it}$	11,679*	0,009
$g_{k,it}$	6,349**	0,096	$D_{s,it}$	39,733*	0,000
AIC(3)	-30,045*				
BIC(2)	-29,181*				
Port.	53,789*				

Fonte: Elaboração própria, (\*\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

macroeconômica, abertura externa, democratização), mas não foram capazes de promover a mudança da estrutura produtiva e a endogeneização de setores mais modernos. Como resultado, a região observou a redução nas taxas de crescimento econômico (RODRIK, 2012; MCMILLAN; RODRIK, 2011).

Assim, a inexistência de políticas adequadas voltadas para o setor industrial e de serviços intermediários, capazes de promover a migração para setores mais modernos, explica o baixo crescimento do setor de serviços na América Latina e as baixas taxas de crescimento do PIB. O baixo grau de desenvolvimento destes setores compromete o surgimento de uma relação de simbiose entre indústria e serviços. Argumenta-se que os países desta região não devem se limitar à realização de políticas institucionais (investimento em capital humano, abertura do mercado, estabilização econômica) e políticas industriais e de desvalorização cambial. Eles também devem incentivar a migração para setores mais sofisticados e, conforme discutido no capítulo 3, criar condições internas favoráveis ao desenvolvimento do setor de serviços intermediários, à realização de inovações e ao ingresso nas novas tecnologias. Isto demanda a realização de políticas de mudança estrutural em direção a setores industriais mais modernos, mas envolve, principalmente, a criação de ambiente interno favorável à aquisição das capacitações que contribuem

para o crescimento<sup>6</sup>.

De fato, a Figura 32 mostra que, ao contrário dos países asiáticos, a estrutura produtiva dos países latino-americanos pouco se alterou no período 1980-2015. O Brasil, a Argentina, o Chile e o México, alguns dos países com estrutura produtiva mais complexa desta região, não conseguiram ingressar nas novas tecnologias de comunicação e na fabricação de máquinas e equipamentos e produtos do paradigma fordista, os quais demandam mais serviços intermediários. O México é o único país que conseguiu ingressar nestas tecnologias, mas apenas em produtos menos complexos e periféricos.

Em síntese, os resultados encontrados para a África refletem de forma característica as relações estruturais possuídas por países que apresentam baixo grau de desenvolvimento do setor industrial e do setor de serviços intermediários. Segundo Mulder (2017), o desempenho da América Latina na exportação de serviços é desapontador, sendo esta uma das regiões que apresentou menor crescimento no montante de serviços comercializados. A análise TiVA (*Trade in Value-Added*) revela que os produtos manufaturados desta região possuem serviços em sua composição, porém estes não conseguem contribuir para a melhoria do desempenho do setor industrial. Os produtos exportados por estes países são produtos industriais tradicionais pouco intensivos em serviços. Esta menor presença de serviços é explicada pelo elevado grau de fechamento de suas economias e pela existência de regulamentações excessivas, que resulta em elevado conteúdo de serviços domésticos, mas baixa participação de serviços importados, limitando a capacidade de exportação de produtos mais sofisticados.

“The high domestic services content in Brazil contributes little to the international competitiveness of the manufacturing sector, as it mostly reflects the high prices of key services such as finance, logistics and telecom. In turn, these high prices result from low productivity, little competition and reduced investment levels” (MULDER, 2017, p. 17)

---

<sup>6</sup>Cabe aqui destacar que existe a possibilidade das novas tecnologias de comunicações serem mais excludentes do que as demais tecnologias. Assim, a difusão destas tecnologias pode contribuir para que as diferenças de renda entre os países se eleve. De modo que a dificuldade dos países da América Latina em ingressar nestas tecnologias também pode se dever à características apresentadas por elas e não apenas à inadequação das políticas adotadas por estes países.

Figura 32 – Espaço-produto de alguns países selecionados da América Latina

### Brasil



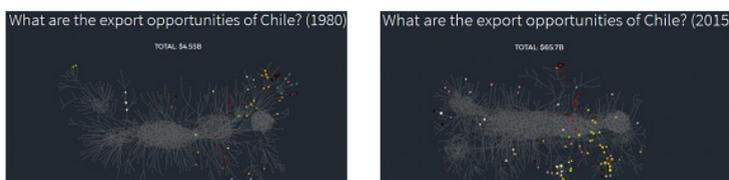
### Argentina



### México



### Chile



Fonte: Elaboração própria,

A baixa presença do setor industrial, demonstrada no Capítulo 4, significa que existe amplo espaço para o crescimento deste setor, o que pode gerar crescimento dos demais setores, avanço na produtividade do setor industrial e repasse de produtividade para os outros setores. Contudo, o baixo desenvolvimento do setor industrial também implica em baixo desenvolvimento do setor de serviços intermediários, o que

compromete a capacidade deste setor em contribuir para o crescimento econômico e para o avanço da produtividade dos demais setores.

As políticas econômicas adotadas pelo Brasil são um bom exemplo dos contornos assumidos pelas políticas desta região. A industrialização deste país foi promovida com base no investimento externo direto, que ocorreu, principalmente, nas décadas de 1950, 1960 e 1970. Esta política possui a virtuosidade de ter conseguido desenvolver um setor industrial incipiente, porém foi incapaz de dotá-lo de um centro dinâmico genuíno.

Segundo Nübler (2014), se argumenta que as políticas realizadas não promoveram a aquisição e construção de rotinas de alta aprendizagem, nem muito menos criaram ambiente favorável ao desenvolvimento do setor de serviços intermediários. O desenvolvimento industrial, levado a cabo por estes países, não conseguiu desenvolver plenamente atividades de serviços relacionadas, principalmente, às novas tecnologias de informação, P&D e criação, distribuição, compartilhamento, reunião e gestão do conhecimento. Isto é, as políticas adotadas focaram erroneamente apenas na internalização do chão de fábrica quando também deveriam ter enfatizado a construção de ambiente favorável à produção, distribuição, compartilhamento e reunião de conhecimentos e a aquisição e desenvolvimento de novas tecnologias<sup>7</sup>.

Conforme visto no Capítulo 2, os modelos estruturalistas desenvolvidos nas décadas de 1950 e 1960 consideravam que a realização de políticas industriais era condição suficiente para a promoção do desenvolvimento econômico. As políticas adotadas nestes países foram fortemente baseadas nesta percepção, o que resultou em estímulo elevado ao setor industrial. O não desenvolvimento dos serviços intermediários necessários - centros de P&D, serviços de negócios, logística, marketing, design - e das capacitações que facilitam e contribuem para a expansão da base de conhecimentos, fez com que estes países não conseguissem manter a sua competitividade. O que ajuda a explicar o processo de *falling behind* observado por eles a partir da década de 1980.

Conforme argumentado no Capítulo 4, esta tese defende que o incentivo isolado a setores pode não ser condição suficiente para promo-

---

<sup>7</sup>O objetivo aqui não é negar a importância das políticas industriais, mas apenas destacar que a realização destas políticas se mostra pouco efetiva, caso não seja acompanhado pela realização de políticas voltadas para o desenvolvimento do setor de serviços intermediários. O desenvolvimento econômico é simbiótico e, logo, não é o desenvolvimento de um setor específico que resulta no desenvolvimento econômico, mas a aquisição de rotinas de alta aprendizagem, o que demanda a presença conjunta de atividades industriais, de serviços intermediários e de uma cultura institucional favorável, que promova a aquisição e o compartilhamento de conhecimentos.

ver o desenvolvimento econômico dos países. As políticas econômicas devem ir mais longe, identificando quais são as forças dinâmicas responsáveis por promover as alterações no modo como ocorrem as interações. Os países que desejam se desenvolver devem endogenizar estas forças, pois a mudança estrutural e o maior dinamismo de determinados setores deve ser visto como uma propriedade emergente do modo como estas forças atuam.

Os resultados encontrados para o teste MWALD para a África, Tabela 13, indicam que o crescimento no valor adicionado do setor industrial causa Granger o crescimento no valor adicionado dos demais setores, não sendo o mesmo válido para o setor de serviços intermediários. O crescimento dos demais setores também contribui para o crescimento do setor industrial e, em menor magnitude, do setor de serviços intermediários. O setor industrial apresenta ganhos de escala e contribui para o avanço na produtividade dos demais setores, enquanto que o crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários contribui para o avanço na produtividade dos demais setores, mas não apresenta ganhos de escala.

Os resultados consolidados na Tabela 14 indicam que o crescimento do setor de serviços intermediários contribui fracamente para o avanço na produtividade do setor industrial, causando Granger o crescimento deste indicador apenas quando o nível de significância é relaxado para 10%. Porém, o crescimento no valor adicionado do setor industrial não resulta em avanço na produtividade do setor de serviços intermediários. Estes resultados estão de acordo com o esperado, pois a África é caracterizada pelo baixo grau de desenvolvimento do setor industrial e pela presença, principalmente, de atividades industriais tradicionais, as quais não são intensivas em serviços intermediários. A Tabela 15 mostra que o setor de serviços também contribui para o crescimento do valor adicionado per capita do setor industrial.

Já os resultados compilados na Tabela 16 mostram que apenas a densidade industrial,  $D_{it}$ , causa Granger o  $ICE_{it}$ , sendo a  $D_{it}$  causada apenas pelo Estoque de capital e a densidade de serviços,  $D_{s,it}$ , apenas pela  $D_{it}$ . O Estoque de capital é causado tanto pela  $D_{s,it}$  quanto pela  $D_{it}$ . O tamanho do setor de serviços intermediários destes países não contribui para a mudança no perfil da estrutura produtiva, sendo esta influenciada apenas pelo tamanho do setor industrial. O perfil da estrutura produtiva também não contribui para o avanço no tamanho deste setor. Por outro lado, a densidade industrial contribui para o avanço no perfil da estrutura produtiva, porém esta não consegue promover o avanço no tamanho do setor industrial.

A análise dos resultados encontrados para os países africanos re-

Tabela 13 – Resultados encontrados para as leis de Kaldor, modelo VAR, África

	Indústria			Serviços intermediários		
	Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
1 lei	$g_{mns,it}$			$g_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	4,704**	0,095	$g_{s,it}$	2,641	0,267
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$	24,685*	0,000	$g_{mns,it}$	5,808**	0,055
	aic(3)	-14,425		aic(3)	-14,415	
	bic(3)	-14		bic(3)	-14,234	
	Port.	28	0,000	Port.	33	0,000
	Het.	131	0,000	Het.	88	0,000
2 lei	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	14,950*	0,005	$g_{s,it}$	5,707	0,127
	$e_{m,it}$			$e_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$	7,893**	0,096	$g_{mns,it}$	1,867	0,600
	aic(3)(1)	-11,528		aic(3)	-14,06	
	bic(3)	-11,184		bic(3)	-14	
	Port.	19	0,000	Port.	33	0,000
	Het.	288	0,000	Het.	162,241	0,000
3 lei	$p_{mns,it}$			$p_{mns,it}$		
	$e_{mns,it}$	4,313	0,229	$e_{mns,it}$	4,672	0,197
	$g_{m,it}$	11,386*	0,009	$g_{s,it}$	13,228*	0,004
	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$p_{mns,it}$	1,347	0,718	$p_{mns,it}$	4,559	0,207
	$g_{m,it}$	2,978	0,395	$g_{s,it}$	7,486**	0,058
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$p_{mns,it}$	21,588*	0,000	$p_{mns,it}$	7,795*	0,05
	$e_{m,it}$	6,731**	0,081	$e_{s,it}$	4,116	0,249
	aic(3)	-28,139		aic(3)(2)	-28,176	
	bic(3)	-27,787		bic(3)	-28	
	Port.	57	0,000	Port.	73	0,000
	Het.	359	0,000	Het.	288	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 14 – Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços, África

Variável	Indústria		Serviços intermediários		
	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
	$p_{m,it}$			$p_{s,it}$	
$e_{m,it}$	18,067*	0,000	$e_{s,it}$	2,605*	0,000
$g_{s,it}$	1,236	0,872	$g_{m,it}$	7,683**	0,053
	$e_{m,it}$			$e_{s,it}$	
$p_{m,it}$	12,435*	0,000	$p_{s,it}$	10,655*	0,000
$g_{s,it}$	0,737	0,946	$g_{m,it}$	7,332**	0,062
	$g_{m,it}$			$g_{m,it}$	
$p_{m,it}$	18.959*	0,000	$p_{s,it}$	16,359*	0,000
$e_{m,it}$	19.297*	0,000	$e_{s,it}$	18,416*	0,000
aic(3)	-18,389		aic(3)	-21.105	
bic(2)	-17,686		bic(3)	-20,402	
Port.	37,632	0,000	Port	58,261	0,000
Het.	599,916	0,000	Het	472,481	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)\*significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 15 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, África

	$D_{it}$			$g_{m,it}$	
Variável	Coeficiente	pvalor	Variável	Coeficiente	pvalor
$g_{m,it}$	13,724*	0,018	$D_{it}$	22,044*	0,001
$g_{s,it}$	20,705*	0,001	$g_{s,it}$	21,738*	0,001
$g_{k,it}$	13,447*	0,02	$g_{k,it}$	14,409*	0,013
	$g_{s,it}$			$g_{k,it}$	
Variável	Coeficiente	pvalor	Variável	Coeficiente	pvalor
$D_{it}$	12,297*	0,031	$D_{it}$	7,653	0,176
$g_{s,it}$	11,903*	0,036	$g_{s,it}$	3,277	0,657
$g_{k,it}$	3,547	0,616	$g_{k,it}$	13,757	0,017

Fonte: Elaboração própria, \*significativo ao nível de significância de 5%.

Tabela 16 – Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Índice de Complexidade Econômica, África

Modelo: $ICE_{it}$ $D_{it}$ $D_{s,it}$ $g_{k,it}$					
Variável	$ICE_{it}$	Coef.	pvalor	Variável	$D_{it}$
$D_{it}$	7,047**	0.070		$ICE_{it}$	4,819
$D_{s,it}$	2,998	0.392		$D_{it}$	5,088
$g_{k,it}$	4,048	0.256		$g_{k,it}$	7,918*
Variável	$D_{s,it}$	Coef.	pvalor	Variável	$g_{k,it}$
$ICE_{it}$	3,321	0.345		$ICE_{it}$	1,024
$D_{s,it}$	12,791*	0.005		$D_{it}$	11,661*
$g_{k,it}$	5,888	0.117		$D_{s,it}$	7,134**
AIC(3)	-27,987				
BIC(2)	-27,185*				
Port.	70,963*				

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

vela que eles realizam *catching-up*. A pergunta que surge é: por que os países asiáticos observam taxas exponenciais de crescimento econômico, enquanto que os países africanos observam taxas bem inferiores.

Os resultados obtidos mostram que o setor industrial conseguiu contribuir para o crescimento econômico da África no período em análise. Porém, também mostram que o setor de serviços intermediários não se encontra plenamente desenvolvido nesta região, não conseguindo contribuir para o crescimento da produtividade dos demais setores e para o aumento no nível de complexidade econômica.

De acordo com Diao, McMillan e Rodrik (2017), os países africanos passaram por mudança estrutural significativa nas últimas décadas. O rápido crescimento e a mudança estrutural tornaram-se características do cenário econômico destes países, mas estes são acompanhados pelo declínio nas taxas de crescimento da produtividade do trabalho dos setores mais modernos.

Os resultados obtidos estão em sintonia com a argumentação desenvolvida por Rodrik (2014), o qual mostra que os países com baixo nível de renda conseguem estimular o crescimento econômico. Contudo, conforme a renda se eleva, eles precisam incentivar a aquisição de capacitações.

Mukand e Rodrik (2015) mostram que o crescimento econômico

da África é explicado pela migração dos trabalhadores da agricultura para atividades de serviços relacionados à produção de bens primários, que apresentam produtividade mais elevada, e não para atividades industriais. Inicialmente, este processo de mudança estrutural provoca o avanço da produtividade e o crescimento econômico. Porém, a partir de um segundo momento, a sua contribuição passa a ser negativa. Como o crescimento é gerado por choques positivos de demanda, transferências do exterior e avanços na produtividade agrícola, a capacidade de crescimento acaba sendo deprimida pela entrada de empresas menos produtivas no mercado e pelas limitações dinâmicas do setor agrícola. Assim, o crescimento agrícola e de atividades modernas relacionadas a este setor está provocando o crescimento econômico dos países africanos. Contudo, este padrão de crescimento encontra limites, não sendo capaz de manter taxas elevadas de crescimento no longo prazo e de promover o desenvolvimento virtuoso e autossustentado do setor de serviços intermediários.

A agricultura tem desempenhado papel fundamental como motor de crescimento dos países africanos, apresentando crescimento de produtividade e aumento de sua participação no valor adicionado. No entanto, caso a produtividade não cresça nos setores modernos o crescimento econômico ficará comprometido. O crescimento destes países é explicado, principalmente, pelo boom de commodities e pela demanda e investimento chineses, que ocorre predominantemente em recursos naturais (RODRIK, 2016a).

Estes países precisam adotar políticas de estímulo aos setores modernos. O que lhes permitirá acumular capital e adotar tecnologias em serviços modernos, desencadeando um processo de crescimento da produtividade (RODRIK, 2016a). Eles carecem de políticas econômicas que possuam esta finalidade.

Esses países também precisam melhorar os seus fundamentos (instituições). Conforme enfatizado por Rodrik (2012), a maioria dos serviços intermediários é intensivo em habilidades e mal adaptado às dotações de fatores dos países pobres. Uma característica destes países é justamente a inexistência de trabalhadores qualificados, condição necessária para o crescimento dos serviços intermediários. Lização de políticas de desvalorização cambial pode agir como subsídio temporário, criando contexto favorável ao crescimento do setor de serviços intermediários e ao crescimento econômico. Os ganhos obtidos com esta política podem ser utilizados para financiar o investimento em “melhores fundamentos” (MUKAND; RODRIK, 2015).

A análise do espaço-produto de alguns dos países com maior

nível de desenvolvimento econômico da África - África do Sul, Zâmbia, Senegal, Nigéria, Tanzânia e Egito -, mostra que eles não conseguiram ingressar nas novas tecnologias de comunicação e nos setores industriais localizados no centro e no lado esquerdo do espaço produto. Conforme enfatizado por Castellacci, estes setores são os que mais crescem em termos de serviços intermediários, o que explica o menor dinamismo econômico dos países africanos. Os produtos que estes países passaram a apresentar vantagem comparativa revelada, entre os anos de 1980 e 2015, foram produtos primários.

Os testes de causalidade, realizados para a Ásia, indicam que tanto o setor de serviços intermediários quanto o setor industrial causam Granger o crescimento no valor adicionado dos demais setores, Tabela 17, sendo que os demais setores também contribuem para o avanço no valor adicionado industrial. Ademais, indústria e serviços intermediários apresentam ganhos de escala, mas os ganhos de produtividade obtidos por eles não são repassados para os demais setores.

Os resultados consolidados na Tabela 18 mostram que o crescimento do setor de serviços intermediários não resulta em avanço na produtividade do setor industrial. De modo semelhante, o crescimento no valor adicionado do setor industrial não resulta em avanço na produtividade do setor de serviços intermediários. Dado que parte considerável dos países asiáticos são economias emergentes, eles ainda não apresentam setor industrial plenamente desenvolvido, em termos de sofisticação tecnológica, o que ajuda a explicar os valores encontrados para este teste.

Esses resultados mostram que os países asiáticos, diferente dos países da América Latina e da África, estão conseguindo promover o crescimento conjunto do setor de serviços intermediários e do setor industrial. Ambos os setores também apresentam elevado dinamismo interno, apresentando ganhos de escala e contribuindo para o crescimento na produtividade do restante da economia. A Tabela 19 indica que o crescimento do setor de serviços intermediários,  $g_{s,it}$ , causa Granger o crescimento da densidade industrial,  $D_{it}$ , dos países asiáticos, mas o crescimento do valor adicionado industrial,  $g_{m,it}$ , não contribui para o crescimento deste indicador. Os crescimentos do valor adicionado do setor de serviços intermediários e do setor industrial causam Granger o crescimento do valor adicionado dos serviços intermediários apenas quando se considera um nível de significância de 10%<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup>Os testes de autocorrelação de Ljung e Box (1978) e de heterocedasticidade de Breusch-Pagan foram realizados para todos os modelos, evidenciando a ausência destes problemas.

Tabela 17 – Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços, Ásia

	Indústria			Serviços intermediários		
	Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
1 lei	$g_{mns,it}$			$g_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	14,929*	0,000	$g_{s,it}$	12,346*	0,030
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$	14,926*	0,000	$g_{mns,it}$	8,233	0,144
	aic(3)	-15,114		aic(3)	-15,329	
	bic(3)	-14,861		bic(3)	-15,057	
	Port.	19,914	0,001	Port.	15,704	0,012
	Het.	271,946	0,000	Het.	294,833	0,000
2 lei	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$g_{m,it}$	21,377*	0,000	$g_{s,it}$	13,535*	0,004
	$e_{m,it}$			$e_{s,it}$		
	$g_{mns,it}$	38,489*	0,000	$g_{mns,it}$	9,675*	0,022
	aic(3)(1)	-10,615		aic(3)	-14,692	
	bic(3)	-10,297		bic(3)	-14,44	
	Port.	527,621	0,000	Port.	9,377	0,000
	Het.	69,848	0,000	Het.	130,935	0,000
3 lei	$p_{mns,it}$			$p_{mns,it}$		
	$e_{mns,it}$	5,860**	0,053	$e_{mns,it}$	4,672	0,197
	$g_{m,it}$	2,038	0,361	$g_{s,it}$	13,228*	0,004
	$e_{mns,it}$			$e_{mns,it}$		
	$p_{mns,it}$	5,333**	0,07	$p_{mns,it}$	8,078*	0,044
	$g_{m,it}$	4,309	0,116	$g_{s,it}$	2,777	0,427
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$p_{mns,it}$	21,588*	0,000	$p_{mns,it}$	3,809	0,283
	$e_{m,it}$	6,731**	0,081	$e_{s,it}$	5,45	0,142
	aic(3)(1)	-24,933		aic(7)	-25,156	
	bic(2)	-24,377		bic(2)	-24,616	
	Port.	45,964	0,000	Port.	31,817	0,000
	Het.	373,536	0,000	Het.	454,292	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 18 – Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços, Ásia

Variável	Indústria		Serviços intermediários		
	$p_{m,it}$ Coef.	pvalor	Variável	$p_{s,it}$ Coef.	pvalor
$e_{m,it}$	9,185	0,102	$e_{s,it}$	3,603*	0,058
$g_{s,it}$	6,501	0,261	$g_{m,it}$	0,213	0,645
$e_{m,it}$			$e_{s,it}$		
$p_{m,it}$	4,839	0,436	$p_{s,it}$	1,155	0,283
$g_{s,it}$	7,581	0,181	$g_{m,it}$	0,874	0,35
$g_{m,it}$			$g_{m,it}$		
$p_{m,it}$	3,462	0,629	$p_{s,it}$	27,991*	0,000
$e_{m,it}$	3,186	0,671	$e_{s,it}$	16,500*	0,000
aic(3)	-17,838		aic(3)	-21,763	
bic(2)	-17,249		bic(3)	-21,17	
Port.	29,888	0,001	Port	891,265	0,000
Het.	755,121	0,000	Het	348,947	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Adicionalmente, a Tabela 20 mostra que o  $ICE_{it}$  é causado apenas pela  $D_{it}$  e pelo Estoque de capital<sup>9</sup>. Enquanto que a  $D_{it}$  causa Granger a  $D_{s,it}$  e vice-versa. O Estoque de capital destes países é causado Granger pelo  $ICE_{it}$ ,  $D_{s,it}$  e  $D_{it}$ . Estes resultados estão coerentes com o estágio de desenvolvimento em que estes países se encontram. Como eles são economias emergentes, a sua estrutura produtiva ainda não consegue promover o avanço no tamanho do setor industrial e do setor de serviços intermediários. Apenas o avanço no tamanho do setor industrial contribui para o aumento no grau de sofisticação da estrutura produtiva.

Identificada a existência de uma relação de causalidade entre o crescimento do setor de serviços e da indústria, se buscam, na literatura de crescimento econômico, explicações para ela. Conforme de-

<sup>9</sup>Cabe a realização de uma ressalva metodológica sobre os modelos VAR estimados. Os testes de estacionariedade realizados indicam que as séries em análise não possuem a mesma ordem de integração, mas os resultados encontrados para os testes Portmanteau de autocorrelação serial indicaram que os modelos VAR estimados conseguem filtrar adequadamente a relação de causalidade existente entre as séries, isto é, indica inexistência de autocorrelação. Assim, se optou por estimar modelos VAR tradicional, sem a adição de defasagens exógenas adicionais, conforme indicado por Toda e Yamamoto. Além disto, os modelos estimados de acordo com o procedimento proposto por Toda e Yamamoto resultaram em resíduos com autocorrelação serial, o que justifica a estimação de modelos VAR tradicionais.

Tabela 19 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial, Ásia

	$D_{it}$		$g_{m,it}$		
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$g_{m,it}$	16,098*	0,007	$D_{it}$	9,662*	0,085
$g_{s,it}$	4,77	0,445	$g_{s,it}$	10,508*	0,062
$g_{k,it}$	5,429	0,366	$g_{k,it}$	24,264*	0,000
	$g_{s,it}$		$g_{k,it}$		
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$D_{it}$	24,801*	0,000	$D_{it}$	12,784*	0,026
$g_{s,it}$	8,932	0,112	$g_{s,it}$	41,087*	0,000
$g_{k,it}$	11,377*	0,044	$g_{k,it}$	15,949*	0,007

Fonte: Elaboração própria, (\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 20 – Resultados encontrados para o teste de Wald, procedimento de Toda e Yamamoto, Ásia

Modelo: $ICE_{it} D_{it} D_{s,it} g_{k,it}$					
	$ICE_{it}$		$D_{it}$		
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$D_{it}$	5,223**	0,073	$ICE_{it}$	1,885	0,39
$D_{s,it}$	3,598	0,166	$D_{it}$	6,268*	0,044
$g_{k,it}$	7,169*	0,028	$g_{k,it}$	8,709*	0,013
	$D_{s,it}$		$g_{k,it}$		
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$ICE_{it}$	1,785	0,41	$ICE_{it}$	4,892**	0,087
$D_{s,it}$	9,465*	0,009	$D_{it}$	45,689*	0,000
$g_{k,it}$	9,393*	0,009	$D_{s,it}$	40,965*	0,000
AIC(3)	21,676*				
BIC(2)	-20,824*				
Port.	107,328*				

Fonte: Elaboração própria, (\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

monstrado por McMillan e Rodrik (2011), nos países asiáticos a globalização assumiu contornos específicos. Estes países incentivaram as suas empresas a se diversificarem, entrarem em setores modernos e exportarem para mercados mais competitivos. Eles também protegeram suas empresas e promoveram a concorrência com empresas estrangeiras. Estas políticas facilitaram a realização de mudança estrutural, contribuindo para o ingresso em trajetórias de *catching-up*. Os países africanos e latino-americanos não realizaram políticas neste sentido, observando mudança estrutural redutora de produtividade (MCMILLAN; RODRIK, 2011).

Os países do leste asiático possuem estratégia de *catching-up* que não se limita ao incentivo à produção e exportação de bens industriais básicos. A análise do espaço-produto, Figura 34, mostra que ela é mais robusta e engloba atividades relacionadas às novas tecnologias de comunicação, circuladas em vermelho. Em 1980 estes países não possuíam estas atividades e, em 2015, passaram à apresentá-las. Conforme enfatizado por Castellacci (2008), estas atividades são intensivas em serviços intermediários, o que explica o crescimento mais elevado deste setor do que o registrado pelo setor industrial. Assim, o surgimento deste agrupamento ajuda a explicar o *catching-up* destes países e as taxas elevadas de crescimento do setor de serviços intermediários.

Segundo Hidalgo et al. (2007), argumenta-se que, se as ligações entre as diferentes atividades relacionadas às novas tecnologias de comunicação continuarem a se expandir, é bem possível que os países asiáticos sigam o exemplo da Coreia do Sul elevando a sua renda per capita até níveis comparáveis aos observados para os países desenvolvidos. Isto é, este novo conjunto de atividades também representa um agrupamento relativamente grande, com muitos produtos próximos, o que viabiliza a diversificação da estrutura produtiva dos países asiáticos. O fato de estes países terem migrado para uma nova comunidade de conhecimentos (NÜBLER, 2014), com muitas possibilidades de diversificação de suas estruturas produtivas ajuda a explicar as suas elevadas taxas de crescimento do PIB. As possibilidades futuras de adensamento deste cluster, provavelmente, influenciarão na capacidade dos países asiáticos em elevar a sua participação na produção mundial.

A realização de políticas de mudança estrutural permitiu que os países asiáticos migrassem para atividades industriais mais intensivas em serviços intermediários. Eles incentivaram produtos associados a novas comunidades de conhecimento (NÜBLER, 2014). Conforme destacado por Hidalgo et al. (2007) e Hausmann e Hidalgo (2011), estes produtos se encontram mais conectados e favorecem a aquisição de no-

vas capacitações e a diversificação da estrutura produtiva. A migração para setores industriais mais complexos, que possuem maior relação de simbiose com o setor de serviços intermediários, está permitindo que eles realizem *catching-up*.

Em suma, os resultados mostram que o surgimento de uma relação virtuosa na direção serviços causa indústria é uma característica encontrada apenas nos países que realizam *catching-up* e entre os países desenvolvidos, que se encontram na liderança, *forging ahead*. A incapacidade do setor de serviços dos países da América Latina em contribuir para o aumento da produtividade industrial e em promover o crescimento econômico pode ser explicada pela dificuldade destes países em estabelecer uma relação virtuosa de crescimento entre serviços e indústria.

Como corolário, se argumenta que os países que desejam elevar as suas taxas de crescimento econômico devem formular políticas que possuam como foco a formação de relações cada vez mais elevada de causalidade (encadeamentos) e simbiose entre serviços e indústria. Conforme demonstrado por Hidalgo e Hausmann (2009); Hausmann e Hidalgo (2011) e Hausmann e Hidalgo (2012), a estrutura produtiva importa e determina a capacidade de crescimento dos países. Estes devem adotar políticas industriais ativas que promovam a mudança em suas estruturas produtivas para novas comunidades de conhecimento (NÜBLER, 2014), internalizando setores modernos, que possuem relação de simbiose mais elevada entre serviços e indústria. Os países devem explorar ao máximo a simbiose existente entre estes setores e devem incentivar aquelas atividades que mais contribuem para a formação desta relação. Eles devem estimular as atividades industriais que demandam mais serviços intermediários e que mais são afetadas pelo crescimento deste setor.

Conforme demonstrado por Kaldor (1966), a migração para atividades industriais mais sofisticadas acelera as taxas de crescimento econômico. Contudo, com a emergência das novas tecnologias de comunicação, os serviços intermediários e a indústria se tornaram interdependentes, sendo o desenvolvimento conjunto destes setores que resulta em maior crescimento econômico (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; WINDRUM; TOMLINSON, 1999; CAGNO; MELICIANI, 2005).

Os países da América Latina, que falharam em promover o seu desenvolvimento econômico e que observaram crescimento do PIB não superior à média mundial se caracterizam por não terem estabelecido um ciclo virtuoso de crescimento entre o setor de serviços intermediários e o setor industrial. Isto é, o setor industrial destes países é tradicional

e não cria ambiente favorável à emergência de serviços responsáveis por promover o seu crescimento em termos de valor adicionado e produtividade. Como resultado, estes países enfrentam mais dificuldade em realizar *catching-up*.

Os resultados encontrados para os países desenvolvidos mostram que as políticas de incentivo ao setor de serviços intermediários precisam ser realizadas com cautela. Elas devem considerar que o crescimento econômico deriva da relação virtuosa que surge entre serviços e indústria. Conforme enfatizado por Chang (2012) e pela literatura de KIBS, os serviços fornecem conhecimento responsável por elevar a produtividade industrial. Eles desenvolvem soluções para problemas reais enfrentados pela indústria. Assim, o crescimento econômico é, em grande parte, explicado pelos ganhos de aprendizado que surgem da interação entre estes dois setores.

Não obstante, o desenvolvimento econômico asiático parece questionar esta argumentação, mostrando que a realização de políticas voltadas para a inovação e ingresso nas novas tecnologias de comunicação pode contribuir para a realização de *catching-up*. Estas tecnologias estão relacionadas a uma nova comunidade de conhecimentos, sendo possível ingressar nela sem adquirir as capacitações associadas ao setor industrial. Assim, se questiona a crítica realizada por Chang (2012), segundo o qual o desenvolvimento do setor de serviços intermediários ocorre apenas em resposta à demandas oriundas do setor industrial.

Por fim, as evidências encontradas nesta seção mostram que o *catching-up* passa pelo desenvolvimento de setores intensivos em serviços. As políticas econômicas devem explorar ao máximo a relação de causalidade existente entre serviços e indústria. Elas também mostraram que a quinta lei de Kaldor foi corroborada pelas regressões estimadas para os países desenvolvidos. O crescimento do setor de serviços intermediários contribui para o crescimento dos demais setores, do PIB, do tamanho do setor industrial e do índice de complexidade econômica, sendo que este setor também apresenta ganhos de escala.

## 5.5 COEVOLUÇÃO ENTRE ESTRUTURA PRODUTIVA E SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS

A análise realizada na seção anterior mostrou que a presença do setor de serviços intermediários contribui para o crescimento econômico, dos países desenvolvidos e asiáticos *catching-up*. O espaço-produto foi utilizado para caracterizar a estrutura produtiva apresentada pelos países e para explicar por que em alguns países o setor de serviços intermediários consegue contribuir para o crescimento econômico, enquanto que em outros ele permanece estagnado. A argumentação utilizada foi de que o desenvolvimento do setor de serviços intermediários depende do perfil da estrutura produtiva, a presença de alguns setores específicos - como a indústria fordista, de máquinas e equipamentos e das novas tecnologias de comunicação - cria ambiente favorável ao desenvolvimento do setor de serviços intermediários, enquanto que a presença de outros setores resulta em menor desenvolvimento deste setor. Demonstrou-se que os países asiáticos e os países desenvolvidos apresentam relação de simbiose entre serviços intermediários e indústria.

Porém, em nenhum momento se utilizou um teste formal para demonstrar que essa relação é válida. Isto é, que o setor de serviços intermediários coevolui com o perfil da estrutura produtiva. A análise realizada ao longo desta seção se apropria do conceito de coevolução, desenvolvido por Hartmann (2014), o qual o utiliza para identificar se o nível de desigualdade de renda, mensurado através do Índice de Gini, coevolui com o nível de sofisticação da estrutura produtiva, medido através do Índice de Complexidade Econômica. Argumenta-se que o setor de serviços intermediários não se desenvolve exogenamente, mas em resposta ao perfil apresentado pela estrutura produtiva. Isto é, o perfil da estrutura produtiva dos países condiciona o modo como se desenvolve o setor de serviços intermediários.

Essa hipótese é testada através da estimação de um modelo em painel dinâmico, com base na metodologia proposta por Bover et al. (1996)/Blundell e Bond (1998):

$$VA_{s,it} = \sum_{i=1}^n VA_{s,it-n} + \sum_{i=1}^n \alpha_n X_{i,t-n} + \sum_{i=1}^n \beta_n ICE_{i,t-n} + \dots$$

$$\dots + \sum_{i=1}^n \gamma_n Z_{i,t-n} + \sum_{i=1}^n \delta_n ICE_{i,t-n} * Z_{i,t-n} + v_{it} \quad (5.20)$$

em que  $VA_{s,it}$  é o valor adicionado do setor de serviços;  $ICE_{i,t}$  é o Índice de Complexidade Econômica, utilizado para mensurar a sofisticação da estrutura produtiva;  $Z_{i,t}$  é um vetor de variáveis de controle,  $ICE_{i,t} * Z_{i,t}$  captura a relação interativa existente entre o perfil da estrutura produtiva e as variáveis de controle,  $\alpha, \beta, \gamma$  e  $\delta$  são parâmetros e  $v_{it}$  é o termo de erro.

A Tabela 21 apresenta as variáveis utilizadas para identificar se fatores institucionais influenciam no comportamento apresentado pelo setor de serviços intermediários<sup>10</sup>. Para identificar a relação de causalidade existente entre as variáveis, optou-se por colocar cada uma das variáveis no painel estimado e também os seus produtos cruzados. Aqui, se defende a hipótese de **complementariedade entre as variáveis**. Isto é, a estrutura produtiva não evolui em resposta à presença de uma capacitação específica, por exemplo, capital humano. O que realmente importa é a presença conjunta de diversas capacitações.

Conforme argumentado pela literatura de sistemas complexos, as propriedades possuídas pelos sistemas emanam do modo como as diferentes partes constituintes interagem entre si e não de propriedades específicas possuídas por elas. De forma semelhante, aqui se defende que não é a presença de capacitações específicas que resulta em ingresso em trajetórias de maior desenvolvimento econômico. **As capacitações possuídas pelos países são importantes, porém, a trajetória de desenvolvimento econômico emana do modo como estas capacitações interagem entre elas.**

Por exemplo, a realização de políticas de mudança estrutural e de industrialização pode fazer com que o país desenvolva internamente uma base industrial incipiente. Contudo, os setores industriais mais sofisticados demandam a presença de capacitações prévias específicas ao setor industrial, adquiridas cronologicamente, por exemplo, via *learning by doing*, mas também demandam trabalhadores qualificados. Deste modo, a realização isolada de políticas de qualificação dos trabalhadores ou de políticas de industrialização não resulta em maior desenvolvimento econômico, sendo necessário realizar conjuntamente políticas voltadas para a aquisição de capital humano e políticas de

---

<sup>10</sup>As variáveis voz e responsabilidade, eficácia do governo e controle da corrupção não se mostraram significativas, sendo retiradas da regressão.

Tabela 21 – Variáveis institucionais utilizadas para identificar se o setor de serviços intermediários coevolui com o perfil da estrutura produtiva

<b>Indicador</b>	<b>Sigla</b>	<b>Fonte</b>	<b>Definição</b>
<b>Estoque de capital</b>	<i>K</i>	<i>PWT</i>	Estoque de capital a preços constantes, 2011 (em mil US\$)
<b>Capital Humano</b>	<i>H</i>	<i>PWT</i>	Baseado na escolaridade média e no retorno da educação*
<b>Controle da corrupção</b>	<i>CC</i>	<i>PRS</i>	Medida em que o poder público é exercido para ganhos privados, incluindo as formas mesquinhas e grandes de corrupção, bem como a "captura" do estado pelas elites e pelos interesses privados.
<b>Efetividade do governo</b>	<i>GE</i>	<i>PRS</i>	Qualidade dos serviços públicos e do grau de independência em relação às pressões políticas e implementação de políticas e da credibilidade do compromisso do governo com tais políticas.
<b>Qualidade regulatória</b>	<i>RQ</i>	<i>PRS</i>	Capacidade do governo de formular e implementar políticas/regulamentos que promovam o desenvolvimento do setor privado.
<b>Seguimento das regra</b>	<i>RL</i>	<i>PRS</i>	Medida em que os agentes têm confiança e respeito pelas regras e a qualidade da execução de contratos, os direitos de propriedade, a polícia e os tribunais, bem como a probabilidade de crime e violência.
<b>Voz e responsabilidade</b>	<i>VA</i>	<i>PRS</i>	Medida em que os cidadãos podem participar na seleção do governo, liberdade de expressão, liberdade de associação e mídia gratuita.
<b>Estabilidade política e ausência de violência</b>	<i>PV</i>	<i>PRS</i>	Probabilidade de instabilidade política e/ou politicamente motivada, inclusive o terrorismo.
<b>Renda oriunda de recursos naturais</b>	<i>N</i>	<i>BM</i>	Soma das rendas de petróleo, aluguéis de gás natural, aluguéis de carvão, aluguéis de minerais e rendas de florestas.

Fonte: Elaboração própria, *PWT* é o Pen World Table; *BM*, Banco Mundial; *PRS*, *PRS* Group

desenvolvimento de setores industriais mais modernos<sup>11</sup>.

Os resultados consolidados na Tabela 22 mostram que a inclusão dos produtos cruzados das variáveis fez com que as variáveis isoladas Índice de Complexidade Econômica, Capital Humano e demais variáveis institucionais fossem expulsas do modelo. Estas variáveis não foram significativas ou resultaram em resíduo autocorrelacionado, precisando ser eliminadas do modelo estimado. Esse resultado, apesar de ser paradoxal se revela muito importante e aderente à argumentação apresentada por Hartmann (2014). O capital humano e as variáveis institucionais só se mostram significativas quando cruzadas com o perfil da estrutura produtiva. Também, o investimento em melhores instituições e em capital humano só contribui para o desenvolvimento do setor de serviços intermediários na presença de uma estrutura produtiva mais sofisticada. Isto mostra que o investimento em melhores instituições só contribui para a obtenção de taxas mais elevadas de crescimento econômico se ele for acompanhado por políticas de mudança estrutural, que estimulem o surgimento de atividades mais sofisticadas.

Esses resultados reforçam a presença de **complementariedades** entre os diversos fatores, evidenciando o elevado grau de complexidade assumido pelo processo de mudança estrutural, pois elementos produtivos (indústria e serviços) e institucionais parecem coevoluir no processo de desenvolvimento econômico. Conforme destacado por Rodrik (2014), o setor de serviços intermediários é responsável por retirar os países da armadilha da renda média e por aumentar o seu nível de renda per capita. Contudo, os resultados mostram que, diferente do setor industrial, que apresenta convergência incondicional de produtividade, o setor de serviços intermediários só se desenvolve na presença das capacitações adequadas, tais como instituições, ambiente de negócios e qualificação.

Como estas capacitações são difíceis de serem obtidas e são complementares entre si, a sua ausência pode explicar por que são poucos os países que conseguem elevar o seu nível de renda para patamar elevado. Conforme enfatizado por Hartmann (2014), o desenvolvimento destas capacitações pode estar condicionado ao perfil da estrutura produtiva. Se isto for verdade, elas devem ser desenvolvidas na presença das ativi-

---

<sup>11</sup>A hipótese aqui defendida é mais abrangente e defende que as capacitações relevantes, que precisam ser desenvolvidas pelos países, dependem do seu nível de desenvolvimento. Por exemplo, para países que apresentam baixo nível de renda per capita, a realização de políticas industriais pode se mostrar mais satisfatória do que a realização de políticas voltadas para a aquisição de outras capacitações, porém para níveis mais elevados de desenvolvimento a aquisição destas capacitações pode ser mais relevante. Fica como sugestão para trabalhos futuros testar esta hipótese.

Tabela 22 – Resultados encontrados para o modelo estimado com a adição de variáveis interativas

Variável	Coefficiente	Variável	Coefficiente
$VA_{s,it-1}$	-0,689	$RLICE_{,it-2}$	0,144*
$VA_{s,it-2}$	3,232	$RLICE_{,it-3}$	-0,006
$VA_{s,it-3}$	-2,275*	$PV_{s,it-1}$	-0,025*
$ICT_{s,it-1}$	0,067*	$PV_{s,it-2}$	-0,081*
$ICT_{s,it-2}$	0,027	$PV_{s,it-1}$	0,024*
$ICT_{s,it-3}$	0,031*	$H_{ICE,it-1}$	-0,008
$N_{s,it-1}$	-0,071*	$H_{ICE,it-2}$	1,105*
$N_{s,it-2}$	0,038	$H_{ICE,it-3}$	0,215*
$N_{s,it-3}$	-0,058*	$RQ_{ICE,it-1}$	-0,206*
$RL_{s,it-1}$	0,194*	$RQ_{ICE,it-2}$	-0,588*
$RL_{s,it-2}$	-0,114*	$RQ_{ICE,it-3}$	0,044
$RL_{s,it-3}$	-0,024	Constante	-0,641*
$RLICE_{,it-1}$	0,097*		
Wald	93832,09		
Sargan	8,31E-15	p-valor	0,000
Abond(1)	4,285	p-valor	0,000
Abond(2)	0,653	p-valor	0,514

Fonte: Elaboração própria, \*significativo ao nível de significância de 5%.

dades econômicas adequadas, de modo que políticas econômicas voltadas para a sua melhoria apresentam baixa eficácia na ausência de uma estrutura produtiva mais sofisticada.

O desenvolvimento dos serviços intermediários depende da presença conjunta de uma estrutura mais sofisticada, que demande estes serviços, e das capacitações adequadas. Isto é, somente o investimento em melhores capacitações tais como capital humano, na ausência de uma estrutura produtiva adequada, não resultará no surgimento de atividades de serviços intermediários. Por outro lado, a realização de políticas de mudança estrutural voltadas somente para o setor industrial, na ausência das capacitações adequadas, também não resulta no desenvolvimento do setor de serviços intermediários.

Os resultados obtidos para o modelo estimado mostram que o ingresso dos países nas novas tecnologias de comunicação contribui para o maior desenvolvimento do setor de serviços intermediários. Por outro lado, a maior proporção das rendas oriundas de recursos naturais, o maior seguimento das regras e a maior instabilidade política resultam em menor desenvolvimento dos serviços intermediários. Entre as variáveis interativas, a presença conjunta de uma estrutura produtiva mais sofisticada e maior capital humano resulta em maior desenvolvimento do setor de serviços intermediários, enquanto que uma estrutura produtiva mais sofisticada associada a uma maior qualidade regulatória resulta em menor desenvolvimento do setor de serviços intermediários.

Este capítulo realizou diversas estimações com o objetivo de identificar a relação existente entre o setor de serviços intermediários e os demais setores. Ele mostrou que o setor de serviços intermediários apresenta forças endógenas que o dotam das mesmas características virtuosas associadas por Kaldor ao setor industrial. Ele também propôs uma quinta lei de Kaldor, a qual mostra que o crescimento do setor de serviços intermediários contribui para o crescimento da produtividade industrial. Por fim, ele demonstrou que o crescimento do setor de serviços intermediários coevolui com o perfil da estrutura produtiva, não sendo todos os países que apresentam setor industrial dinâmico e que contribui para o crescimento econômico. Os países da América Latina e da África, em especial, apresentam baixo desempenho deste setor. O próximo capítulo realiza uma análise mais detalhada do setor de serviços intermediários para o Brasil.

Figura 33 – Espaço-produto de alguns países selecionados da África  
1980 2015

### África do Sul



### Zâmbia



### Senegal



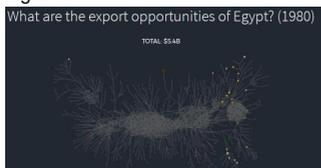
### Tanzânia



### Nigéria

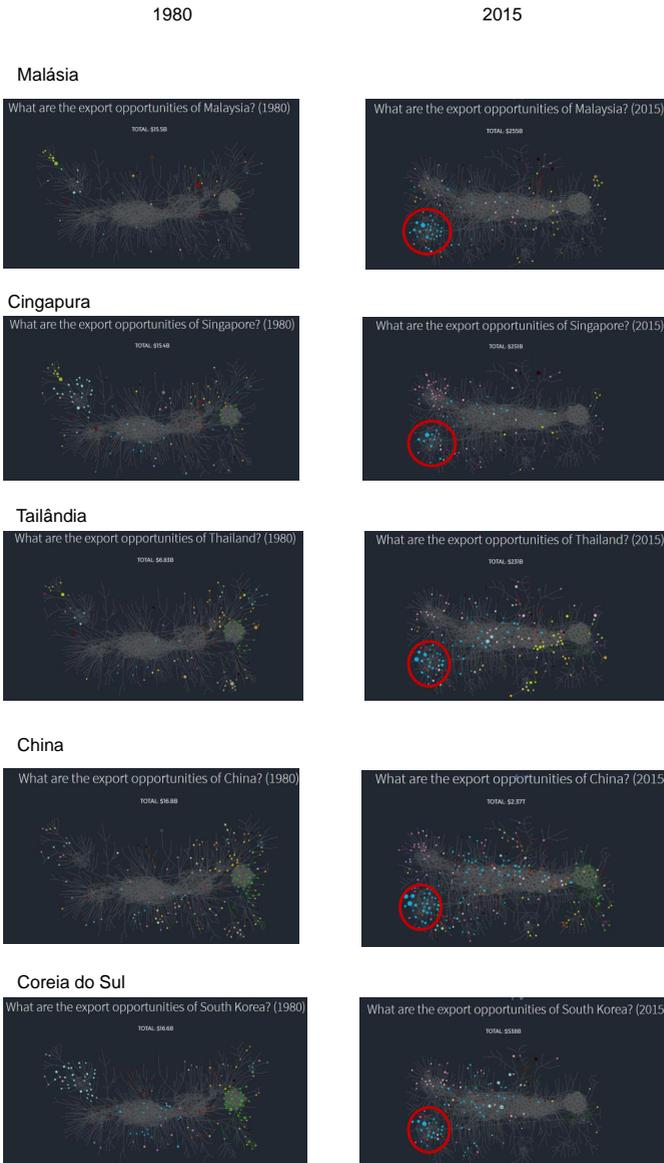


### Egito



Fonte: Observatório de complexidade Econômica.

Figura 34 – Espaço-produto de alguns países asiáticos selecionados



Fonte: Observatório de complexidade Econômica.

## 6 SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS E O DINAMISMO ECONÔMICO E INDUSTRIAL BRASILEIRO NO PERÍODO RECENTE

Este capítulo explora a hipótese de que a baixa taxa de crescimento da renda brasileira, registrada a partir da década de 1980, se deve à presença de características estruturais condicionantes que limitam o grau de desenvolvimento do setor de serviços intermediários. Argumenta-se que o baixo desenvolvimento do setor de serviços intermediários pode explicar a dificuldade que o país enfrenta em elevar o seu nível de renda.

O objetivo é mostrar que o Brasil está passando por processo específico de mudança estrutural. O desenvolvimento nacional ocorreu, até 1980, através da adoção de políticas de estímulo à indústria, com destaque para as políticas de atração de investimento externo direto. Estas políticas, apesar de terem conseguido elevar o nível de renda, não possuíam como objetivo expandir a matriz de conhecimentos produtivos, fazendo com que o país caísse na armadilha da renda média. Elas fracassaram em promover adequadamente o desenvolvimento de capacitações, principalmente daquelas mais relacionadas ao setor de serviços intermediários, o qual apresenta limitações em sua capacidade de suprir a indústria com conhecimentos e em contribuir para a geração de inovações. Em decorrência disto, as firmas nacionais não desenvolveram rotinas de alta aprendizagem (NÜBLER, 2014), de modo que a estrutura produtiva nacional não se mostra dinâmica, em termos de inovação e crescimento da produtividade.

Com a emergência das novas tecnologias de comunicação, o país observou perda de competitividade internacional. Como estas tecnologias são intensivas em conhecimentos e demandam a presença de serviços intermediários, o perfil da estrutura produtiva (fordista) desfavorável ao desenvolvimento destes serviços, fez com que o país não conseguisse as internalizar. Como resultado, ele passou a registrar quadro intenso de desindustrialização, o qual está contribuindo para que os poucos serviços intermediários existentes em território nacional sejam extintos. Assim, a tese defendida é que o país apresenta doença de custos de Baumol, pois o setor dinâmico em território nacional, a agricultura, apresenta crescimento da produtividade, porém isto resulta em expulsão dos trabalhadores, que acabam empregados em atividades de

serviços finais. O problema é que os serviços finais apresentam baixa produtividade e baixa remuneração, não conseguindo contribuir para o crescimento da renda nacional.

O capítulo se encontra dividido em cinco seções. A seção 6.1 apresentará alguns indicadores sobre estrutura produtiva, utilizados para contextualizar o setor de serviços intermediários. Posteriormente, a seção 6.2 consolidará alguns indicadores de inovação. Na sequência, a seção 6.3 evidenciará o comportamento apresentado pela produtividade no período 1980-2015, a metodologia *Shift Share* será utilizada para decompor a produtividade brasileira no período 1980-2009, identificando quais foram os setores que contribuíram para o crescimento da produtividade nacional. Na sequência, a seção 6.4 aplicará a metodologia proposta por Toda e Yamamoto para identificar se as três leis propostas originalmente por Kaldor são observadas para o setor de serviços intermediários brasileiro, com base em dados trimestrais extraídos do Sistema de Contas Nacionais para o período entre 2003 e 2014. Regressões adicionais são estimadas para identificar a presença de simbiose entre serviços intermediários e indústria e para verificar se os serviços intermediários contribuem para o aumento no nível de sofisticação da estrutura produtiva nacional, mensurado através do Índice de Complexidade Econômica. Posteriormente, a seção 6.4 estima novamente as regressões da seção 6.3, para os dados extraídos do Sistema de Contas Nacionais, discriminando atividades específicas de serviços finais. Por fim, a seção 6.5 apresenta uma interpretação própria para o *falling behind* brasileiro, com base nas evidências levantadas ao longo da tese.

## 6.1 MUDANÇA ESTRUTURAL NO BRASIL: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Nos últimos anos floresceu o debate sobre desindustrialização. Surgiram duas linhas de pensamento que defendem interpretações distintas para este fenômeno. 1) Alguns autores defendem que o Brasil está passando por processo intenso de desindustrialização<sup>1</sup>. 2) Outros

---

<sup>1</sup>A seguir são elencados os principais autores e respectivas causas da desindustrialização nacional para esta linha: Marquetti (2016), baixo nível de investimento e o quadro macroeconômico desfavorável; Feijó, Carvalho e Almeida (2005), abertura econômica, provocada por pressões inflacionárias e políticas ortodoxas; Oreiro

afirmam que este processo é benéfico e não representa motivo para preocupação, a desindustrialização está contribuindo para o aumento da eficiência produtiva nacional<sup>2</sup>. Esta seção recorre a diferentes fontes de dados, utilizadas para caracterizar a composição setorial da produção brasileira. Estes dados são utilizados para defender a hipótese de que o baixo nível de desenvolvimento do setor de serviços intermediários explica o processo de estagnação e desindustrialização vivido pelo país a partir da década de 1980.

A Figura 35 mostra o modo como evoluiu a participação de cada setor no valor adicionado total brasileiro em dois períodos distintos: 1) caracterizado por elevadas taxas de crescimento da economia brasileira, entre 1950 e 1979; e 2) o período de estagnação e crise da economia brasileira (entre 1980 e 2011).

No primeiro período, os produtos primários observaram redução de sua participação, de 14% para 6%, enquanto que no segundo período ocorre a reversão deste processo e a sua participação volta a se elevar, chegando a 9% em 2011. O setor de serviços finais apresenta comportamento semelhante, ele era responsável por 51% do valor adicionado em 1950 e observa retração de sua participação, para 45% em 1979, tendência esta que se reverte, sua participação se eleva para 49% em 2000, permanecendo estagnado a partir de então.

No período entre 1950 e 1979, a indústria observa avanço de sua participação, de 18% para 21%, mas recua a partir de então, voltando a apresentar, em 2009, a mesma participação que possuía em 1950, 18%. Assim, a análise exclusiva da participação da indústria no valor adicionado resulta na constatação de que todos os ganhos obtidos com o milagre econômico foram perdidos nas décadas subsequentes.

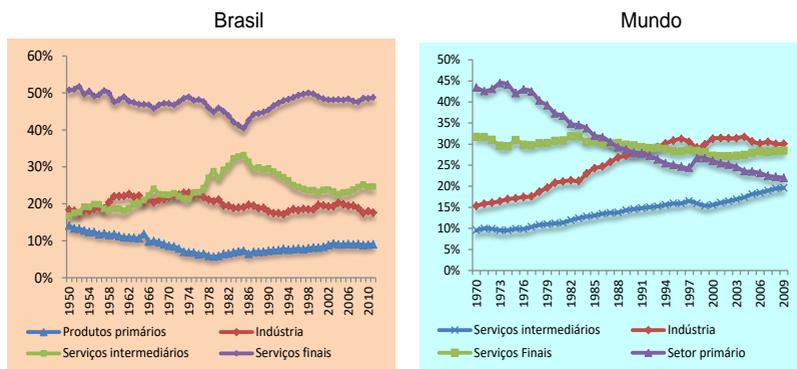
Entre os setores analisados, o setor de serviços intermediários foi o que apresentou maior dinamismo, no período entre 1950 e 1979 a sua participação se elevou de 17% para 29%. A análise do segundo período revela que esta participação continuou avançando, até chegar em 33% em 1986. Contudo, ela recuou a partir de então, chegando a 23% em 2004. A partir de 2004 ele ensaia uma tênue recuperação, 25% em 2009. Assim, a partir de meados da década de 1980, o setor de serviços intermediários apresenta claros sinais de perda de dinamismo.

---

e Feijó (2010), taxa de juro elevada e sobrevalorização cambial; e, Bresser-Pereira (2008), “doença holandesa”.

<sup>2</sup>Bonelli, Pessoa e Matos (2013) defendem que o excesso de proteção e de benefícios dados pelo estado para setores industriais pouco competitivos provocou o fenômeno conhecido como doença soviética. A abertura da economia e as demais políticas econômicas, adotadas a partir da década de 1990, estão corrigindo esta inconsistência.

Figura 35 – Evolução da participação de cada setor no valor adicionado do Brasil e do mundo, (%).



Fonte: *Gorningen Growth and Development Centre (GGDC)*.

A Figura 35, painel a direita, consolida dados sobre a evolução da participação de cada setor nos valor adicionado total para o mundo. Conforme se observa, no período entre 1970 e 2010 a participação da indústria no valor adicionado aumenta, até meados da década de 1990. Por outro lado, a participação do setor de serviços intermediários aumenta de forma monótona ao longo de todo o período, enquanto que a participação dos serviços finais e, principalmente, do setor primário se reduziu. Estes resultados são diferentes dos encontrados por Oulton (2001), o qual mostra que existe uma tendência de crescimento do setor de serviços intermediários nos países desenvolvidos, que ocorre em detrimento da participação dos serviços finais. Conforme visto, estas evidências não são aplicáveis ao Brasil, que observa avanço e não recuo na participação dos serviços finais.

**Assim, o Brasil enfrenta problema crônico e histórico, caracterizado pela tendência de aumento da participação do setor de serviços finais no valor adicionado total. A tendência de crescimento deste setor se mantém nas últimas seis décadas, independente do período analisado. O processo de mudança estrutural vivido pela economia brasileira ocorre em paralelo à redução na participação daqueles serviços que contribuem para o aumento da competitividade industrial e da própria indústria em si.**

Segundo Baumol (1967), estas atividades não contribuem para

o crescimento econômico, podendo o crescimento de sua participação ser denominado como *mudança estrutural redutora de complexidade*, pois os setores que crescem são justamente aqueles que não conseguem interagir de forma dinâmica, contribuindo para o avanço da produtividade e da renda per capita. O baixo dinamismo daquelas atividades de serviços utilizadas como insumo pela indústria compromete a competitividade industrial, contribuindo para o recuo do Índice de Complexidade Econômica brasileiro (Figura 36). As políticas econômicas adotadas no período do milagre econômico tentaram, sem sucesso, se contrapor a esta tendência. O crescimento dos serviços finais agrava ainda mais esta situação, pois compromete a competitividades dos setores que deveriam apresentar crescimento em termos de participação no emprego e no valor adicionado.

A Figura 37 mostra a evolução na participação de cada setor nos

Figura 36 – Evolução do Índice de Complexidade econômica do Brasil - período de 1990 a 2013.



Fonte: Observatório de Complexidade Econômica.

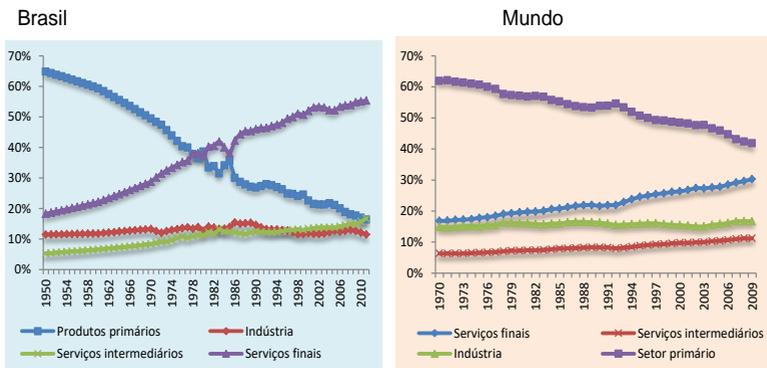
empregos totais. Em 1950, o setor primário era responsável por 65% dos empregos totais e em 1979 a sua participação recuou para 37%. Em 1950, os serviços finais respondiam por apenas 18% dos empregos, avançando para 38% em 1979 e para 55% em 2011.

A análise da participação dos empregos industriais evidencia a ocorrência de crescimento no período entre 1950 e 1979, de 11% para 14%. Contudo, este indicador recuou para 12% em 2011. Semelhante ao setor de serviços finais, o setor de serviços intermediários também revelou crescimento monotônico ao longo de todo o período, passando de 5% em 1950 para 11% em 1979 e para 17% em 2011. Estes dados

revelam descolamento entre o crescimento dos empregos no setor de serviços intermediários e no setor industrial. Esta é uma evidência que aponta para inexistência de causalidade entre estes setores.

A participação setorial, dos países para os quais o Groningen

Figura 37 – Evolução da participação de cada setor no emprego (%).



Fonte: GGDC.

disponibiliza dados, revela que, nestes países, o setor primário também recuou, de 62% em 1970 para 42% em 2009. Contudo, os serviços intermediários e a indústria apresentam crescimento, de 6% para 11% e de 15% para 17% no período entre 1970 e 2009. A participação dos serviços finais avança de 17% para 30% neste mesmo período.

Os resultados encontrados para a participação dos serviços intermediários no valor adicionado e no emprego estão de acordo com as evidências encontradas por Silva (2014). Este autor utilizou a decomposição da produtividade para identificar as características setoriais apresentadas pelo Brasil e pelos Estados Unidos. Para isto, eles utilizaram um recorte composto por 48 setores para o período entre 2000 e 2005. Os resultados obtidos mostraram que o crescimento do setor de serviços no Brasil apresenta características completamente distintas daquelas observadas para os Estados Unidos. Aqui, as atividades que apresentam maior crescimento são serviços voltados para os consumidores finais e não serviços intermediários. Os encadeamentos interseoriais contribuíram apenas para o crescimento econômico dos Estados Unidos, a demanda final por serviços no Brasil se elevou, enquanto que a demanda intermediária recuou, sendo as atividades de serviços de negócios, educação e atividades imobiliárias as únicas exceções.

Segundo Silva (2014), os serviços de negócio e de informação e telecomunicação apresentam baixo grau de desenvolvimento em território nacional. As atividades de serviços finais, cuja participação se eleva, apresentam menor nível de produtividade, o que contribui para a retração da produtividade nacional. Eles concluem que o país precisa integrar as políticas de desenvolvimento regional com políticas de desenvolvimento tecnológico voltadas para setores específicos, precisando desenvolver determinadas atividades de serviços intermediários e formatar políticas voltadas para a formação de trabalhadores qualificados. O que resultará em maior integração entre serviços e indústria, gerando um vetor potencial de crescimento econômico.

A Figura 38 discrimina a taxa de crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários no período entre 1980 e 2009 para alguns países selecionados. Conforme se observa, entre os 40 países para os quais o *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC) disponibiliza dados, o Brasil é o que apresenta menor taxa de crescimento deste setor, 84%. A sua taxa de crescimento foi inferior à apresentada por outros países da América Latina, como o Peru, 185% e Colômbia, 220%. Isto mostra a gravidade do problema enfrentado pelo Brasil, dado que os serviços intermediários influenciam na competitividade industrial, este é um indício de que o Brasil se encontra entre os países que mais perderam competitividade internacional no período<sup>3</sup>.

Os dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS) foram utilizados para mensurar as características gerais do setor de serviços no Brasil<sup>4</sup>. Antes de se apresentar os dados extraídos desta fonte cabe a realização de algumas ressalvas metodológicas. A PAS disponibiliza dados desagregados por atividade de serviços. Uma de suas grandes limitações é que ela não levanta informações de todas as atividades. Atividades relevantes, como saúde; intermediação financeira e educação não são contempladas.

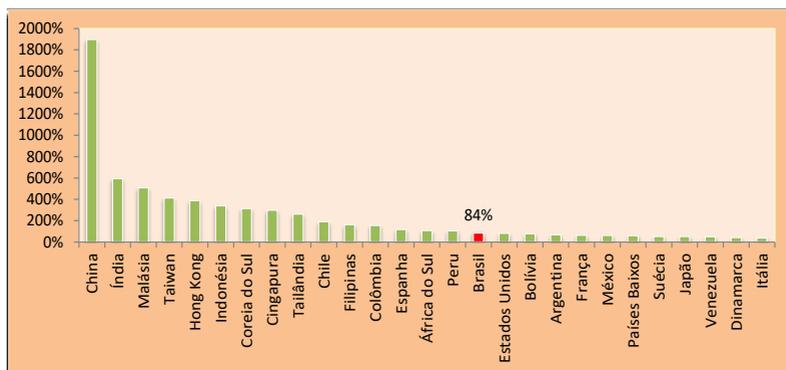
A Figura 39 apresenta a taxa de crescimento no número de firmas de serviços de 2007 a 2013, discriminadas por grupo de atividade. As Atividades imobiliárias foram as que apresentaram maior crescimento,

---

<sup>3</sup>Diversos outros fatores como a infraestrutura de transportes e energia também influenciam na competitividade dos países.

<sup>4</sup>Siglas utilizadas para identificar as atividades de serviços discriminadas pela Pesquisa Anual de Serviços (PAS): **Profissionais**: Serviços profissionais, administrativos e complementares; **TIC**: Serviços de Informação e comunicação; **Transporte**: Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios; **Famílias**: Serviços prestados as famílias; **Imobiliárias**: Atividades imobiliárias; **Manutenção**: Serviços de manutenção e reparação; **Outras**: Outras atividades de serviços.

Figura 38 – Taxa de crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários no período 1980-2009 (%).



Fonte: GGDC.

Tabela 23 – Siglas utilizadas para identificar as atividades de serviços discriminadas pela Pesquisa Anual de Serviços (PAS)

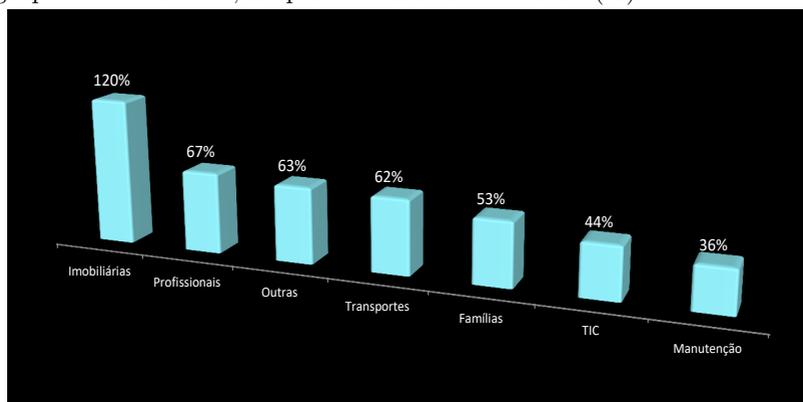
Sigla	Atividade
<b>Profissionais</b>	Serviços profissionais, administrativos e complementares
<b>TIC</b>	Serviços de Informação e comunicação
<b>Transporte</b>	Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios
<b>Famílias</b>	Serviços prestados as famílias
<b>Imobiliárias</b>	Atividades imobiliárias
<b>Manutenção</b>	Serviços de manutenção e reparação
<b>Outras</b>	Outras atividades de serviços

Fonte: Elaboração própria.

120%; seguido pelos serviços profissionais, administrativos e complementares, 67%; e por outras atividades de serviços, 63%. As demais atividades também apresentaram crescimento no número de empresas, se destacam as atividades de transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios, 62%; serviços prestados às famílias; 53%; serviços de informação e comunicação; 44%; e serviços de manutenção e reparação, 36%.

Conforme se observa, os serviços prestados às empresas se encontram entre os que apresentaram maior taxa de crescimento do número de firmas no período. Eles só perderam para os serviços imobiliários que, em virtude do *boom* vivido pelo setor, apresentaram taxas superiores de crescimento. Por outro lado, os serviços de informação e comunicação, o conjunto de serviços que, de acordo com a literatura, mais contribuiu para o crescimento econômico mundial nos últimos anos,

Figura 39 – Taxa de crescimento do setor de serviços, discriminado por grupos de atividades, no período entre 2007 e 2013 (%).



Fonte: Pesquisa Anual de Serviços, IBGE.

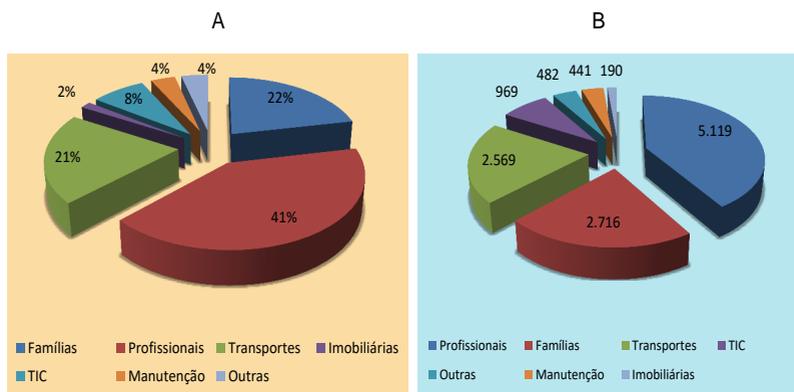
apresentou baixo crescimento no número de empresas, ficando atrás dos serviços destinados às famílias e dos serviços de transporte.

A Figura 40 A e B mostra o pessoal ocupado e o percentual do pessoal ocupado em cada conjunto de atividades de serviços, respectivamente. Em 2013, a atividade que possuía maior percentual de trabalhadores empregados era serviços profissionais, administrativos e complementares, 41%, empregando 5.119 mil trabalhadores. Na sequência se encontravam os serviços prestados às famílias, 22%. Este conjunto de atividades empregava 2.716 mil trabalhadores em 2013. Ademais, as atividades de transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios respondiam por 21% do pessoal ocupado, empregando 2.569 mil trabalhadores.

Por outro lado, entre os grupos de atividades considerados, o que empregava menos trabalhadores, em 2013, era Atividades imobiliárias, 190 mil trabalhadores; seguido por Serviços de manutenção e reparação, 441 mil; e Outras atividades, 482 mil. Estas atividades respondiam, respectivamente, por 2%; 4%; e 4% dos empregos gerados no setor de serviços. A atividade de TIC também apresenta baixa participação nos empregos, 8%, com apenas 969 mil trabalhadores.

Em relação ao número de trabalhadores empregados em cada atividade de serviços, a que apresentou maior crescimento entre 2007 e 2013 (Figura 41, painel à esquerda) foi Atividades imobiliárias, 69%, seguido por Serviços prestados às famílias, 55%; e Serviços profissio-

Figura 40 – Pessoal ocupado e percentual do pessoal ocupado, discriminado por conjunto de atividades de serviço, 2013.



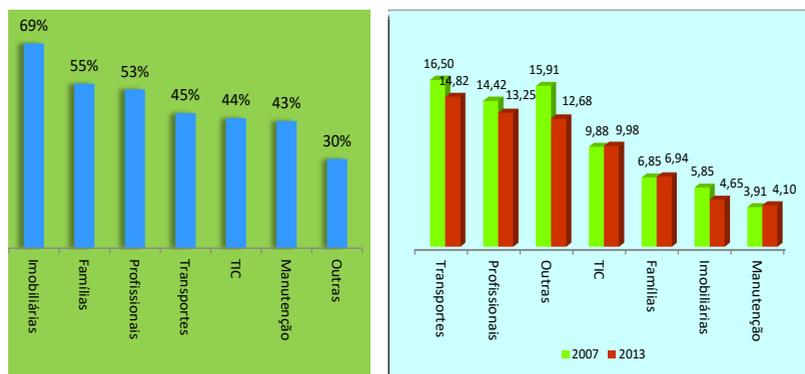
Fonte: Pesquisa Anual de Serviços, IBGE.

nais, administrativos e complementares, 53%. No entanto, todas as atividades apresentaram aumento no número de trabalhadores empregados. A atividade que registrou menor taxa de crescimento foi Outras atividades de serviços, 30%. Novamente, destacam-se as atividades de TIC, que não conseguiram apresentar taxas de crescimento superior ao registrado para outras atividades de serviços, com destaque para os serviços finais.

As atividades de Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios eram as que possuíam empresas com maior tamanho médio em 2007 (Figura 41, painel à direita), elas possuíam, em média, 16,5 empregados. Em 2013, o seu tamanho recuou para 14,8 empregados. Em seguida, se encontram as empresas de serviços profissionais, administrativos e complementares, que empregavam, em média, 14,4 trabalhadores em 2007 e 13,2 trabalhadores em 2013. As empresas de Outras atividades de serviços também se encontravam entre as empresas com maior tamanho médio. Elas empregavam, em média, 15,9 trabalhadores em 2007 e 12,7 em 2013. Na sequência se encontram as empresas de serviços prestados às famílias, com 6,85 empregados em 2007 e 6,94 empregados em 2013.

Entre os conjuntos de atividades de serviços, os que possuíam menor tamanho médio em 2013 eram serviços de manutenção e reparação; Atividades imobiliárias; e serviços prestados às famílias com 4,1; 3,9 e

Figura 41 – Taxa de crescimento do pessoal ocupado discriminado por conjunto de atividades de serviços, período 2007-2013 (%) e tamanho médio das empresas, discriminadas por conjunto de atividades de serviço, em trabalhadores por empresa, período 2003-2013.



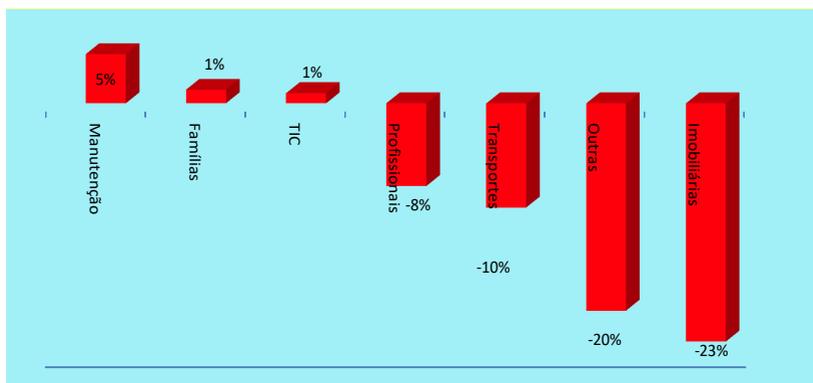
Fonte: Pesquisa Anual de Serviços, IBGE.

4,6 empregados por empresa, respectivamente.

Entre 2007 e 2013, dois conjuntos de atividades de serviços apresentaram crescimento em seus tamanhos médios (Figura 42), Serviços de manutenção e reparação e Serviços prestados às famílias, 5% e 1%, respectivamente. As empresas de todos os demais conjuntos de atividades de serviços observaram recuo em seus tamanhos médios. Destacam-se as Atividades imobiliárias; Outras atividades de serviços; e Atividades de transportes, e serviços auxiliares aos transportes e correios, cujo tamanho médio se reduziu em 23%, 20% e 10%, respectivamente.

Esses dados revelam que as empresas já eram pequenas em 2007 e registraram redução ainda maior no seu tamanho nos sete anos que se seguiram. Segundo Arbache (2014), a elevada pulverização das empresas em território nacional e o seu tamanho diminuto são fatores que contribuem para a presença de baixa produtividade em serviços. Os dados mostram que este quadro se agravou ainda mais no período em análise. Em linha com Adam Smith, se argumenta que este processo de fragmentação do setor dificulta a divisão do trabalho; especialização produtiva e o aumento da produtividade. Atividades como Serviços profissionais prestados às empresas e serviços de TIC e transporte, que possuem amplas possibilidades de especialização produtiva, se encontram entre as mais prejudicadas.

Figura 42 – Crescimento do tamanho médio das empresas discriminadas por conjunto de atividades de serviço no período 2007-2013 (%).



Fonte: Pesquisa Anual de Serviços, IBGE.

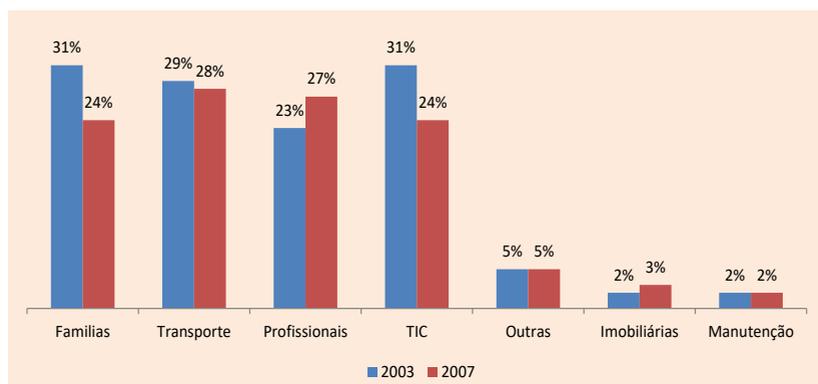
Em 2007, os serviços de informação e comunicação eram os que possuíam maior participação na receita operacional líquida gerada pelo setor de serviços, 31% (Figura 43). Contudo, a sua participação recuou para 24% em 2013, de modo que eles caíram para a terceira posição. As atividades de transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios eram os que se encontravam na segunda posição, com a segunda maior participação na receita operacional líquida em 2007, 29%. Em 2013, a sua participação recuou para 28%, mas eles se tornaram o conjunto de atividades de serviços com maior participação.

Os serviços profissionais, administrativos e complementares aparecem logo na sequência. Em 2007, eles respondiam por 23% da receita operacional líquida do setor de serviços e, em 2013, passaram da terceira colocação para a segunda, sendo responsáveis por 27%.

A participação relativa das outras atividades de serviços; das atividades imobiliárias; e dos serviços de manutenção e reparação na receita operacional líquida gerada pelo setor de serviços não se altera consideravelmente. Em 2007 estas atividades eram responsáveis por, 5%; 2%; e 2%, respectivamente, da receita operacional líquida deste setor e, em 2013, respondiam por 5%; 3%; e 2%, respectivamente.

A redução da participação do setor de TIC nas receitas operacionais líquidas contraria as expectativas. A participação deste setor deveria aumentar, indicando que o país está ingressando cada vez mais na última onda tecnológica e que ele está conseguindo produzir bens

Figura 43 – Participação de cada setor na receita operacional líquida gerada pelo setor de serviços (%).



Fonte: Pesquisa Anual de Serviços, IBGE.

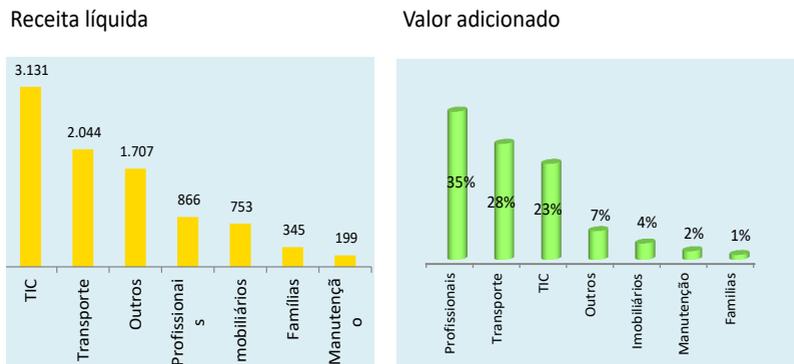
mais sofisticados em termos tecnológicos. O que se observa é justamente o oposto, os serviços que apresentam aumento da participação na receita operacional líquida são serviços de Transportes e serviços profissionais. Estes serviços, salvo alguns serviços administrativos, são apenas serviços de apoio ao setor industrial e não serviços que contribuem para o aumento do valor agregado e diferenciação da produção industrial. O aumento na receita destes serviços se configura em custo para o setor industrial, comprometendo a sua competitividade.

Os serviços de informação e comunicação são os que possuem maior receita operacional líquida por empresa em 2013, R\$ 3.131,00 mil (Figura 44, painel à esquerda). As atividades de transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios também se destacam, em 2013 elas se encontravam na segunda colocação, com receita operacional líquida de R\$ 2.044,00 mil. As outras atividades de serviços também geraram elevada receita por trabalhador, R\$ 1.707,00 mil, se encontrando logo à frente dos serviços profissionais, administrativos e complementares, R\$ 866,00 mil.

Entre os conjuntos de atividades de serviços considerados, os que geraram menor receita operacional líquida por empresa foram os serviços de manutenção e reparação; os serviços prestados às famílias; e as atividades imobiliárias R\$ 199,00 mil; R\$ 345,00 mil; e R\$ 753,00 mil, respectivamente.

Em 2013, os serviços profissionais, administrativos e comple-

Figura 44 – Receita operacional líquida, em mil R\$ por empresa, e Valor adicionado das atividades de serviços, discriminado por conjunto de atividades, 2013 (%).



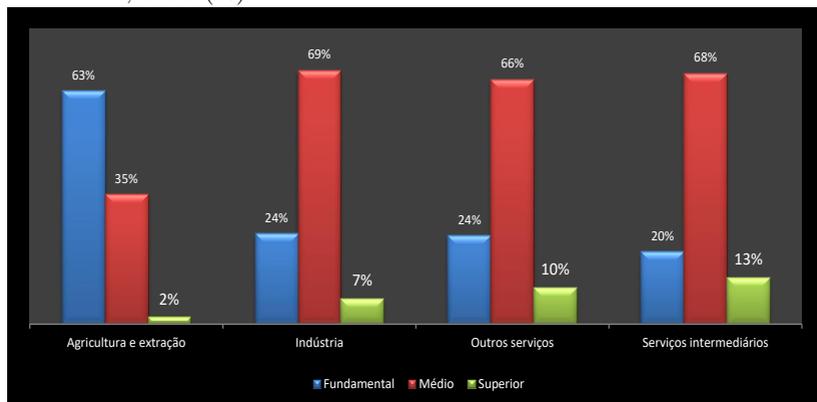
Fonte: Pesquisa Anual de Serviços, IBGE.

mentares eram o conjunto de atividades de serviços que possuía maior participação no valor adicionado gerado pelo setor de serviços, 35% (Figura 44, painel à direita). Os Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios se encontravam na segunda colocação, com 28%. E, os serviços de informação e comunicação na terceira posição, com 23%. As demais atividades de serviços possuíam baixa participação no valor adicionado deste setor. Os Serviços prestados às famílias respondiam por apenas 1%; os Serviços de manutenção e reparação por 2%; as Atividades imobiliárias por 4%; e Outras atividades de serviços por 7%.

A Figura 45 mostra o nível de escolaridade dos trabalhadores empregados em cada setor no ano de 2014. O setor de serviços intermediários é o que mais emprega trabalhadores que estão cursando ou possuem ensino superior, 13%. Na sequência se encontram Outros serviços, 10% e Indústria, 7%. Apenas 2% dos trabalhadores empregados no setor de Agricultura e extração possuem ensino superior. Ademais, Agricultura e extração é o setor que mais emprega trabalhadores com baixa escolaridade. A grande maioria dos trabalhadores empregados neste setor, 63%, possui no máximo o ensino fundamental. Por outro lado, Serviços intermediários é o setor que menos emprega trabalhadores com baixa escolaridade, apenas 20%.

Estes dados mostram que o setor de serviços intermediários é o

Figura 45 – Nível de escolaridade dos trabalhadores empregados em cada setor, 2014 (%).



Fonte: RAIS/MTE.

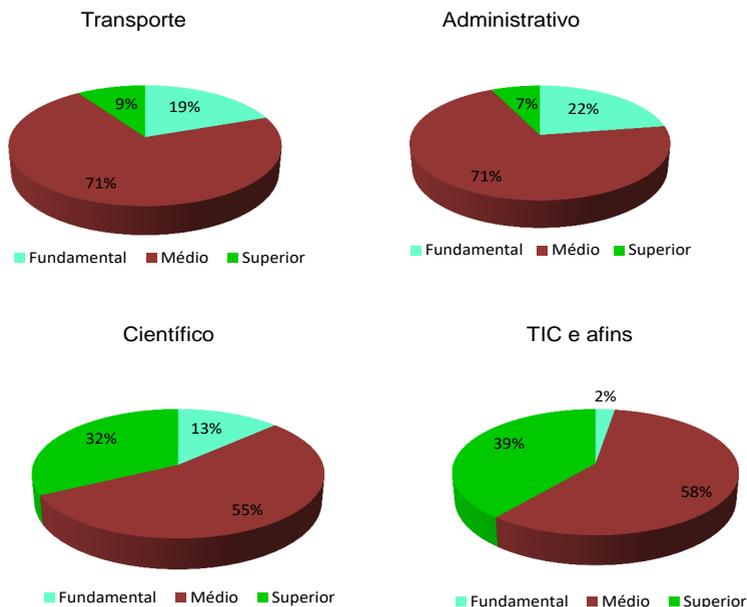
que possui maior participação dos trabalhadores com qualificação elevada nos empregos totais. O que corrobora a argumentação de que a baixa qualificação dos trabalhadores brasileiros pode restringir o crescimento deste setor. Ademais, entre os trabalhadores empregados na indústria também predominam os que possuem menor qualificação. Isto pode limitar a diversificação deste setor para atividades industriais mais complexas.

A Figura 46 discrimina as atividades de serviços intermediários, mostrando a escolaridade dos trabalhadores empregados nas distintas atividades que constituem este setor. Entre as atividades de serviços intermediários, a que apresenta menor grau de instrução dos trabalhadores é Transporte, armazenagem e correio (Transporte), 19% dos trabalhadores desta atividade possuem apenas ensino fundamental e somente 9% possuem ensino superior.

Outra atividade do setor de serviços que se caracteriza pelo baixo nível de instrução é Atividades administrativas e serviços complementares. A grande maioria dos trabalhadores desta atividade, 71%, possui ensino médio; 22% ensino fundamental e apenas 7% ensino superior.

Via de regra, as atividades de Transporte, armazenagem e correio; e Atividades administrativas e serviços complementares podem ser considerados os cisnes negros entre as atividades de serviços intermediários. Isto é, elas são as atividades que exigem menor escolaridade. Como estas atividades são as que mais empregaram trabalhadores e se

Figura 46 – Nível de instrução dos trabalhadores do setor de serviços intermediários, junho de 2016 (%).



Fonte: RAIS/MTE.

encontraram entre as que mais cresceram em número de trabalhadores, em termos absolutos, entre 2003 e 2014, não se faz exagerado afirmar que o setor de serviços intermediários brasileiro se encontra inflado com atividades de serviços que empregam trabalhadores com menor qualificação e que o crescimento deste setor ocorre através do aumento na participação relativa de atividades menos dinâmicas. De modo que ele está passando por transformações internas que contribuem para a perda de competitividade nacional. Essa é outra forte evidência de que o processo de mudança estrutural brasileiro está resultando em recuo na competitividade do setor de serviços intermediários.

No extremo oposto se encontram as Atividades profissionais, científicas e técnicas; Informação e comunicação e Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados (Figura 46). Estas atividades

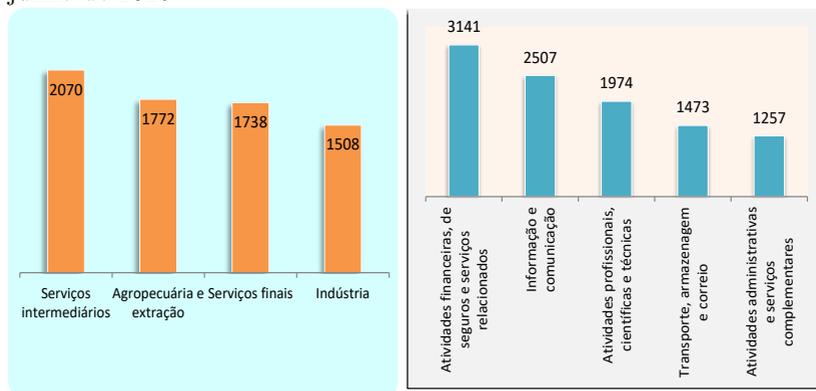
se caracterizam por possuírem proporção elevada de trabalhadores que possui ou está cursando ensino superior. O problema é que estas atividades apresentam participação muito baixa nos empregos gerados no setor. E, a baixa qualificação dos trabalhadores das demais atividades pode dificultar a aplicação das inovações desenvolvidas.

As Atividades profissionais, científicas e técnicas possuem 32% dos trabalhadores com ensino superior. As atividades de Informação e comunicação contam com 39% dos trabalhadores graduados ou com a graduação em andamento. E, as Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados possuem 54% dos trabalhadores nesta situação. Ademais, apenas 2% dos trabalhadores em Informação e comunicação possuem no máximo ensino fundamental e 3% dos trabalhadores em Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados.

A Figura 47, painel à esquerda, mostra o salário médio recebido pelos trabalhadores empregados em cada setor em junho de 2016. Serviços intermediários foi o setor que pagou melhores salários, R\$ 2.070,00; seguido por Agricultura e extração; R\$ 1.772,00; Serviços finais, R\$ 1.738,00; e Outros serviços, R\$ 1.508,00.

A Figura 47, painel à direita, discrimina o salário médio recebido

Figura 47 – Salário médio recebido pelos trabalhadores empregados em cada setor e Salário médio recebido pelos trabalhadores de atividades específicas do setor de serviços intermediários, em R\$ por trabalhador, junho de 2016.



Fonte: RAIS/MTE.

pelos trabalhadores de atividades específicas do setor de serviços intermediários. As Atividades de serviços financeiros eram as que pagavam

maior salário em junho de 2016, R\$ 3.141,00; seguido por Informação e comunicação, R\$ 2.507,00; Atividades profissionais, R\$ 1.974,00; Transporte, 1.473; e Atividades administrativas, R\$ 1.257,00.

Outro indicador utilizado para mensurar a evolução da estrutura produtiva brasileira é o Indicador de Desempenho Relativo (*IDR*). Este indicador é construído a partir do índice do valor da produção (*IV*), em US\$ constantes (AREND; SINGH; BICHARRA, 2016). O qual é um número-índice que mensura a variação relativa do valor da produção (*VP*) entre dois períodos distintos no tempo,  $t$  e  $t + n$ . O *IV* pode ser formalmente definido conforme segue:

$$IV_{t,t+n} = \left( \frac{VP_{t+n}}{VP_t} \right) * 100, \quad (6.1)$$

Segundo Arend, Singh e Bicharra (2016), o *IV* é um número puro que mostra a **variação relativa no tempo** de duas grandezas numéricas, podendo ser utilizado em comparações internacionais. Dada esta propriedade, ele pode ser utilizado para avaliar o desempenho industrial, em termos relativos, de determinada região. No presente estudo utilizou-se o ano-base de 1980 para calcular o *IV* do Brasil para o período entre 1980 e 2009. O *IV* é definido conforme segue:

$$IV_{1980,2009} = \left( \frac{VPI_{2009}}{VPI_{1980}} \right) * 100, \quad (6.2)$$

Por sua vez, o *IDR* é calculado a partir do *IV*, a saber:

$$IDR_{t,\text{país}} = \frac{IV_{t,\text{país}}}{IV_{t,\text{país/região de referência}}} \quad (6.3)$$

Este indicador possui as seguintes propriedades:

$IDR > 1$ : a taxa de crescimento da indústria no país é, em termos relativos, superior à taxa observada para o país ou região de referência;

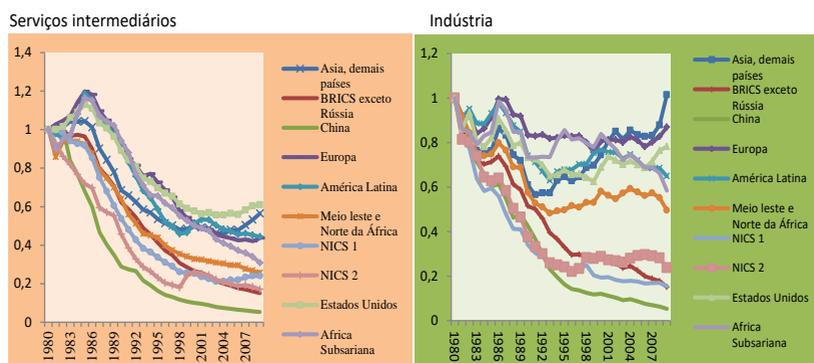
$IDR < 1$ : a taxa de crescimento da indústria no país é, em termos relativos, inferior à taxa observada para o país ou região de referência;

Assim, o *IDR* pode ser utilizado para mostrar o desempenho industrial relativo de determinado país em relação ao país ou região de referência. Quando o valor assumido por este indicador é menor que um o país apresenta taxa de crescimento do produto setorial menor do que o país de referência, se caracterizando um processo de perda de desempenho internacional relativo. Por exemplo, um *IDR* de 0,7, em determinado ponto no tempo, indica que o crescimento do valor da produção (*VP*) do país correspondeu a 70% do crescimento registrado para o setor no país de referência, dado determinado ano-base. Ademais, um *IDR* com valor igual a um indica que a taxa de crescimento do *VP* é a mesma para ambos os países. Neste caso, o setor destes países apresentou o mesmo crescimento. Um *IDR* de 1,1 indica que o *VP* do país cresceu 10% a mais do que o *VP* do país de referência, dado determinado ano-base. Neste caso, o país apresentou desempenho relativo superior. Isto é, o seu setor em análise cresceu 10% a mais do que o mesmo setor no país de referência no período.

A Figura 48, painel à esquerda, consolida os resultados encontrados para o *IDR*, adaptado para serviços intermediários. Ele indica que este setor apresenta quadro crônico de **deservicilização relativa internacional**, ele não obteve crescimento superior a nenhuma das regiões/países considerados. Até mesmo a África Subsariana conseguiu crescer mais que o Brasil, de modo que ele apresentou perda de desempenho relativo.

A região/país contra o qual o Brasil apresentou menor cresci-

Figura 48 – Evolução do *IDR* - Serviços intermediários e indústria, período entre 1980 e 2009.



Fonte: Elaboração própria, GGDC.

mento relativo é a China, o setor de serviços intermediários registrou apenas 5% do crescimento registrado por este país. Na sequência se encontram os NICS 2, 17%, e os BRICS, exceto Rússia, 15%.

Ademais, as regiões contra as quais o Brasil conseguiu apresentar melhor comportamento relativo do *IDR*, para o setor de serviços intermediários, foi Estados Unidos e Ásia, exceto NICS 1 e NICS 2. Porém, o seu desempenho é inferior, inclusive, ao apresentado por estes países, 61% e 56%, respectivamente. Isto evidencia o baixo desempenho do Brasil neste setor entre 1980 e 2009.

A Figura 48, painel à direita, consolida o IDR calculado para a Indústria. Conforme se observa, o processo de deservicilização relativa do Brasil é acompanhado de um processo de desindustrialização relativa, de modo que o país apresenta **deservindustrialização relativa internacional**. A única região contra a qual o Brasil não apresenta desindustrialização relativa é a Ásia, excluídos os países que compõem os NICS 1 e NICS 2, que no acumulado do período entre 1980 e 2009 apresentou comportamento semelhante ao Brasil.

A região/país em comparação com o qual o Brasil apresentou maior desindustrialização relativa foi a China. No período 1980-2009 o Brasil conseguiu obter apenas 5% do crescimento observado pela indústria deste país. Na sequência se encontram os BRICS, 15% e os NICS, 15%. Por outro lado, o maior crescimento relativo do setor industrial brasileiro é registrado contra a Ásia, excluídos os países que compõem os NICS 1 e NICS 2, 101%, Europa, 87%, e Estados Unidos, 78%.

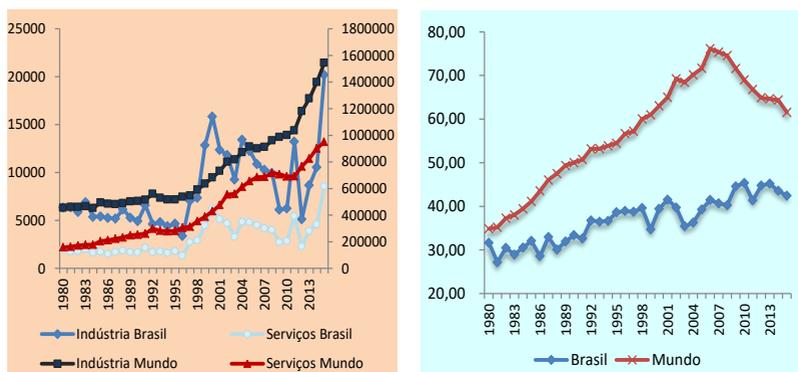
Os dados apresentados ao longo desta seção buscaram realizar uma contextualização do setor de serviços intermediários em território nacional. **Eles mostram que o Brasil observou recuo do setor de serviços intermediários no período, o qual, inclusive foi mais forte do que o observado para a indústria. Isto é, o país passa por processo duplo de desestruturação produtiva internacional: desindustrialização e deservicilização.** A próxima seção avança na análise, evidenciando o comportamento apresentado por um conjunto de indicadores de inovação, tabulados para diferentes tecnologias características do setor de serviços intermediários.

## 6.2 EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DE INOVAÇÃO DO SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS

A Figura 49, painel à esquerda, mostra a evolução das patentes geradas na indústria e no setor de serviços para o Brasil e para o Mundo no período entre 1980 e 2015. As patentes mundiais, eixo secundário, apresentam crescimento monótono e consistente em ambos os setores, principalmente a partir de meados da década de 1980, com aceleração nas patentes a partir de 2011, após breve período de desaceleração, entre 2005 e 2011, no qual o número de patentes em serviços recuou. Por outro lado, as patentes brasileiras, eixo primário, geradas em cada setor avançam, mas oscilam bastante, sendo o número de patentes geradas na indústria superior ao número de patentes geradas em serviços.

Já a Figura 49, painel à direita, mostra a evolução relativa

Figura 49 – Evolução no número de patentes por setor, Brasil e Mundo, entre os anos de 1980 e 2015 e número de patentes geradas pelo setor de serviços intermediários em relação ao setor industrial.



Fonte: WIPO.

no número de patentes geradas pelo setor de serviços intermediários. Este indicador é construído através da aplicação da seguinte equação:  $IPR_t = \left( \frac{P_{s,t}}{P_{I,t}} \right) * 100$ , sendo  $IPR_t$  o Indicador de Patentes Relativas,  $P_{s,t}$  as patentes do setor de serviços no ano  $t$  e  $P_{I,t}$  as patentes do setor industrial no ano  $t$ . O referido indicador identifica o número de patentes geradas no setor de serviços para cada 100 patentes geradas

no setor industrial. Assim,  $IPR_t$  igual a 80 indica que para cada 100 patentes geradas no ano  $t$  no setor industrial foram geradas 80 patentes no setor de serviços.

Os resultados consolidados nesta figura mostram que o mundo registrou avanço consistente e monótono no número de patentes relativas geradas pelo setor de serviços. Em 1980, para cada 100 patentes geradas no setor industrial, eram geradas apenas 35 patentes no setor de serviços. Já em 2006, para cada 100 patentes geradas na indústria eram geradas 76 patentes no setor de serviços. A partir de 2006, a proporção relativa de patentes em serviços recua, chegando, em 2015, a 62 patentes para cada 100 patentes industriais. O que é explicado pela maior aceleração na geração de patentes registrado para o setor industrial, Figura 49.

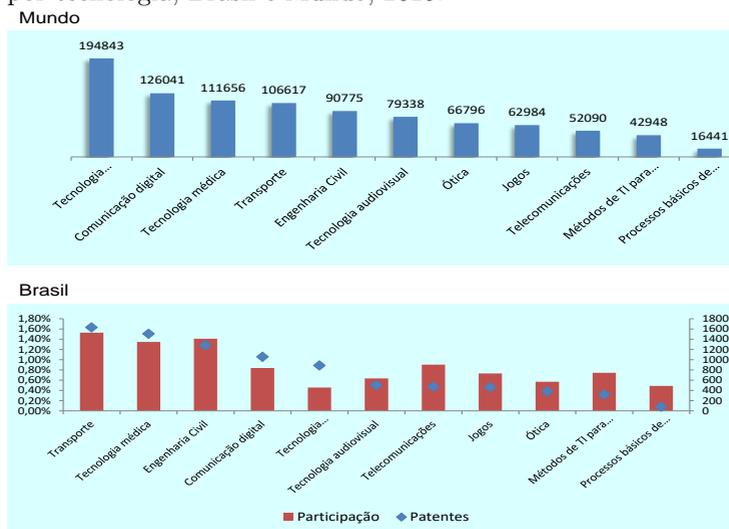
Já o número de patentes relativas geradas pelo setor de serviços pelo Brasil avança, mas oscila bastante. Em 1980, para cada 100 patentes geradas no setor industrial, eram geradas 32 patentes no setor de serviços. Em 2015, este indicador avança, sendo geradas 42 patentes.

A análise das patentes geradas em serviços intermediários, discriminada por tecnologia, para o Brasil e o Mundo, Figura 50, revela que no mundo as patentes são geradas, principalmente, na área digital, tecnologia computacional e comunicação digital, seguido pelas tecnologias médicas, de transporte e engenharia civil. As tecnologias audiovisuais e de Telecomunicações aparecem logo na sequência, sendo a quinta e a sexta tecnologias que mais geram patentes.

Já para o Brasil, as tecnologias que mais geraram patentes em 2015, Figura 50, eixo secundário, não estão relacionadas à área digital, sendo as tecnologias de Transporte, Médica e de Construção Civil. As tecnologias digitais aparecem apenas a partir da terceira posição. Isto mostra que o setor digital é consideravelmente menos dinâmico em território nacional. Ademais, o Brasil apresenta baixa participação na geração mundial de patentes, em nenhuma das tecnologias digitais ele aparece com mais de 1% das patentes geradas. Nas três tecnologias que ele mais inova, apresenta participação de 1,5%, 1,3% e 1,4%, respectivamente, o que evidência o baixo dinamismo do setor de serviços em território nacional.

A Figura 51 apresenta a taxa de crescimento média anual das patentes entre os anos de 2000 e 2015 para o Brasil e o Mundo. No Mundo, as tecnologias que apresentaram maior crescimento no número de patentes foram Tecnologia audiovisual, 13,68% ao ano; Telecomunicações, 10,57% ao ano; e Métodos de TI para gerenciamento, 8,03% ao ano. Na sequência, se destacam Processos básicos de comunicação,

Figura 50 – Patentes geradas em serviços intermediários, discriminadas por tecnologia, Brasil e Mundo, 2015.

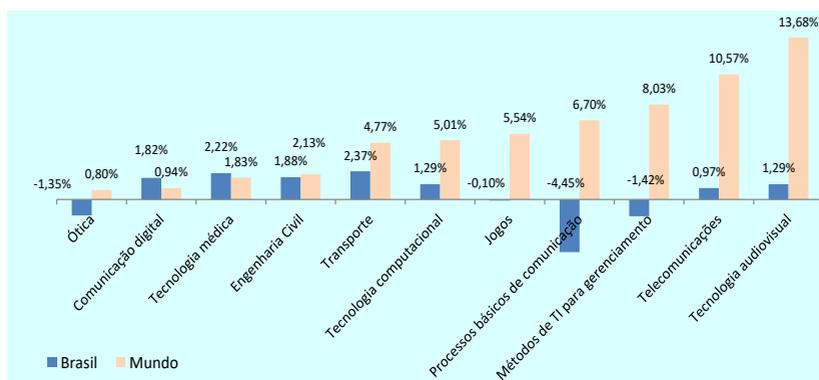


Fonte: WIPO.

6,70%; Jogos, 5,01% e Tecnologia computacional, 5,01%.

Por outro lado, para o Brasil, as tecnologias que apresentaram

Figura 51 – Taxa de crescimento das patentes entre os anos de 2000 e 2015, discriminada por tecnologia, Brasil e Mundo.



Fonte: WIPO.

maior crescimento no número de patentes não foram relacionadas às novas tecnologias de comunicação, mas Transporte, 2.37%; Tecnologia médica, 2.22%; e Engenharia Civil, 1.88%. As tecnologias digitais aparecem na sequência: Comunicação digital, 1.82%; Tecnologia computacional, 1.29%; Tecnologia audiovisual, 1.29%; Telecomunicações, 0.97%. Ademais, as tecnologias que mais cresceram no mundo, em número de patentes, registraram recuo em território nacional, Ótica, -1.35%; Métodos de TI para gerenciamento, -1.42%; Processos básicos de comunicação, -4.45%.

**Esses dados apresentam uma informação relevante e preocupante. O Brasil não está conseguindo acompanhar a fronteira tecnológica mundial e, inclusive, apresenta movimento de divergência em relação a ela. Ele gera muitas patentes, mas estas não se encontram nas novas tecnologias emergentes, mas em tecnologias mais difundidas internacionalmente. Isto é, o Brasil inova em serviços, porém as inovações se encontram concentradas em serviços tradicionais e não em serviços de fronteira, capazes de contribuir para o crescimento mais acelerado da produtividade nacional e da renda per capita. O país não está conseguindo ingressar naquelas tecnologias que criam uma trajetória de mudança tecnológica e crescimento do setor de serviços intermediários que se auto-reforça.**

Os indicadores analisados até o presente momento caracterizaram o setor de serviços intermediários brasileiro, mostrando que o país apresenta baixa geração de patentes em tecnologias mais sofisticadas. Contudo, estes indicadores não podem ser utilizados para verificar se o Brasil aumentou a sua competitividade internacional. Dada esta ressalva, a próxima seção contextualiza o comportamento apresentado pelos indicadores de produtividade.

### 6.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE BRASILEIRA EM SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS: METODOLOGIA SHIFT SHARE

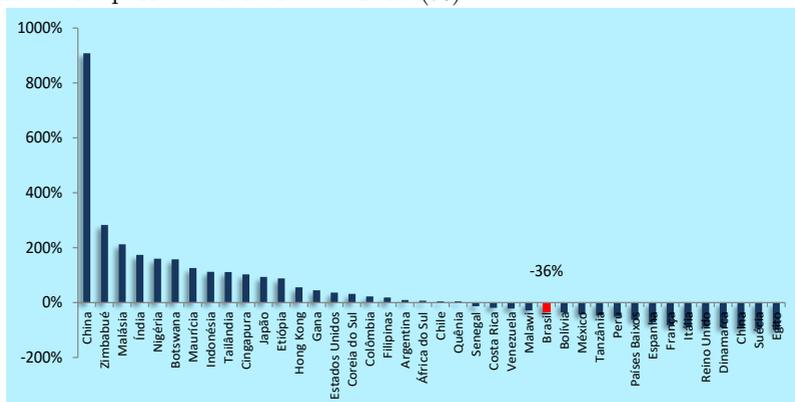
Esta seção se encontra dividida em duas partes. Inicialmente, ela apresenta alguns indicadores de produtividade, discriminados para o setor de serviços intermediários. Em seguida, a metodologia Shift

Share é utilizada para decompor a produtividade nacional.

Na Figura 52 se encontra consolidada a taxa de crescimento da produtividade do setor de serviços intermediários no período de 1980 a 2009. O Brasil se encontra na 27ª posição em termos de taxa de crescimento do setor de serviços intermediários em comparação com os 40 países para os quais o Groningen disponibiliza os dados. A produtividade do setor de Serviços Intermediários recuou 36% entre 1980 e 2009. Estes dados mostram que o setor de serviços intermediários não está apenas perdendo competitividade em relação aos países mais desenvolvidos, mas também em relação à maioria dos países. Caso este quadro de crescimento inferior da produtividade se mantenha nos próximos anos o Brasil também deixará de ser competitivo em relação à países com menor grau de desenvolvimento, como, por exemplo, os demais países da América Latina e da África.

A análise da produtividade, discriminada por setor, revela a

Figura 52 – Comparação internacional do crescimento da produtividade média no período entre 1980 e 2011 (%)



Fonte: GGDC, Feenstra, Inklaar e Timmer (2015).

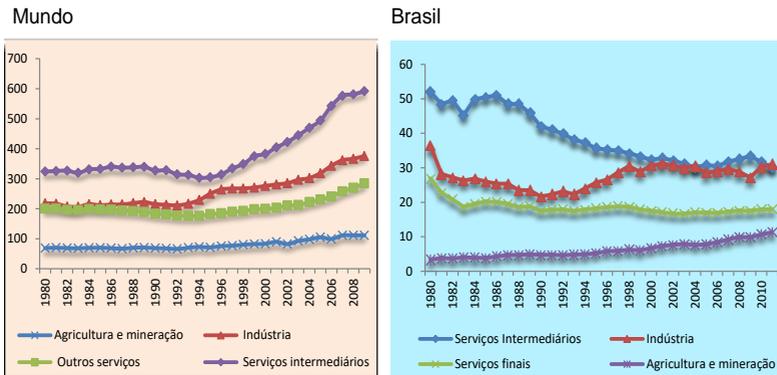
perda de posição relativa do Brasil. Os setores que segundo a literatura econômica mais contribuem para o crescimento econômico, Indústria e Serviços intermediários, apresentaram crescimento da produtividade inferior ao observado para a maioria dos países.

A Figura 53, painel à esquerda, ajuda a reforçar esta argumentação. Ele discrimina a produtividade por setor no mundo para o período entre 1980 e 2009. O setor de serviços intermediários é o que apresenta maior produtividade no mundo, seguido por Indústria e Outros serviços. To-

dos os setores apresentaram crescimento da produção por trabalhador, sendo Agricultura e mineração o setor que observou maior taxa de crescimento, 107%; seguido por Indústria, 93%; Serviços intermediários, 81%; e Outros serviços, 31%.

A Figura 53, painel à direita, mostra o modo como se comportou

Figura 53 – Evolução da produtividade por setor, período 1980-2011 (%)



Fonte:GGDC, Feenstra, Inklaar e Timmer (2015).

a produtividade de cada setor para o Brasil no período entre 1980 e 2011. O único setor que apresentou crescimento da produtividade foi Agricultura e mineração, 240%. Todos os outros setores registraram recuo em suas produtividades no período entre 1980 e 2009. O setor que apresentou maior redução na produtividade foi Serviços intermediários, -42%; seguido por Outros serviços, -33%; e Indústria, -15%. Estes dados mostram que o setor de serviços intermediários contribuiu, e muito, para a redução da competitividade nacional, tendo a sua produtividade, em 2011, se tornado inferior à produtividade industrial. O setor Outros serviços foi o que observou maior crescimento nos empregos, mas a sua produtividade diminuiu. O mesmo é válido para o setor de serviços intermediários. Isto é, o Brasil marcha em direção contrária ao mundo, enquanto que no mundo o setor de serviços intermediários puxa a produtividade para cima, aqui, ele contribui para a redução nas taxas de crescimento da produtividade.

Os dados compilados na Figura 53 também mostram que o setor de serviços intermediários apresentou descolamento dos demais setores no mundo, contribuindo para o avanço da produtividade. Enquanto

que no Brasil, a produtividade deste setor apresenta convergência para a média. De modo que ele, juntamente com serviços finais, explica o recuo da produtividade nacional.

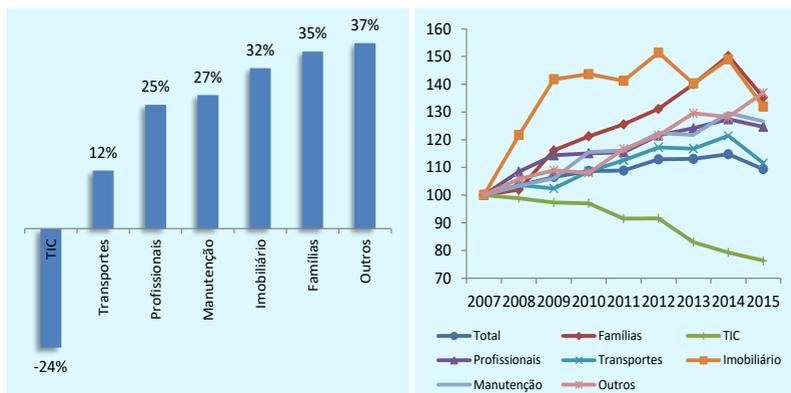
Apenas a Agricultura não contribuiu para a diminuição da competitividade nacional. Contudo, este setor possui baixa participação no valor adicionado e nos empregos, logo o aumento de produtividade, registrado por ele, exerce baixo efeito sobre a economia como um todo e não compensa a perda de produtividade observada pelos demais setores. Mais do que isto, estes ganhos de produtividade não são acompanhados pela diversificação na estrutura produtiva. Os dados da RAIS mostram que entre 1980 e 2011 os empregos no setor agrícola retrocederam em 13,3%. Assim, o avanço da produtividade em território nacional, em vez de gerar desenvolvimento econômico, acaba gerando liberação de trabalhadores que acabam migrando para atividades de serviços finais, que apresentam baixa produtividade e baixo crescimento desta. De modo que o país se encontra preso na doença de custos de Baumol, sendo esta, cada vez mais, agravada pela combinação perversa caracterizada pela presença de um setor primário dinâmico e pelo não ingresso nas novas tecnologias de comunicação.

A Figura 54, painel à direita, apresenta a taxa de crescimento da produtividade por trabalhador, período de 2007 a 2015 e a Figura 54, painel à esquerda, apresenta a evolução da produtividade, em número-índice, de cada atividade de serviços, 2007=100. Os resultados consolidados nesta figura mostram que a atividade de TIC é a única que registra recuo da produtividade, 24%. Entre as atividades que apresentam maior crescimento da produtividade se encontram serviços finais: prestados para as famílias, 35%; imobiliários, 32%; e, manutenção, 27%. A produtividade dos serviços de transporte e profissionais também se eleva, porém menos do que nas atividades de serviços finais supracitadas. Ademais, cabe destacar que as atividades de serviços imobiliários crescem até 2009, ano a partir do qual passam a apresentar oscilação e, a partir de 2012, recuo da produtividade.

Conforme destacado por Labrunie (2016, p. 62):

“Os serviços de telecomunicações no Brasil - telefonia fixa e móvel, TV por assinatura e internet - por sua vez, embora sejam os mais caros do planeta segundo a União Internacional de Telecomunicações (UIT) da ONU, em termos de infraestrutura, acesso e uso dos serviços, figuram em 62º. Além disso, estão entre os dez serviços que mais recebem queixas

Figura 54 – Taxa de crescimento da produtividade por trabalhador e evolução, número-índice.



Fonte: Pesquisa Anual de Serviços, IBGE, deflator = IPCA.

no Programa de Proteção e Defesa do Consumidor (Procon). Dentre os problemas mais relatados estão cobranças indevidas, má qualidade da comunicação, dificuldades para instalação, alterações de contrato e falta de clareza na oferta.”

De modo que os serviços de comunicação, responsáveis por puxar o crescimento da produtividade internacional, apresentam limitações elevadas em território nacional. Conforme destacado por (ZYLBERBERG, 2016, p. 26):

“Brazil participates in almost all segments of the ICT value chain, from integrated circuit design to final good assembly. However, participation is rather shallow and import-dependent across the board; there is no specific node or market segment in which Brazil is globally competitive. I argue that this is a symptom of the country’s broad and unfocused industrial policies. By encouraging firms to localize production of a wide range of components rather than focusing on a few, the country has created a supply base with no discernible specialization on which it can build

towards global competitiveness. Furthermore, the country's ICT sector depends heavily on multinational firms; most of the country's largest lead firms, contract manufacturers and platform leaders are foreign. For the most part, these firms conduct R&D in Brazil in exchange for fiscal incentives offered through the Informatics Law. Brazilian firms invest relatively little in R&D; there is no need to invest in R&D when you operate in a closed market with limited competition."

Os dados aqui apresentados confirmam a análise já realizada por Arbache (2014):

"o setor de serviços é, provavelmente, o mais diverso da economia. Ali convivem atividades de altíssima e baixíssima tecnologia, trabalhadores com elevada e com baixa qualificação, setores de alta e baixa produtividade, empresas grandes e pequenas. [...] as distinções seguem por regiões geográficas, estados e até mesmo entre empresas do mesmo segmento e localizadas na mesma região. Em razão dessa característica distintiva, a formulação de políticas públicas eficazes para o setor é um grande desafio para o governo." (ARBACHE, 2014, p. 42).

Conforme destacado por Nordås (2010):

"A explicação baseada no efeito-renda de Kongsamut et al. (2007) parece se encaixar aos fatos da última década. Com a expansão do crédito, programas de transferência de renda, aumentos no valor real do salário mínimo e salário dos trabalhadores menos qualificados ocorrido nos anos 2000, a demanda por produtos do setor de serviços teria aumentado mais do que proporcionalmente na economia, ampliando sua participação no consumo. O aumento do produto agregado desse setor seria acompanhado pelo

aumento simultâneo da mão de obra, com efeitos negativos sobre a taxa de desemprego do país.”

Assim, o crescimento da produtividade dos serviços finais em detrimento dos serviços intermediários, é explicado pelo aumento da demanda. O aumento da renda nacional, provavelmente devido ao super boom de commodities, criou condições favoráveis ao crescimento da sua produtividade. Enquanto que o crescimento da produtividade no setor financeiro é explicado pelas reformas realizadas na década de 1990<sup>5</sup> e pelos “*investimentos em infraestrutura de ciência e tecnologia [...] capazes de criar canais que alimentaram o crescimento de produtividade em um ambiente altamente competitivo.*” (FILHO; CAMPOS; KOMATSU, 2014, p. 56).

Conforme documentado, a dinâmica de mudança estrutural redutora de produtividade não é registrada apenas entre os setores, mas também entre as atividades de serviços intermediários. Neste setor, as atividades cuja participação se eleva são aquelas menos dinâmicas, que apresentam menor produtividade, o que explica a retração na produtividade do setor como um todo. Isto é, a produtividade das atividades específicas se eleva, porém as atividades que mais empregam são as que apresentam menor produtividade, o que faz a produtividade agregada do setor recuar.

Contextualizado o comportamento apresentado pela produtividade setorial brasileira, os dados do Groningen são utilizados para verificar o modo como se comportam os serviços intermediários no Brasil em três recortes temporais:

1. O auge do paradigma Fordista de produção, período entre 1950 e 1979, e de industrialização, no qual se observou a forte atuação do Estado, que promoveu o desenvolvimento econômico, tanto nos países avançados como naqueles que visavam o processo de *catching-up*.
2. A “Década Perdida” - período entre 1980 e 1989, em que se observa a irrupção do novo paradigma tecno-econômico e, também, a crise da dívida nos países latino-americanos.

---

<sup>5</sup>Entre estas cabe destacar a estabilização monetária, a entrada de instituições estrangeiras no mercado nacional, e as fusões e aquisições que ocorreram no contexto do Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional (PROER) em 1995 e do Programa de Incentivo à Redução da Presença do Estado na Atividade Bancária (PROES), em 1997.

3. O período de desenvolvimento e auge do novo paradigma técnico-econômico ancorado nas novas tecnologias de comunicação, de 1990 a 2010, que, além disso, se caracteriza pela mudança no modelo de desenvolvimento dos países latino-americanos e pela intensificação da globalização.

O instrumental utilizado para mensurar o comportamento da estrutura produtiva e suas implicações em termos de produtividade é a decomposição *shift-share*, em que a produtividade do trabalho ( $P$ ) é obtida através da razão entre o valor adicionado ( $VA$ ) e o pessoal ocupado ( $PO$ ), onde o subscrito  $i$  representa um setor específico de uma economia composta por  $n$  setores. Além da produtividade, a análise *shift-share* demanda o conhecimento da participação setorial para cada setor ( $S_i = PO_i/PO$ ), que corresponde à fração do pessoal ocupado total alocado em cada setor.

A variação no pessoal ocupado é obtida pelo diferencial entre o pessoal alocado no período final e o pessoal alocado no período inicial  $\Delta P = (P_1 - P_0)$ , formalmente:

$$\Delta S = (S_1 - S_0) \cdot P = VA/PO = \sum_i^n \left( \frac{VA_i}{PO_i} \right) \cdot \left( \frac{PO_i}{PO} \sum_i^n P_i S_i \right). \quad (6.4)$$

De modo que:

$$P = \frac{VA}{PO} = \sum_i^n \left( \frac{VA_i}{PO_i} \right) \cdot \left( \frac{PO_i}{PO} \right) = \sum_i^n P_i S_i, \quad (6.5)$$

e a variação total da produtividade é dada pela seguinte equação:

$$\Delta P = \sum_i^n \frac{P_i^0 \cdot \Delta S_i}{P^0} + \frac{\Delta P_i \cdot \Delta S_i}{P^0} + \frac{\Delta P_i \cdot S_i^0}{P^0}, \quad (6.6)$$

esta expressão agrega os três efeitos distintos que, em conjunto, compõe a mudança total na produtividade do trabalho.

O primeiro termo ( $P_i^0 \cdot \Delta S_i$ ) é denominado de “efeito de deslocamento estático” e corresponde à fração da produtividade agregada que deriva das mudanças na alocação de trabalho entre os setores. Esse termo assume sinal positivo quando o setor atrai mais mão-de-obra, elevando a participação desse setor no computo da produtividade total. Refere-se, portanto, a capacidade de uma economia em realocar seus

recursos em direção aos setores mais produtivos. Esse elemento do modelo *shift-share* é utilizado para verificar se o país apresenta “bônus estrutural”. Conforme pode ser notado na equação abaixo, esta hipótese será válida se o sinal da expressão for positivo, ou seja, se o processo de mudança estrutural for favorável ao aumento na participação das atividades que apresentam maior produtividade (PENEDER, 2003).

$$\text{Hipótese de bônus estrutural: } \sum (P_i^0)(\Delta S_i) > 0, \quad (6.7)$$

O segundo termo ( $\Delta P_i \cdot \Delta S_i$ ) consiste no “efeito dinâmico” ou “efeito interação” e relaciona mudanças na produtividade e participação simultaneamente. Nesse termo, a presença de sinal positivo implica que os setores que cresceram em termos de produtividade também cresceram em termos de participação. Quanto maior esse efeito maior a fração de trabalho que é alocada para setores que apresentam maior crescimento da produtividade. Outrossim, o termo de interação apresenta sinal negativo se os setores com elevado crescimento da produtividade registrarem recuo de sua participação na estrutura produtiva.

Os resultados obtidos através da metodologia *shith-share* são analisados de acordo com um padrão de ponderação, que pode ser observado a partir da comparação de dois fatores relacionados a cada efeito: o sinal e o valor. A interação desses elementos pode ser simplificada da seguinte maneira: 1) Se o “efeito dinâmico” ( $\Delta P \cdot \Delta S$ ) for negativo o “efeito interno” ( $\Delta P \cdot S$ ) será positivo e o “efeito estático” ( $P \cdot \Delta S$ ) será negativo, e vice-versa. 2) Se o “efeito dinâmico” ( $\Delta P \cdot \Delta S$ ) for positivo os outros dois efeitos também serão positivos.

O efeito interação negativo é utilizado para identificar se a hipótese de doença de custos de Baumol é corroborada. Isto é, quando a alocação de emprego declina nas indústrias com maior crescimento da produtividade e se eleva nas atividades que apresentam produtividade declinante, conforme apresentado na equação:

$$\text{Hipótese de fronteira estrutural: } \sum (\Delta P_i)(\Delta S_i) \leq 0, \quad (6.8)$$

É preciso de certo cuidado na interpretação da hipótese proposta por Baumol, pois o resultado final pode ser dúbio. A análise deve se pautar pela verificação do sinal de ambas as variações, eliminando-se a possibilidade de má interpretação, pois o sinal total é obtido através de uma multiplicação, podendo levar à resultados enganosos (BAUMOL, 1967).

O terceiro termo ( $\Delta P_i \cdot S_{i0}$ ) representa o “efeito interno” e iden-

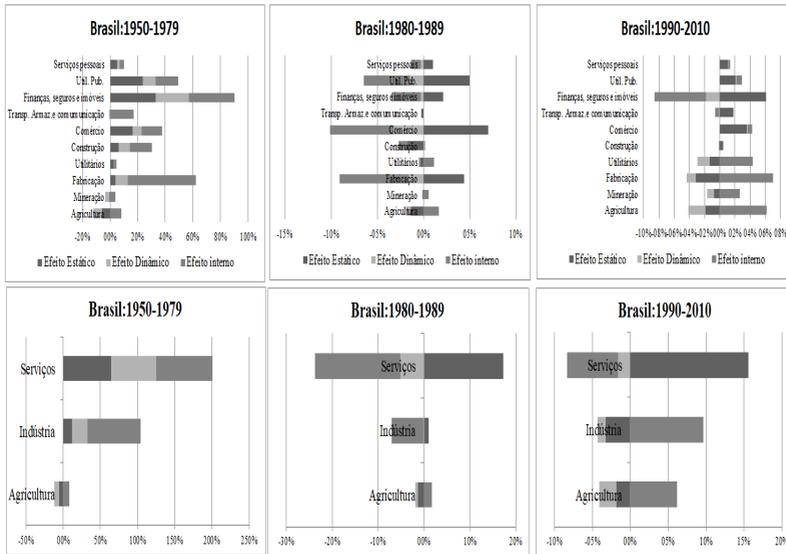
tifica a contribuição de cada setor para o crescimento total da produtividade, sendo a participação setorial do emprego mantida fixa no nível do período inicial para eliminar a influência da variação de mão-de-obra sobre o crescimento da produtividade. Nesse sentido, os outros dois efeitos relacionados a deslocamentos estruturais são comparativamente menores, todavia, cumprem a sua função de identificar as diferenças de desempenho de cada setor frente às modificações na alocação de mão-de-obra.

Em resumo, o modelo *shift-share* decompõe o crescimento médio da produtividade do trabalho em três efeitos (estático, dinâmico e interno). Esta metodologia contabiliza como variação do período em foco apenas o diferencial entre os recortes do início e do final de cada período, cabe determinar os intervalos que melhor se ajustam à análise. Para isso, serão utilizados os três recortes temporais anteriormente apresentados: 1950-1979; 1980-1989 e 1990-2010.

Os dados extraídos do GGDC para o Brasil, Figura 55, indicam que a agricultura foi o único setor com declínio na proporção do pessoal ocupado, esse efeito foi negativo para todos os períodos, tendo sua intensidade se reduzido com o tempo. De 1950 a 1979 o Brasil passou por uma fase de forte expansão de sua capacidade industrial, o que pode ser verificado pelo efeito interno de quase 71% para o período. Durante a década perdida, observa-se retração da produtividade, quando o efeito interno apresentou recuo de 7%. Este indicador exerce efeito positivo sobre a produtividade de 1990 à 2010, com 9,6% de crescimento. Já o efeito deslocamento é negativo no período de desindustrialização brasileira, a partir de 1980.

No período que caracteriza a fase de industrialização, os desempenhos setoriais são aderentes à argumentação de que o Brasil registrou trajetória de *catching-up* explicada pelo setor de serviços. Este setor foi o que registrou maior crescimento interno da produtividade e efeitos dinâmicos e estáticos positivos. De modo que ele cresceu em termos de produtividade, sendo capaz de atrair trabalhadores dos demais setores, com produtividade inferior, caracterizando um processo dinâmico de mudança estrutural. As demais atividades também apresentaram desempenho satisfatório, a única atividade que obteve perda de participação ocupacional foram os setores de agricultura, mineração e de Transporte, armazenagem e comunicação.

No que diz respeito à evolução das atividades que compõem os setores de serviços, estas apresentaram desempenho positivo no período entre 1950 e 1979, puxado, principalmente, pelo ganho de participação ocupacional. Todas as atividades de serviços observaram movimento

Figura 55 – Resultados *shift-share* para o Brasil.

Fonte: GGDC, Elaboração própria.

de avanço, o destaque vai justamente para o setor de serviços intensivos em conhecimento, as atividades de seguros, finanças, imóveis e negócios foram as que apresentaram os melhores desempenhos em termos de efeito estático e de efeito dinâmico. Assim, o setor de serviços contribuiu para o processo de mudança estrutural e para que o país conseguisse ingressar em uma trajetória de crescimento dinâmica, durante o seu processo de industrialização. Estas foram as atividades com crescimento de produtividade que mais atraíram trabalhadores.

No período entre 1980 e 1989 os resultados mostram que o Brasil ingressou em uma trajetória de *falling behind*. Nesse período, não houve crescimento expressivo de produtividade interna em nenhum dos setores, a exceção da agricultura, 1,7%. Apenas o efeito estático apresenta sinal positivo nos setores com declínio da produtividade. Os setores de serviços e a indústria apresentaram mudança estrutural positiva, 17,2% e 1,0%. Contudo, isto não compensou o efeito negativo exercido pela retração na produtividade destes setores. As atividades de serviços retratam o perfil de mudança estrutural e estagnação produtiva típica dos anos posteriores à década de 1980: essas atividades registraram o maior crescimento na participação do emprego e o maior decréscimo da

produtividade interna, ajudando à explicar a estagnação da produtividade no período.

No período de 1990 à 2010 os resultados sugerem desempenhos bastante distintos entre as atividades que compõe o setor de serviços e as atividades industriais. As atividades de serviços apresentaram efeito estático positivo, atraindo trabalhadores. Entretanto, esse movimento não foi acompanhado pelo aumento da produtividade. Assim, houve uma migração em excesso de trabalhadores para os setores de serviços, acompanhado pelo declínio da produtividade destes setores. De modo que o país se manteve aderente à trajetória iniciada nos anos 1980: decresceu em produtividade e aumentou sua participação na estrutura produtiva. Estes movimentos ocorreram em menor intensidade, quando comparados ao período entre 1980 e 1989, mas explicam a estagnação da produtividade nacional entre os anos de 1990 e 2010.

Assim, as atividades industriais apresentaram crescimentos internos da produtividade, todavia, esses efeitos não foram capazes de resultar em um processo de mudança estrutural progressivo. A mudança estrutural registrada pelo Brasil nos últimos anos ocorreu em sentido contrário ao desejado, os setores com maior crescimento interno da produtividade registraram recuo no número de trabalhadores. Por outro lado, os setores com avanço no número de trabalhadores apresentaram recuo da produtividade.

Os resultados apresentados nesta seção corroboram às evidências recentes encontradas por McMillan e Rodrik (2011). A economia brasileira apresentou **mudança estrutural redutora da produtividade** no período entre 1980 e 2010. Assim, a sua estagnação relativa revela que problemas estruturais exerceram efeitos debilitantes sobre o desempenho da economia, que contribuíram para a não instituição de uma trajetória de crescimento sustentado. Reduzida produtividade do trabalho e deservicilização são problemas contemporâneos da economia brasileira que dificilmente serão solucionados no curto prazo, demandando a adoção de políticas voltadas para a superação do quadro de estagnação registrado pelo país.

O Brasil, ao não ingressar de forma dinâmica nas novas tecnologias de comunicação, comprometeu a relação de sinergia entre os setores industrial e de serviços, que ocorria até a década de 1970. O atraso tecnológico destes setores contribui para que produtividade agregada não apresente elevadas taxas de crescimento.

**A análise da participação de cada setor nos empregos para um período relativamente longo de tempo revela uma informação para a qual os pesquisadores têm atribuído pouca**

**importância: a tendência à migração dos trabalhadores para serviços finais (AREND; SINGH; BICHARRA, 2016). É importante observar que esta tendência se mostra muito robusta, durante todo o período analisado o país passou por diferentes eventos (milagre econômico; década perdida; abertura econômica) e nenhum destes foi capaz de modificá-la.**

Esta seção caracterizou o comportamento apresentado pela produtividade no Brasil. A próxima seção recorre à metodologia proposta por Toda e Yamamoto para identificar quais foram os setores que puxaram o crescimento econômico brasileiro de longo prazo no período entre 1980 e 2009. As estimações possuem como objetivo verificar se a hipótese levantada neste estudo é corroborada pelos dados de crescimento do valor adicionado setorial e do PIB brasileiro. Isto é, ela testará se o baixo desempenho da economia brasileira e a debilidade do seu setor industrial são explicados pelo baixo dinamismo do setor de serviços intermediários, identificando se a causa do baixo crescimento da economia brasileira se encontra na inexistência de uma relação de simbiose entre os setores indústria e serviços intermediários.

#### 6.4 TESTE DE CAUSALIDADE: LEIS DE KALDOR ADAPTADAS PARA O SETOR DE SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS BRASILEIRO

A Tabela 24 apresenta os resultados encontrados para as leis tradicionais de Kaldor, adaptadas para o setor de serviços intermediários<sup>6</sup>. Os resultados mais relevantes para este estudo se encontram destacados em negrito. Eles mostram que a primeira lei de Kaldor não é observada para o setor industrial. O crescimento no valor adicionado deste setor não resulta em avanço no valor adicionado dos demais setores, aqui definidos como o valor adicionado total da economia subtraído do valor adicionado do setor industrial e do setor de serviços intermediários. Por outro lado, o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários,  $g_{s,it}$ , causa Granger o crescimento no valor adicionado dos demais setores,  $g_{nms,it}$ , pois o valor encontrado para o coeficiente foi de

---

<sup>6</sup>O teste de estacionariedade de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). Todas as variáveis são estacionárias em primeira diferença, a única exceção é a produtividade industrial,  $p_{m,it}$ , que é estacionária em nível.

5,003 e o pvalor foi de 0,082, sendo inferior à 0,10. Porém, este coeficiente só se torna significativo quando o nível de significância é relaxado de 5% para 10%. Isto indica que o setor de serviços intermediários contribui para o crescimento econômico, mas sua contribuição é muito baixa. Padrão aderente à argumentação de que o setor de serviços intermediários é pouco dinâmico em território nacional.

Os resultados encontrados para a segunda lei de Kaldor mostram que o crescimento do valor adicionado industrial,  $g_{m,it}$ , causa Granger, o crescimento na produtividade deste setor,  $e_{m,it}$ , pois o valor estimado é de 7,689, com pvalor de 0,021. Por outro lado, o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários não causa Granger o crescimento na produtividade deste setor. Isto é, o setor industrial apresenta ganhos de escala em território nacional, enquanto que o setor de serviços intermediários não apresenta.

A Tabela 24 também mostra que a terceira lei de Kaldor, coeficiente de 4,889, é observada para o setor industrial apenas quando o nível de significância, 0,087, é relaxado de 5% para 10%, enquanto que o coeficiente estimado para serviços intermediários, 10,429, é significativo a 5%. O aumento no valor adicionado industrial contribui de forma limitada para o aumento da produtividade dos demais setores. Por outro lado, o crescimento dos serviços intermediários contribui para a elevação da produtividade dos demais setores. Assim, a indústria apresenta ganhos de escala, mas contribui de forma limitada para o avanço da produtividade e não causa o crescimento dos demais setores. Já serviços intermediários contribuem para o avanço na produtividade dos demais setores, mas não apresenta ganhos de escala e pouco contribui para o crescimento econômico, não apresentando todas as propriedades kaldorianas identificadas por Meglio et al. (2015) e Dasgupta e Singh (2007).

Além dos testes tradicionais, utilizados para identificar se as leis de Kaldor são observadas para o setor de serviços intermediários, também são realizados alguns teste adicionais. A Tabela 25 mostra que o crescimento no valor adicionado do setor industrial,  $g_{m,it}$ , causa Granger o crescimento da produtividade do setor de serviços intermediários,  $P_{s,it}$ . Porém, o crescimento no valor adicionado do setor de serviços intermediários não causa Granger o crescimento da produtividade industrial. Enquanto que o crescimento no emprego de ambos os setores causa Granger o crescimento de suas respectivas produtividades.

Os crescimentos na produtividade industrial e no valor adicionado do setor de serviços intermediários causam Granger o crescimento do

Tabela 24 – Resultados encontrados, leis de Kaldor adaptadas para serviços intermediários

	Indústria			Serviços intermediários		
	Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
1 lei	$g_{nms,it}$	<b>3,677</b>	0,452	$g_{nms,it}$	<b>5,003**</b>	0,082
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$g_{m,it}$	17,564*	0,002	$g_{nms,it}$	80,173*	0,000
	$g_{nms,it}$	-17,426*		aic(4)	-17,427	
	aic(4)	-16,549*		bic(4)	-16,549*	
	Portmanteau	22,831	0,000	Portmanteau	22,832	0,000
2 lei	$e_{m,it}$			$e_{s,it}$	<b>2,562</b>	0,634
	$g_{m,it}$	<b>7,689*</b>	0,021	$g_{s,it}$		
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$	50,314*	0,000
	$e_{m,it}$	9,471*	0,009	$e_{s,it}$	-18,251	
	aic(5)	-17,966		aic(5)	-17,185*	
	bic(2)	-17,336*		bic(2)	24,308	0,000
3 lei	Portmanteau	26,94	0,000	Portmanteau		
	$p_{nms,it}$			$p_{nms,it}$		
	$e_{m,it}$	4,006	0,135	$e_{nms,it}$	0,086	0,958
	$g_{m,it}$	<b>4,889**</b>	<b>0,087</b>	$g_{s,it}$	<b>10,429*</b>	<b>0,005</b>
	$e_{m,it}$			$e_{nms,it}$		
	$p_{nms,it}$	7,393*	0,025	$p_{nms,it}$	0,659	0,719
	$e_{m,it}$	13,406*	0,001	$g_{s,it}$	8,864*	0,012
	$g_{m,it}$			$g_{s,it}$		
	$p_{nms,it}$	1,095	0,578	$p_{nms,it}$	2,197	0,333
	$e_{m,it}$	4,452	0,108	$e_{nms,it}$	0,994	0,608
	aic(2)	-25,411(5)		aic(2)	-24,950	
bic(2)	-24,090 (2)*		bic(2)	-23,185*		
Portmanteau	27,805	0,000	Portmanteau	27,112	0,001	

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 25 – Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços intermediários

Indústria			Serviços intermediários		
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$p_{m,it}$			$p_{s,it}$		
$e_{m,it}$	8,615**	0,072	$e_{s,it}$	24,805*	0,000
$g_{m,it}$	4,965	0,291	$g_{m,it}$	13,263*	0,01
$e_{m,it}$			$e_{s,it}$		
$p_{m,it}$	17,250*	0,002	$p_{s,it}$	2,648	0,618
$g_{m,it}$	17,218*	0,002	$g_{m,it}$	5,598	0,231
$g_{m,it}$			$g_{m,it}$		
$p_{m,it}$	19,665*	0,001	$p_{s,it}$	1,521	0,823
$e_{m,it}$	8,253**	0,083	$e_{s,it}$	2,028	0,731
aic(3)		-22,788	aic(3)		-26,663*
bic(2)		-22,104*	bic(2)		-24,762*
Portmanteau	63,388			40,434	0,000

Fonte: Elaboração própria, (\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

emprego industrial. E, os crescimentos da produtividade industrial e do emprego industrial causam Granger o crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários. Estes resultados corroboram a argumentação de que o setor de serviços intermediários possui características internas que limitam a sua capacidade em contribuir para o avanço do setor industrial. Ele até consegue contribuir para que o setor industrial cresça em envergadura, mas não consegue aumentar a sua competitividade.

A Tabela 26 apresenta os resultados encontrados para o modelo que possui o valor adicionado per capita do setor industrial como variável explicada. O crescimento do valor adicionado do setor de serviços causa Granger o crescimento da densidade industrial.

Já os resultados compilados na Tabela 27 mostram que os crescimentos da densidade industrial e do estoque de capital, causam Granger o aumento na sofisticação produtiva, mensurado através do Índice de Complexidade Econômica,  $ICE_{it}$ . Por outro lado, o aumento na densidade de serviços intermediários não causa Granger o crescimento da sofisticação produtiva. De modo que o setor de serviços intermediários não consegue contribuir para que as empresas industriais diversifiquem a sua produção para atividades mais sofisticadas e intensivas nestes serviços.

Em suma, os resultados obtidos evidenciam que o setor de serviços

Tabela 26 – Resultados encontrados através da metodologia Toda e Yamamoto, período 1980-2009, densidade industrial.

$D_{s,it}$	Coef.	pvalor	$g_{m,it}$	Coef.	pvalor
$g_{m,it}$	1,204	0,548	$D_{s,it}$	0,992	0,609
$g_{s,it}$	37,263*	0,000	$g_{m,it}$	37,596*	0,000
$g_{k,it}$	9,182*	0,01	$g_{k,it}$	9,462*	0,009
$g_{s,it}$	Coef.	Prob	$g_{k,it}$	Coef.	Prob
$D_{s,it}$	3,442	0,179	$D_{s,it}$	11,633*	0,003
$g_{m,it}$	1,5	0,472	$g_{m,it}$	10,342*	0,006
$g_{k,it}$	3,015	0,222	$g_{k,it}$	6,407*	0,041

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 27 – Resultados encontrados através da metodologia Toda e Yamamoto, período 1980-2009, produtividade industrial

$ICE_{it}$	Coef.	pvalor	$D_{m,it}$	Coef.	pvalor
$D_{m,it}$	13,353*	0,000	$ICE_{s,it}$	2,543	0,111
$D_{s,it}$	0,712	0,399	$D_{m,it}$	34,856*	0,000
$D_{k,it}$	16,078*	0,000	$D_{k,it}$	1,962	0,161
$D_{s,it}$	Coef.	Prob	$D_{k,it}$	Coef.	Prob
$ICE_{s,it}$	5,238*	0,022	$ICE_{s,it}$	0,311	0,577
$D_{m,it}$	147,435*	0,000	$D_{m,it}$	22,907*	0,000
$D_{k,it}$	58,725*	0,000	$D_{k,it}$	73,662*	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

intermediários contribui para o avanço na produtividade dos demais setores, mas não apresenta ganhos de escala e pouco contribuem para o crescimento econômico, não apresentando todas as propriedades kaldorianas identificadas por Meglio et al. (2015) e Dasgupta e Singh (2007). Já a indústria apresenta ganhos de escala, mas contribui de forma limitada para o avanço da produtividade e não causa o crescimento dos demais setores.

## 6.5 CONTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS PARA A DINÂMICA DA PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL: SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS

Uma das grandes limitações apresentada pelos dados do GDGC se refere ao elevado nível de agregação dos dados, o que impossibilita a análise da influência específica de cada atividade de serviços sobre o crescimento econômico. Para contornar esta limitação foram utilizados dados de produção setorial, disponibilizados pelo IBGE no Sistema de Contas Nacionais. Esta base possui dados discriminados para 12 conjuntos de atividades<sup>7</sup> fornece dados trimestrais para o período entre o primeiro trimestre de 1996 e o primeiro trimestre de 2017, total de 85 observações.

Os dados extraídos do SCN foram deflacionados com base na variação dos preços dos produtos referentes às atividades de serviços, disponibilizados pelo IPCA/IBGE. Para isto, foram construídos indicadores específicos de inflação para cada atividade discriminada pelo SCN. As variações nos preços dos produtos pertencentes a cada atividade de serviços são utilizados como textitproxy para a inflação da atividade como um todo.

A inflação de cada conjunto de atividades é obtida conforme segue: considere-se uma atividade de serviços  $i$  composta por  $n$  serviços específicos. O deflator para esta atividade pode ser obtido como:

---

<sup>7</sup>Agropecuária; Indústria extrativa; Indústria de transformação; Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana; Construção; Comércio; Serviços de informação; Transporte, armazenagem e correio; Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados; Atividades imobiliárias; Outros serviços; e, Administração, saúde e educação públicas e seguridade social.

$$P = \sum_{i=1}^n a_i p_i, \quad (6.9)$$

em que  $P$  é o deflator, em termos de variação absoluta;  $p_i$  é a variação do preço do serviço  $i$ ; e  $a_i$  é o peso do respectivo serviço no orçamento dos consumidores. O peso de cada serviço é normalizado, a saber:

$$a_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}, \quad (6.10)$$

sendo  $b_i$  o peso do serviço que compõem a atividade em análise no orçamento das famílias. Como resultados da normalização o somatório dos pesos de todas as atividades que compõem a atividade de serviços em análise é igual a 1:

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1, \quad (6.11)$$

de modo que o somatório expresso em (6.11) equivale à uma média ponderada das variações nos preços.

Como o peso de cada produto no orçamento das famílias se modifica ao longo do tempo e como os produtos consumidos também se modificam, o IBGE os atualiza periodicamente com base nas informações disponibilizadas pela Pesquisa de Orçamento Familiar. No período entre o primeiro trimestre de 1996 e o primeiro trimestre de 2017 ele os atualizou três vezes, assim se têm quatro conjuntos específicos de pesos e produtos, a saber: de janeiro de 1991 até julho de 1999; de agosto de 1999 até junho de 2006; De julho de 2006 até dezembro de 2011; e, a partir de janeiro de 2012<sup>8</sup>.

A Tabela 28 apresenta o deflator utilizado para deflacionar as demais atividades disponibilizadas pelo Sistema de Contas Nacionais. A produção industrial foi deflacionada pelo IPA-OG, disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas. Entre as atividades de serviços, apenas Comércio e Outros serviços foram deflacionados a partir do deflator

---

<sup>8</sup>O Anexo A apresenta os produtos pertencentes a cada classificação para cada período, discriminando apenas os produtos que foram identificados como pertencentes ao setor de serviços.

construído para todas as atividades de serviços. As demais atividades foram deflacionadas a partir de deflatores específicos, construídos para cada atividade, especificados na Tabela 28. A única exceção é Administração, saúde e educação pública e seguridade social, deflacionado com base no deflator implícito do PIB. O Valor adicionado a preços básicos também foi deflacionado através deste deflator.

Os dados anuais de emprego foram obtidos na Relação Anual de

Tabela 28 – Deflator utilizado para deflacionar as atividades de serviços

<b>Atividade</b>	<b>Deflator</b>
Indústria de transformação	IPA-OG
Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	Deflator específico
Construção	Deflator específico
Comércio	Deflator de serviços
Transporte, armazenagem e correio	Deflator específico
Serviços de informação	Deflator
Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	Deflator específico
Atividades imobiliárias	Deflator específico
Outros serviços	Deflator de serviços
Administração, saúde e educação públicas e seguridade social	Deflator implícito do PIB
Valor adicionado a preços básicos	Deflator implícito do PIB

Fonte: Elaboração própria.

Informações Sociais (RAIS) e o saldo da movimentação trimestral de empregados foram extraídos do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). O montante de pessoas empregadas em cada atividade para cada trimestre foi calculado com base no somatório dos empregos da RAIS e do saldo acumulado de movimentações registradas no CAGED até o respectivo trimestre.

A grande vantagem da base de dados construída é que ela possibilita a análise desagregada por atividade, sendo o tamanho da amostra, 47 observações, a única limitação apresentada por ela. Para contornar esta limitação, foram estimadas três configurações distintas. A primeira configuração discrimina as atividades em indústria, serviços intermediários e Outras atividades, enquanto que as duas configurações adicionais desagregam a economia em indústria, serviços intermediários, serviços finais e outros setores. A segunda configuração possui como objetivo identificar se atividades específicas do setor de serviços intermediários apresentam às três leis iniciais propostas por Kaldor, enquanto que a terceira configuração verifica se atividades específicas do setor de serviços finais também apresentam estas leis.

Para isso, a segunda configuração desagrega o setor de serviços intermediários em Serviços de informação, *Inf*; Transporte, armazenagem

e correio, *Transp*; Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados, *Fin*. Outras atividades é definida como: Agropecuária; Indústria extrativa; Comércio; Atividades imobiliárias; Outros serviços; e, Administração, saúde e educação públicas e seguridade social.

A terceira configuração discrimina serviços finais em Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana, *Elet*; Construção, *Cons*; e, Administração, saúde e educação públicas e seguridade social, *APU*. De modo que o setor Outras atividades é constituído apenas por Agropecuária; Indústria extrativa; Comércio; Atividades imobiliárias; e Outros serviços.

Realizados os tratamentos necessários, o próximo passo consistiu em estimar os modelos VAR e obter os resultados para o teste modificado de Wald (MWALD). A Tabela 29 apresenta os resultados encontrados para estes testes para o modelo VAR, primeira configuração. Eles indicam que o crescimento no valor adicionado do setor industrial causa Granger o crescimento no valor adicionado dos demais setores, primeira lei, não sendo o mesmo observado para o setor de serviços intermediários. O crescimento dos demais setores também contribuiu para o crescimento do setor industrial, segunda lei, e, em menor magnitude, do setor de serviços intermediários. O setor industrial e o setor de serviços intermediários apresentam ganhos de escala e contribuem para o avanço na produtividade dos demais setores. Contudo, o crescimento destes setores não resulta em aumento na produtividade dos demais setores, terceira lei<sup>9</sup>.

Os resultados consolidados na Tabela 30 mostram que o crescimento do setor de serviços intermediários não contribui para o avanço na produtividade do setor industrial e o crescimento no valor adicionado do setor industrial também não resulta em avanço na produtividade do setor de serviços intermediários.

A Tabela 31 mostra que o setor de serviços intermediários não causa Granger o crescimento do valor adicionado per capita do setor industrial nem o Índice de Complexidade Econômica. Apenas o crescimento no valor adicionado do setor industrial resulta em avanço na densidade industrial<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup>O teste de estacionariedade KPSS indicou que todas as séries são estacionárias em primeira diferença ao nível de confiança de 95%. As únicas exceções são o emprego e a produtividade industrial e o emprego em APU, que são estacionárias apenas após serem diferenciadas duas vezes; e, o valor adicionado de Transporte, *Transp.*, e Construção, *Cons*, que são estacionários em nível.

<sup>10</sup>Os dados trimestrais de complexidade e de crescimento da população foram obtidos através da interpolação da taxa de crescimento anual. A taxa de crescimento

Tabela 29 – Resultados encontrados para as leis de Kaldor para os dados do Sistema de Contas Nacional, período entre o primeiro trimestre de 2003 e o quarto trimestre de 2014, modelo VAR.

	Indústria			S. intermediários		
	Variável	Coef	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
1 lei	$g_{nms}$			$g_{nms}$		
	$g_m$	<b>17,937*</b>	0,001	$g_s$	<b>2,017</b>	0,847
	$g_m$			$g_s$		
	$g_{nms}$	12,282*	0,015	$g_{nms}$	8,757	0,119
	aic(3)(2)	-8,341		aic(8)(2)	-7,304	
	bic(3)	-10,322		bic(3)	-6,761	
	Port.	28,78	0,000	Port.	25,839	0,000
2 lei	$e_m$			$e_s$		
	$g_m$	<b>17,619*</b>	0,004	$g_s$	<b>15,472*</b>	0,009
	$g_m$			$g_s$		0,119
	$e_m$	9,088	0,106	$e_s$	8,772	0,681
	aic(5)	-8,233		aic(5)	-9,478	
	bic(4)	-7,025		bic(4)	-8,533	
	Port.	14,416	0,006	Port.	20,595	0,000
3 lei	$p_{nms}$			$p_{nms}$		
	$e_{nms}$	16,430*	0,003	$e_{nms}$	16,719	0,01
	$g_m$	<b>1,016</b>	<b>0,907</b>	$g_s$	<b>9,916</b>	<b>0,128</b>
	$g_{nms}$			$e_{nms}$		
	$p_{nms}$	3,815	0,432	$p_{nms}$	19,228	0,004
	$g_m$	1,472	0,832	$g_s$	19,846	0,003
	$g_m$			$g_s$		
	$p_{nms}$	3,631	0,458	$p_{nms}$	6,185	0,403
	$g_{nms}$	8,028*	0,091	$e_{nms}$	6,079	0,414
	aic(3)	-15,516		aic(3)	-15,792	
	bic(2)	-12,336		bic(2)	-13,361	
	Port.	33,295	0,000	Port.	58,113	0,000

Fonte: Elaboração própria, \* significativo ao nível de significância de 5%.

Tabela 30 – Resultados encontrados para o teste de causalidade para as produtividades dos setores industrial e de serviços intermediários com base nos dados do Sistema de Contas Nacional.

	Indústria		S. intermediários		
	Coef.	pvalor	Coef.	pvalor	
$p_m$			$p_s$		
$e_m$	10,773	0,056	$e_s$	3,369	0,643
$g_s$	9,183	0,102	$g_m$	6,736	0,241
$e_m$			$e_s$		
$p_m$	43,543*	0,000	$p_s$	22,095*	0,001
$g_s$	13,547*	0,019	$g_m$	11,233*	0,001
$g_s$			$g_m$		
$p_m$	3,918	0,561	$p_s$	9,643888	0,086
$e_m$	0,976	0,964	$e_s$	6,485	0,262
aic(3)	-11,824		aic(3)	-13,217	
bic(2)	-10,025		bic(3)	-10,642	
Port.	45,722	0,000	Port.	55,809	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*significativo ao nível de significância de 5%.

Os resultados apresentados na Tabela 6.5, para a segunda configuração, mostram que o crescimento no valor adicionado de serviços financeiros, de transporte e de Informação não causa Granger o crescimento dos demais setores. Comunicação apresenta ganhos de escala, enquanto que serviços financeiros e de transporte só apresentam ganhos de escala quando o nível de significância é reduzido para 10%. Ademais, os ganhos de produtividade obtidos por estes setores não são repassados para os demais setores da economia. De modo que eles não apresentam as características observadas pelos serviços intermediários em países com maior nível de renda. Estes setores também não contribuem para o crescimento da produtividade do setor industrial, Tabela 33, sendo que o avanço no valor adicionado industrial também não causa Granger o crescimento das suas produtividades, Tabela 34.

Os serviços de informação e transporte contribuem para o crescimento da densidade industrial, mas nenhum dos setores causa Granger o crescimento do Índice de Complexidade Econômica, Tabela 35.

anual é obtida através da aplicação da seguinte equação,  $g = X_t/X_{t-1} - 1$ , sendo  $x$  o valor da complexidade ou da população e  $t$  o período em análise. Com base na taxa de crescimento anual,  $g$ , se obteve a taxa de crescimento trimestral,  $g_T = (1 + g)^{(1/4)} - 1$ , sendo esta utilizada para obter os valores trimestrais conforme segue:  $Y_t = X_t(1 + g_T)$ .

Tabela 31 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial e Índice de Complexidade Econômica

$D_{mt}$			$D_{mt}$		
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$D_{m,it}$			$D_{mt}$		
$g_{m,it}$	12,945*	0,002	$D_m$	1,118	0,572
$g_{s,it}$	4,226	0,121	$D_{s,it}$	1,436	0,488
$g_{m,it}$			$D_{mt}$		
$D_{mt}$	1,179	0,555	$ICE_{it}$	2,563	0,278
$g_{s,it}$	4,749**	0,093	$g_{s,it}$	3,54	0,17
$g_{s,it}$			$D_{mt}$		
$D_{mt}$	2,635	0,268	$ICE_{it}$	0,409	0,815
$g_{m,it}$	2,289	0,318	$D_{s,it}$	10,270*	0,006
aic(3)	-7,473		aic(3)	-3,097	
bic(2)	-5,368		bic(2)	-0,281	
Port.	18,568	0,029	Port.	16,404	0,059

Fonte: Elaboração própria, (\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

A desagregação dos serviços finais, terceira configuração, revela que nenhuma das atividades causa Granger o crescimento dos demais setores, Tabela 6.5. A única atividade que apresenta ganhos de escala é Serviços públicos. Construção também registra ganhos de escala, mas apenas quando o nível de significância é relaxado para 10%. E, apenas os ganhos de produtividade de serviços públicos são repassados para os demais setores.

As estimações também mostram que os ganhos de produtividade das atividades de serviços consideradas não são repassados para o setor industrial, Tabela 37. Já os ganhos de produtividade obtidos pela indústria são repassados para Serviços públicos e Construção, Tabela 38. Serviços públicos é a única atividade de serviços finais que contribui para o avanço na densidade industrial, porém se mostra incapaz de causar Granger a elevação na complexidade econômica, Tabela 39<sup>11</sup>.

Importa observar que o período entre o primeiro trimestre de 2003 e o terceiro trimestre de 2014 é caracterizado por elevação das taxas de crescimento da economia brasileira, a qual entra em crise e retração a partir de meados de 2014. Os resultados encontrados até o presente momento mostram que o setor de serviços intermediários e o setor industrial apresentaram baixo dinamismo em território nacional. O crescimento dos demais setores ocorre apenas em resposta ao crescimento dos serviços públicos, o qual também consegue contribuir para o crescimento da produtividade do setor industrial. Porém, o crescimento deste setor apresenta impacto limitado sobre a economia como

<sup>11</sup>O modelo não convergiu quando  $g_{Elet,t}$  foi adicionado como variável explicativa.

Tabela 32 – Resultados encontrados para as leis de Kaldor para os dados do Sistema de Contas Nacionais, período entre o primeiro trimestre de 2003 e o quarto trimestre de 2014, serviços intermediários desagregados.

	Financeiro Variável	Coefficiente	pvalor	Transporte Variável	Coefficiente	pvalor	Informação Variável	Coefficiente	pvalor		
1 lei	$g_{ms,it}$	0,397	<b>0,995</b>	$g_{ms,it}$	<b>3,04</b>	<b>0,694</b>	$g_{ms,it}$	<b>4,036</b>	<b>0,544</b>		
	$g_{fm,it}$	<b>0,397</b>		$g_{tr,ansp,it}$			$g_{fm,it}$				
	$g_{fm,it}$	11,091*		$g_{ms,it}$			35,033*			0,000	17,064*
	$g_{ms,it}$	-7,332		aic(3)(2)			-8,389			0,004	-9,185
	aic(3)(2)	-6,394		bic(3)			-7,157			-8,036	
	bic(3)	21,634		Port.			19,203			0,001	21,222
2 lei	$e_{fm,it}$	<b>9,983**</b>	<b>0,076</b>	$e_{ms,it}$	<b>9,179</b>	<b>0,1</b>	$e_{ms,it}$	<b>36,803</b>	<b>0,000</b>		
	$g_{fm,it}$			$g_{tr,ansp,it}$			$g_{fm,it}$				
	$g_{fm,it}$			$g_{tr,ansp,it}$			14,297*			0,014	20,005*
	$e_{fm,it}$			$e_{ms,it}$			-8,614			-8,654	
	aic(5)			bic(4)			-7,845			-7,406	
	bic(4)			Port.			18,129			0,001	21,180
3 lei	$p_{ms,it}$	16,957*	0,009	$p_{ms,it}$	38,667*	0,000	$p_{ms,it}$	8,612**	0,072		
	$g_{ms,it}$			$e_{ms,it}$			$g_{ms,it}$				
	$g_{fm,it}$			$g_{tr,ansp,it}$			8,734**			0,068	4,499
	$g_{ms,it}$			$g_{ms,it}$			10,331*			0,035	11,550*
	$p_{ms,it}$			$g_{tr,ansp,it}$			0,625			0,96	6,57
	$g_{fm,it}$			$g_{tr,ansp,it}$			7,319			0,12	0,524
	$p_{ms,it}$			$p_{ms,it}$			11,541*			0,021	12,632*
	$p_{ms,it}$			aic(3)			-14,557			-14,874	-15,939
	aic(3)			bic(2)			-12,125			40,953	-13,682
	bic(2)			Port.			48,933			0,000	41,84
	Port.										

Fonte: Elaboração própria, \* (\*\*\*) significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 33 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade industrial contra serviços intermediários desagregado

Financeiro		Transporte		Informação				
Variável	Coef.	pvalor	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor	
$P_{m,t}$	15,581*	0,008	$P_{m,t}$	4,456	0,486	$P_{m,t}$	2,798	0,731
$\epsilon_{m,t}$	8,122	0,15	$\epsilon_{m,t}$	2,65	0,754	$\epsilon_{m,t}$	8,461	0,133
$G_{fim,t}$			$G_{transp,t}$			$G_{inf,t}$		
$\epsilon_{m,t}$			$\epsilon_{m,t}$			$\epsilon_{m,t}$		
$P_{m,t}$	34,712*	0,000	$P_{m,t}$	27,690*	0,000	$P_{m,t}$	10,016**	0,075
$G_{fim,t}$	9,173	0,102	$G_{transp,t}$	10,124	0,072	$G_{inf,t}$	12,139*	0,033
$G_{fim,t}$			$G_{transp,t}$			$G_{inf,t}$		
$P_{m,t}$	1,738	0,884	$P_{m,t}$	18,461*	0,002	$P_{m,t}$	4,977	0,419
$\epsilon_{m,t}$	1,818	0,874	$\epsilon_{m,t}$	3,957	0,556	$\epsilon_{m,t}$	5,446	0,364
aic(3)	-11,27		aic(3)	-11,292		aic(3)		-12,893
bic(2)	-8,652		bic(2)		-9,579	bic(2)		-10,178
Port.	56,561	0,000	Port.	50,432	0,0001	Port.	37,159	0,000

Fonte: Elaboração própria, \* (\*\*) significativo ao nível de significância de 5% (10%).

Tabela 34 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade por atividade de serviços intermediários explicado pelo valor adicionado industrial

Variável	Financeiro		Transporte		Informação	
	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	Coef.	pvalor
<i>pfim</i>	10,178*	0,07	<i>ptransp</i>	5,345	<i>pinf</i>	7,469
<i>efim</i>	8,021	0,155	<i>etransp</i>	7,234	<i>ein</i>	3,139
<i>gm</i>			<i>gm</i>		<i>gm</i>	0,872
<i>efim</i>			<i>etransp</i>		<i>ein</i>	
<i>pfim</i>	10,368**	0,065	<i>ptransp</i>	5,143	<i>pinf</i>	18,245*
<i>gm</i>	9,556	0,089	<i>gm</i>	10,748**	<i>gm</i>	7,805
<i>gm</i>			<i>gm</i>		<i>gm</i>	
<i>pfim</i>	2,862	0,721	<i>ptransp</i>	2,324	<i>pinf</i>	30,175*
<i>efim</i>	12,101**	0,033	<i>etransp</i>	4,086	<i>ein</i>	27,14*
aic(3)	-12,197		aic(3)	-12,307	aic(3)	-12,422
bic(2)	-9,038		bic(3)	51,567	bic(3)	-9,586
Port.	66,852	0,000	Port.	51,567	Port.	74,457
						0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 35 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial e complexidade contra serviços intermediários desagregado

	$D_{m,t}$		$ICE_t$			
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Variável	Coef.	pvalor
	$D_{m,t}$		$ICE_t$			
$g_{inf,t}$	36,652*	0,000	$g_{inf,t}$		2,066	0,151
$g_{fim,t}$	0,007	0,933	$g_{fim,t}$		0,551	0,458
$g_{transp,t}$	11,249*	0,0008	$g_{transp,t}$		0,219	0,6393
$g_{inf,t}$			$g_{inf,t}$			
$D_{m,t}$	1,228	0,2678	$ICE_t$		1,279	0,2579
$g_{fim,t}$	3,037**	0,081	$g_{fim,t}$		3,708**	0,054
$g_{transp,t}$	5,616*	0,018	$g_{transp,t}$		1,99	0,158
$g_{fim,t}$			$g_{fim,t}$			
$D_{m,t}$	0,024	0,877	$ICE_t$		0,281	0,596
$g_{inf,t}$	5,286*	0,022	$g_{inf,t}$		1,268	0,26
$g_{transp,t}$	1,129	0,288	$g_{transp,t}$		11,560*	0,001
$g_{transp,t}$			$g_{transp,t}$			
$D_{m,t}$	0,499	0,4796	$ICE_t$		0,202397	0,6528
$g_{inf,t}$	44,187*	0,000	$g_{inf,t}$		14,0957*	0,0002
$g_{fim,t}$	0,287	0,5924	$g_{fim,t}$		0,015	0,9009
aic(3)	-8,052		aic(3)		-2,174	
bic(2)	-5,455		bic(3)		1,023	
Port.	40,058	0,001	Port.		29,702	0,020

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)\*significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela. 36 – Resultados encontrados para as leis de Kaldor para os dados do Sistema de Contas Nacional, período entre o primeiro trimestre de 2003 e o quarto trimestre de 2014, serviços finais desagregados

	Variável	Coef.	$g_{apu}$ pvalor	Coef.	$g_{elet,t}$ pvalor	Variável	Coef.	$g_{cons}$ pvalor
1 lei	$g_{nms,t}$					$g_{nms,t}$		
	$g_{apu}$	12,546	0,982	0,727	0,982	$g_{cons}$	3,139	0,535
	$g_{m,t}$					$g_{m,t}$		
	$g_{nms,t}$	10,517	0,062	2,849	0,723	$g_{nms,t}$	16,033	0,003
	aic(3)(2)	-9,899		aic(3)(2)	-7,095	aic(3)(2)		-8,706
	bic(3)	-8,998		bic(3)	-6,238	bic(3)		-7,938
	Port.	11,86	0,018	Port.	0	Port.	13,671	0,008
2 lei	$e_{m,t}$					$e_{m,t}$		
	$g_{fin,t}$	33,357	0,000	6,108	0,411	$g_{inf,t}$	9,674	0,085
	$g_{apu}$					$g_{cons}$		
	$e_{m,t}$	5,216	0,266	4,925	0,553	$e_{m,t}$	20,661	0,001
	aic(5)	-9,534		aic(5)	-9,115	aic(5)		-8,133
	bic(4)	-8,789		bic(4)	-8,034	bic(4)		-7,195
	Port.	13,971	0,007	Port.	16,8	Port.	16,346	0,003
3 lei	$p_{nms,t}$					$p_{nms,t}$		
	$e_{nms,t}$	7,916	0,161	15,916*	0,007	$e_{nms,t}$	2,979	0,561
	$g_{apu}$					$g_{cons}$	<b>0,671</b>	<b>0,955</b>
	$g_{nms,t}$	5,319	0,378	6,145	0,292	$g_{nms,t}$	18,858*	0,001
	$p_{nms,t}$	10,950**	0,052	5,762	0,33	$p_{nms,t}$	1,089	0,896
	$g_{m,t}$					$g_{m,t}$		
	$g_{apu}$	8,77	0,119	7,652	0,177	$g_{cons}$	3,399	0,493
$p_{nms,t}$	7,001	0,221	6,435	0,266	$p_{nms,t}$	8,488**	0,075	
aic(3)	-17,698		aic(3)	-15,738	aic(3)		-16,846	
bic(2)	-15,136		bic(2)	-12,761	bic(2)		-14,234	
Port.	29,602	0,000	Port.	44,07	Port.	40,614	0,000	

Fonte: Elaboração própria, (\*) significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 37 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade industrial contra serviços finais desagregado

Financeiro			Transporte			Informação		
	Coef.	pvalor		Coef.	pvalor		Coef.	pvalor
$p_{m,t}$			$p_{m,t}$			$p_{m,t}$		
$e_{m,t}$	2.725	0.742	$e_{m,t}$	0.633	0.426	$e_{m,t}$	0.383	0.536
$gapu,t$	4.354	0.500	$g_{Transp,t}$	0.395	0.530	$g_{cons,t}$	0.478	0.489
$e_{m,t}$			$e_{m,t}$			$e_{m,t}$		
$p_{m,t}$	17.694*	0.003	$p_{m,t}$	0.492	0.483	$p_{m,t}$	0.701	0.403
$gapu,t$	24.984*	0.000	$g_{Transp,t}$	0.003	0.956	$g_{cons,t}$	1.484	0.223
$gapu,t$			$g_{Transp,t}$			$g_{cons,t}$		
$p_{m,t}$	8.762	0.119	$p_{m,t}$	2.092	0.148	$p_{m,t}$	0.559	0.455
$e_{m,t}$	2.998	0.700	$e_{m,t}$	1.017	0.313	$e_{m,t}$	2.174	0.140
aic(3)		-12.233	aic(3)		-11.264	aic(3)		-12.393
bic(2)		-10.185	bic(2)		-8.415	bic(2)		-10.081
Port.	36,963	0,000	Port.	20.791	0,000	Port.	25.325	0,003

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)\*significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 38 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, produtividade setorial contra valor adicionado industrial

	APU		Elet.		Const.		
	Coef.	pvalor	Coef.	pvalor	Coef.	pvalor	
$p_{apu}$			$p_{elet}$		$p_{cons}$		
$e_{apu}$	12,269*	0,031	$e_{elet}$	7,935	0,16	$e_{cons}$	12,844*
$g_{m,t}$	16,479*	0,006	$g_{m,t}$	4,848	0,435	$g_{m,t}$	11,069**
$e_{m,t}$			$e_{m,t}$			$e_{m,t}$	
$p_{apu}$	10,366**	0,066	$p_{elet}$	4,458	0,486	$p_{cons}$	2,122
$g_{m,t}$	11,259*	0,047	$g_{m,t}$	5,42	0,367	$g_{m,t}$	14,370*
$g_{m,t}$			$g_{m,t}$			$g_{m,t}$	
$p_{apu}$	2,21	0,819	$p_{elet}$	12,912*	0,024	$p_{cons}$	3,479
$e_{apu}$	8,68	0,123	$e_{elet}$	33,447*	0,000	$e_{cons}$	12,355*
aic(3)	-12,639		aic(3)	-12,887		aic(3)	-11,811
bic(2)	-10,671		bic(3)	-10,644		bic(3)	-9,344
Port.	36,167	0,000	Port.	36,284	0,0001	Port.	43,425

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)\*significativo ao nível de significância de 5%(10%).

Tabela 39 – Testes de Wald de exogeneidade em bloco (causalidade), para o método proposto por Toda e Yamamoto, densidade industrial e complexidade econômica contra serviços finais desagregado.

$D_{m,t}$			$ICE_t$		
Variável	Coef.	pvalor	Variável	Coef.	pvalor
$gelet,t$	0,29	0,591	$gelet,t$	2,135	0,711
$gcons,t$	0,636	0,425	$gcons,t$	4,617	0,329
$gapu,t$	14,110*	0,000	$gapu,t$	2,222	0,695
$gelet,t$			$gelet,t$		
$D_{m,t}$	13,633*	0,000	$ICE_t$	9,242**	0,055
$gcons,t$	9,290*	0,002	$gcons,t$	11,081*	0,026
$gapu,t$	3,003**	0,083	$gapu,t$	2,565	0,633
$gcons,t$			$gcons,t$		
$D_{m,t}$	0,183	0,669	$ICE_t$	14,577*	0,006
$gelet,t$	0,246	0,62	$gelet,t$	32,195*	0,000
$gapu,t$	4,361*	0,037	$gapu,t$	10,732*	0,03
$gapu,t$			$gapu,t$		
$D_{m,t}$	0,005	0,946	$ICE_t$	3,895	0,42
$gelet,t$	4,649*	0,031	$gelet,t$	4,377	0,357
$gcons,t$	44,440*	0,000	$gcons,t$	5,069	0,28
aic(3)		-8,098	aic(3)		-13,712
bic(2)		-5,364	bic(3)		-10,084
Port.	43,196	0,0003	Port.	91,63595	0,000

Fonte: Elaboração própria, \*(\*\*)significativo ao nível de significância de 5%(10%).

um todo, não sendo capaz de contribuir para o crescimento dos demais setores e para o aumento na sofisticação produtiva, apesar de exercer efeito positivo sobre o setor industrial.

Os resultados indicam que o setor de serviços intermediários não apresenta ganhos de escala. Atividades que tipicamente contribuem para o crescimento econômico, como o setor financeiro e o setor de transporte, apresentam debilidade em território nacional. O setor de comunicação se mostra mais dinâmico, apresentando ganhos de escala, mas não consegue contribuir para o crescimento econômico e para a elevação da produtividade da indústria e dos demais setores.

Apenas o setor público e, em menor grau, de transportes, conseguem contribuir para o crescimento na produtividade dos demais setores, sendo que o crescimento da produtividade das atividades consideradas não causa Granger o crescimento da produtividade industrial. E, o crescimento do setor industrial causa Granger apenas o crescimento da produtividade de serviços intermediários e Construção.

Assim, uma das principais características associadas por Kaldor ao setor industrial - a autodeterminação (situação na qual o crescimento do setor consegue gerar um movimento de crescimento que se autodetermina, gerando crescimento acelerado) - não é observada em território nacional, seja para o setor de serviços intermediários ou para o setor industrial. Os serviços intermediários não apresentam as propriedades simbióticas retratadas pela literatura de serviços. E, as novas tecnologias de comunicação também não se mostram dinâmicas em território nacional, sendo incapazes de contribuir para o crescimento da produtividade e para o crescimento econômico.

Para Arbache e Sarquis (2017), quatro fatores contribuem para o baixo dinamismo do setor de serviços intermediários entre as firmas brasileiras. O primeiro se refere ao tamanho diminuto das firmas nacionais, que possuem valor agregado médio de apenas R\$ 5.600,00 por mês e 5,2 trabalhadores por firma. O segundo fator é o salário líquido (excluindo impostos sobre a folha de pagamento), que a partir dos anos 2000 aumentou mais rapidamente do que o valor agregado por trabalhador e mais do que na indústria. O terceiro fator é a rotatividade de empregos, cerca de quatro vezes maior do que no resto da economia, o que desencoraja o investimento em capital humano, contribuindo para a sua baixa produtividade. E, o quarto fator é o baixo acesso das firmas do setor de serviços ao sistema financeiro, o que dificulta a aquisição de novas tecnologias<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup>Os bancos brasileiros cobram altos diferenciais de juros entre as taxas de empréstimos e a remuneração dos depósitos, sendo que estes *spreads* cresceram

Além destes fatores existem diversos outros elementos que diminuem a concorrência, garantem reservas de mercados para empresas nacionais e restringem a produtividade do setor de serviços. Este setor é o que mais paga impostos, 24% de sua receita total contra 19,4% da produção e consumo de bens e serviços como um todo. Este setor também é excessivamente regulamentado no país. O índice STRI (*Services Trade Restrictiveness Index*), disponibilizado pela OCDE, mostra que as atividades de serviços do Brasil possuem regulamentação superior à média geral, exceto em distribuição e serviços legais. A limitação à movimentação de pessoas também contribui para a baixa competitividade nacional, trabalhadores estrangeiros só podem ser contratados se não existirem trabalhadores nacionais que possam ocupar o cargo. Além disto, gestores de sociedades por ações devem residir no Brasil e 2/3 dos funcionários destas empresas devem ter nacionalidade brasileira. Isto diminui a concorrência e cria um ambiente pouco favorável à maior qualificação dos trabalhadores. As barreiras ao comércio internacional e a regulamentação excessiva são outros entraves ao aumento da produtividade do setor de serviços<sup>13</sup>.

Além da presença de barreiras que criam ambiente de baixa pressão e concorrência no setor de serviços, outras explicações para a baixa produtividade deste setor são: os investimentos fracos em infraestrutura; as mudanças nos preços relativos em favor dos serviços devido ao aumento das importações de bens manufaturados; sobrevalorização cambial e a aceleração do salário mínimo real, observados a partir dos anos 2000. Efeito de todos estes fatores, o país se encontra mal posicionado em diversas classificações internacionais: infraestrutura; outros serviços públicos: energia para fins industriais, preço do gás para fins industriais, custo médio de acesso à internet, e custo médio dos serviços de contêineres marítimos. Todos estes serviços são demasiadamente caros e comprometem a produtividade da indústria e o crescimento econômico

---

no período recentemente. Parte desse fenômeno pode ser atribuída à pressões inflacionárias e à volatilidade macroeconômica, mas o quadro regulatório e a falta de pressão competitiva sobre os principais bancos também desempenham um papel substancial (ARBACHE; SARQUIS, 2017).

<sup>13</sup>As importações de serviços específicos estão sujeitas ao pagamento de 10% de CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico). Este tributo onera principalmente serviços relacionados às novas tecnologias, que são particularmente importantes para a atualização tecnológica de empresas industriais. A lei de aquisição é outro mecanismo que favorece empresas nacionais em detrimento de fornecedores estrangeiros de serviços e que desestimula a concorrência e o aumento na eficiência dos serviços prestados por empresas nacionais. Ela permite a definição, por decreto, de margens de preferência de até 25% do preço de bens e serviços específicos produzidos no Brasil (ARBACHE; SARQUIS, 2017).

nacional (ARBACHE; SARQUIS, 2017).

Segundo Ngwenyama e Morawczynski (2009), o crescimento dos países da América Latina é explicado pelo comportamento dos preços das commodities e pelo desempenho das exportações. Os países desta região investem menos do que os asiáticos de crescimento elevado, sendo este investimento direcionado para atividades de serviços não comercializáveis e para setores fortemente regulamentados, o que garante lucros positivos de forma artificial.

Assim, para Ngwenyama e Morawczynski (2009), a regulamentação excessiva acaba distorcendo os parâmetros destes países, estimulando os investimentos em serviços finais e serviços públicos, que apresentam baixo crescimento da produtividade, em detrimento dos setores industriais e de serviços intermediários. A eliminação de barreiras para a competição e produção, e a qualificação dos trabalhadores são apontados como políticas que precisam ser adotados por estes países para elevar a produtividade.

As argumentações de Ngwenyama e Morawczynski (2009) parecem explicar o quadro de mudança estrutural anômala documentado para o Brasil ao longo deste capítulo. A distorção provocada pela presença de regulamentação excessiva é uma explicação factível para o crescimento infundado do setor de serviços finais, o qual, paradoxalmente, assume **características pseudo-dinâmicas** em território nacional (principalmente, crescimento superior da produtividade e elevada absorção de trabalhadores), **sendo este um forte indício de que o país se encontra em um *lock-in* que o impede de se desenvolver**. Um olhar desatento poderia facilmente levar a conclusão de que este setor é dinâmico e contribui para o crescimento econômico nacional, quando na verdade ele parasita a economia, estrangula e compromete a obtenção de ganhos de produtividade nos demais setores, criando um cenário favorável à elevação dos preços internos e à menor competitividade externa.

Conforme destacado por Arbache e Sarquis (2017), urge a realização de reformas institucionais que resultem em desregulamentação e aumento da concorrência, de modo que os setores dinâmicos consigam novamente respirar e voltem a promover o crescimento da produtividade e da renda nacional. O país também carece de políticas voltadas para os serviços destinados às empresas, que contribuam para a evolução da sua produtividade.

Por outro lado, Ngwenyama e Morawczynski (2009) mostram que a desregulamentação não é suficiente para promover o desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação. Outros fatores econômicos, ca-

pital humano, fatores geográficos e a presença de infraestrutura adequada também são necessários para que o país consiga ingressar nestas novas tecnologias. De modo que políticas de desregulamentação somente surtem efeito se forem acompanhadas de políticas voltadas para o desenvolvimento da infraestrutura social e econômica demandada pelas novas tecnologias de comunicação.

Assim, dada a literatura que mostra que serviços de qualidade, localizados nas pontas da curva sorridente, são cada vez mais importantes para que os países consigam aumentar a sua participação nas cadeias globais de valor (OECD, 2013), o maior desenvolvimento destes serviços em território nacional se mostra necessário para reativar os mecanismos propostos por Kaldor e que atualmente não estão operando de forma adequada. Em outras palavras, se faz premente a adoção de políticas públicas que induzam modificações profundas no setor de serviços, fazendo-o assumir o seu papel como agente central responsável, juntamente com o setor industrial, por determinar a dinâmica de crescimento econômico.

Conforme destacado por Chinn e Fairlie (2010), o Brasil também deve realizar políticas que busquem promover o maior acesso às novas tecnologias e desenvolvimento adequado do sistema legal e jurídico, sendo estes elementos necessários ao ingresso em setores industriais e de serviços intermediários típicos do novo paradigma. Por outro lado, o investimento em capital humano deve focar o desenvolvimento de conhecimentos como raciocínio lógico, engenharias relacionadas às novas tecnologias e programação. Contudo, eles precisam levar em consideração a ressalva realizada por Frischtak (2017), o qual mostrou que os requisitos de capital humano destas tecnologias se baseiam cada vez menos em engenharia e ciências duras e mais em criatividade e conhecimento tácito<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup>Para Frischtak (2017), o desenvolvimento das novas tecnologias de comunicação depende de iniciativas para melhorar o ambiente de comércio (redução progressiva das barreiras tarifárias e não tarifárias; esforços sistemáticos de facilitação do comércio; e a provisão de financiamento comercial); modernização de transportes e infraestrutura física e "flexível" (logística comercial e regulamentos), aumento da concorrência no fornecimento de serviços; e, acesso a internet de alta qualidade (em termos de velocidade e estabilidade), universal, acessível, aberta e segura.

## 6.6 FATORES QUE CONTRIBUEM PARA O BAIXO DINAMISMO DOS SERVIÇOS INTERMEDIÁRIOS EM TERRITÓRIO NACIONAL

Esta seção busca respostas para as características encontradas para o setor industrial e de serviços intermediários em território nacional, a saber: baixa produtividade, baixa inovação e redução na sua participação. A primeira resposta factível se refere ao perfil da indústria nacional. A literatura de serviços mostra que a presença de atividades industriais mais sofisticadas resulta em crescimento na demanda por conhecimentos, sendo estes fornecidos por serviços intermediários. Assim, a predominância de setores tradicionais em território brasileiro pode resultar em condições menos adequadas ao desenvolvimento destes serviços.

Conforme demonstrado por Hidalgo et al. (2007), Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann e Hidalgo (2011), os países em desenvolvimento se encontram na periferia do espaço-produto, fabricando produtos que possuem poucas conexões. Como consequência, estes países possuem maior dificuldade em diversificar a sua estrutura produtiva, não conseguindo migrar para a fabricação de produtos que demandam mais conhecimento.

Ademais, conforme destacado por Hartmann (2014), a aquisição de capacitações coevolui com a estrutura produtiva. A trajetória trilhada pelos países e as atividades produtivas possuídas por estes determinam as capacitações adquiridas e estas definem as novas atividades produtivas adquiridas. Conforme demonstrado por Arend (2009), a industrialização brasileira ocorreu apenas de forma parcial, através do estímulo ao investimento externo direto. Esta estratégia de desenvolvimento econômico logrou êxito em desenvolver internamente um setor industrial relativamente amplo e diversificado. Porém, não conseguiu desenvolver plenamente as capacitações necessárias para que o país conseguisse endogenizar as forças responsáveis por promover a inovação e a diversificação produtiva para atividades econômicas mais sofisticadas.

As políticas nacionais de desenvolvimento foram realizadas com base na argumentação de que o desenvolvimento de determinados setores produtivos, mais especificamente, a indústria, conseguiria endogenizar o progresso técnico. Conforme demonstrado pela literatura de sistemas complexos, as propriedades emergentes do sistema como um todo não são explicadas pelas propriedades possuídas pelas partes constituintes, mas pelo modo como estas partes interagem entre si. As-

sim, uma possível limitação da estratégia nacional de desenvolvimento foi atribuir importância demasiada à endogenização de atividades industriais, não dando a devida atenção ao modo como estas atividades interagem entre si e com atividades de serviços intermediários, e se esta interação era favorável ao desenvolvimento de um ambiente de alta aprendizagem, inovador e capaz de promover a diversificação da estrutura produtiva.

O diagnóstico aqui defendido é que o quadro de *falling behind* nacional é explicado, em grande monta, por características condicionantes apresentadas pelas firmas e pela presença, em território nacional, de ambiente pouco favorável à aprendizagem, aquisição, produção, distribuição, compartilhamento e reunião de conhecimentos. As baixas condições de apropriabilidade e a adoção de políticas voltadas para o investimento externo direto criaram ambiente perverso. As firmas que se instalaram no país possuíam como objetivo apenas tirar proveito do mercado consumidor nacional e da abundância relativa de matérias primas. Conforme visto no Capítulo 2, a concorrência internacional obrigou estas empresas a otimizarem a sua estrutura produtiva. Como os serviços nacionais eram caros e de baixa qualidade, elas optaram por não demandar estes serviços internamente.

Assim, a ausência em território nacional daquelas capacitações relacionadas à realização das atividades mais nobres das CGV explica a preferências das empresas estrangeiras por não estimular, em território nacional, o surgimento de um setor de serviços intermediários amplo e robusto. Infelizmente, o país carece de mecanismos mais claros de incentivo, que promovam o desenvolvimento e competitividade destas atividades de serviços. Estes mecanismos também devem estimular as empresas a demandarem serviços em território nacional e a adotarem políticas de absorção de novas tecnologias.

O país não conta com centros especializados, que possuam como finalidade identificar, trazer e difundir novas tecnologias<sup>15</sup>. A composição atual de suas universidades e demais centros de pesquisa também não se mostra adequado, carecendo de políticas mais meritocráticas e seletivas, que induzam a adoção de políticas mais ativas de qualificação, desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias.

Fatores relacionados à composição da indústria nacional também ajudam a explicar o baixo desempenho relativo internacional, regis-

---

<sup>15</sup>O Instituto SENAI de Inovação e Tecnologia representa uma exceção a esta regra, representa uma fonte potencial de aumento da competitividade nacional. Porém, ainda é muito cedo para dizer se esta iniciativa logrará êxito ou acabará se desvirtuando.

trado pelo Brasil nas últimas décadas. Com o esgotamento das possibilidades de inversão nos complexos metal-mecânico-químico, nos anos 1970, os países desenvolvidos buscaram se reestruturar tecnológica e produtivamente. Segundo Laplane et al. (1992), a partir dos anos 1980, o eixo dinâmico da atividade industrial nos países desenvolvidos migrou do setor Automobilístico para as novas tecnologias de comunicação. Essa transformação tecnológica e produtiva ficou consagrada na literatura neo-schumpeteriana pela transição de paradigma tecno-econômico (PEREZ, 2004).

Essas tecnologias se caracterizam pela produção de bens de consumo duráveis, com destaque para eletroeletrônicos, componentes (como semicondutores, circuitos integrados e transistores) e produtos eletroeletrônicos finais, com considerável concentração nos países asiáticos, enquanto a produção de softwares foi liderada por empresas localizadas no “Vale do Silício”, Estados Unidos. As novas tecnologias de comunicação possibilitaram a retomada do desenvolvimento econômico nos países centrais, mas a fabricação destes produtos não se propagou para as economias periféricas. Isso porque elas demandam acentuada transferência de conhecimento técnico e fazem uso mais intensivo de mão-de-obra com alto conhecimento e qualificação, insumos em falta em território nacional (AREND, 2009).

Conforme demonstrado por McMillan e Rodrik (2011), Mukand e Rodrik (2015) e Rodrik (2013), na década de 1990 o Brasil adotou apenas políticas de abertura econômica e de qualificação. Acreditava-se que estas políticas resultariam em crescimento da produtividade, em expansão do setor industrial e em entrada em novas atividades econômicas (RODRIK, 2013). Estas políticas foram dispendiosas e demoradas, mas deveriam resultar em crescimento estável (RODRIK, 2014). Contudo, os resultados obtidos ficaram bem abaixo das expectativas.

De acordo com McMillan e Rodrik (2011) e Diao, McMillan e Rodrik (2017), a abertura econômica resultou em crescimento da produtividade no nível das firmas. O problema é que apenas os setores nos quais os países da América Latina possuíam vantagem comparativa estática se mostraram competitivos. Assim, a abertura, em vez de resultar em aumento da produtividade, a fez recuar. O país observou mudança estrutural regressiva e redutora de produtividade. Os trabalhadores foram realocados de setores com produtividade elevada para setores com baixa produtividade<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup>McMillan e Rodrik (2011) recorreram à análise *shift-share* para dividir o crescimento da produtividade dos países latino-americanos em dois componentes: 1) crescimento da produtividade dentro de cada setor; 2) crescimento da produtivi-

As políticas adotadas em território nacional foram equivocadas. O Brasil deveria ter priorizado a adoção de políticas favoráveis ao desenvolvimento de centros de P&D e de um marco regulatório que estimulasse as empresas a investir em novas tecnologias em território nacional, elas também deveriam ter promovido a qualificação em novas tecnologias. A adoção destas políticas teria criado as condições necessárias ao ingresso nas novas tecnologias.

A análise da evolução da estrutura industrial no período entre 1996 e 2010, discriminada de acordo com a especificidade tecnológica, (Figura 56) mostra que o Brasil permaneceu à margem do movimento de reestruturação produtiva observado nos países capitalistas, evidenciando os efeitos negativos de uma política voltada para a abertura econômica, em detrimento de políticas voltadas para a capacitação em novas tecnologias.

O grupo das commodities industriais foi o que deteve a maior participação na estrutura industrial brasileira (33%) no ano de 2015, além de ter apresentado tendência de ganhos de participação desde o ano 2000. Na segunda posição se encontra a indústria tradicional intensiva em mão-de-obra (29%). Juntamente com o grupo das commodities agrícolas, estes três grupos industriais respondiam, em 2010, por aproximadamente 76% do parque industrial brasileiro, indicando

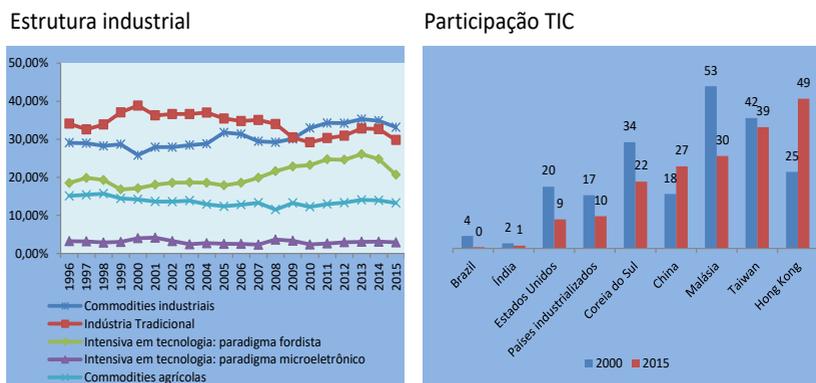
---

dade devido à realocação dos trabalhadores entre os setores - mudança estrutural. Os autores mostraram que, a partir da década de 1990, os países latino-americanos voltaram a crescer. Porém, este crescimento ocorre a taxas inferiores às registradas para a década de 1970, sendo explicado pelo crescimento da produtividade dentro de cada setor. A mudança estrutural passou a contribuir negativamente para o crescimento econômico. Isto é, os trabalhadores foram realocados dos setores mais produtivos para os que apresentam menor produtividade. Este fenômeno foi nomeado pelos autores como: **Mudança estrutural redutora de produtividade.**

Para McMillan e Rodrik (2011), um dos principais problemas enfrentado pelos países latino-americanos é a migração dos trabalhadores de setores industriais, que apresentam maior produtividade, para setores que apresentam menor produtividade. Aqui se defende visão mais ampla. Conforme evidenciado ao longo deste capítulo, o Brasil marcha na contramão dos demais países. Ele foge às evidências encontradas por Oulton (2001), pois o setor cuja participação se eleva é o de serviços finais e não o de serviços intermediários. Os resultados encontrados mostram que o Brasil não observa apenas a migração de trabalhadores da indústria para serviços finais, conforme argumentado por McMillan e Rodrik (2011). O processo de migração de trabalhadores de serviços intermediários para serviços finais é ainda mais intenso.

A metodologia utilizada para a classificação industrial deriva da tipologia desenvolvida pelo GIC-IE/UFRJ (Grupo de Indústria e Competitividade/Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro) para análise da estrutura produtiva brasileira. A diferença neste estudo foi a de incorporar o complexo do petróleo e dividir o grupo intensivo em tecnologia em dois: fordista e microeletrônico.

Figura 56 – A) Evolução da estrutura industrial do Brasil (VTI) no período 1996-2015, segundo grupos industriais de acordo com sua especificidade tecnológica. B) participação do setor de TIC nas exportações totais (%).



Fonte: Elaborado pelo autor, dados extraídos da PIA e da UNIDO.

elevada especialização produtiva do Brasil em setores intensivos em mão-de-obra e em recursos naturais. O grupo que corresponde aos setores intensivos em tecnologias típicas do paradigma fordista (metal-mecânico-químico) chega ao ano de 2015 com participação de 21%, com tendência de elevação desde 2007. Já o grupo que corresponde aos setores industriais intensivos em tecnologia do paradigma microeletrônico (novas tecnologias de comunicação) registrou participação de apenas 2,9% na estrutura produtiva no ano de 2010, além de apresentar tendência de queda na participação.

Estas informações mostram que a estrutura industrial do Brasil é composta, predominantemente, por commodities (agrícolas e industriais) e setores fordistas. A comparação com outros países revela a baixa participação relativa das novas tecnologias de comunicação. O país pouco internalizou estas tecnologias em sua estrutura produtiva. Em 2000, elas respondiam por 4% das exportações nacionais e, em 2015, caem para quase 0%, mais especificamente 0,45%<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Também ratificando as informações apresentadas acima, Carneiro (2008) constatou que, entre os anos 1993 e 2006, ocorreu uma grande modificação na estrutura da indústria dos países desenvolvidos em direção a uma ampliação significativa da participação da indústria de material eletrônico e de comunicação. Os países em desenvolvimento, em especial os asiáticos, acompanham a mudança em direção à preeminência desse setor e, também, diferenciam a sua indústria nessa direção. Na

Dessa forma, no Brasil, os setores industriais intensivos em tecnologia são correspondentes ao paradigma fordista, em declínio nas principais economias avançadas desde a década de 1980. Conforme demonstrado por Castellacci (2008), as firmas características do paradigma fordista fomentam o crescimento de fornecedores especializados (por exemplo, produtores de instrumentos de precisão) e de serviços de infraestrutura (em especial, serviços de infraestrutura física, como transporte). Contudo, com a difusão das novas tecnologias de comunicação, as maiores oportunidades tecnológicas podem ser encontradas em outros setores. Os produtores de software e hardware podem ser vistos como os fabricantes de produção em massa de alta oportunidade da atualidade.

Em sua trajetória dinâmica, esses setores demandam provedores avançados de conhecimento (como software e consultoria técnica) e de serviços de infraestrutura de rede (por exemplo, telecomunicações). É o intercâmbio de conhecimentos avançados, bens e serviços entre esses setores de fabricação e serviços de alta oportunidade que são responsáveis pela maior parte do potencial de crescimento da era atual. O fato do Brasil não ter entrado integralmente neste novo paradigma explica o processo de desindustrialização observado em território nacional. O período recente de crescimento econômico resultou em avanço na participação relativa do paradigma fordista, de 18% em 2006, para 26% em 2013, porém este setor recua para 20% em 2015.

Dado que o setor industrial é responsável por demandar soluções tecnológicas oriundas do setor de serviços intermediários, o não ingresso nas novas tecnologias ajuda a explicar o processo de deservicilização relativa internacional, registrado pelo Brasil. Isto é, como o país está tendo dificuldade em ingressar nestas tecnologias, ele apresenta baixo crescimento das atividades de serviços modernas, relacionados à elas. Situação esta agravada pela desindustrialização nacional, que reduz a demanda por atividades de serviços intermediários, levando ao desaparecimento de muitas atividades de serviços relacionadas à atividades industriais do paradigma fordista. Estes dois fatores, somados, explicam a deservicilização relativa internacional.

Argumentação semelhante é aplicável ao setor de serviços finais. Conforme visto no capítulo 4, o surgimento de novas tecnologias está transformando profundamente este setor. Existe tendência crescente de transformação de atividades tradicionais de serviços finais em atividades modernas. De modo que, nas próximas décadas, o não ingresso

---

indústria brasileira, ao contrário, o houve um movimento anacrônico em direção ao setor emblemático do paradigma microeletrônico.

nas novas tecnologias de comunicação também pode resultar em perda de competitividade nestas atividades.

Os resultados obtidos para os testes de causalidade mostram que a responsabilidade pelo *falling behind* internacional brasileiro não se encontra concentrada em um setor específico. O setor industrial apresenta limitações em território nacional, a predominância de setores com baixa intensidade tecnológica resulta em baixa demanda por atividades de serviços intermediários. Todavia, o Brasil apresenta atividades industriais que se encontram no centro do espaço-produto. De modo que grande parte da estagnação industrial brasileira decorre de problemas apresentados pelo setor de serviços intermediários. Este setor, no período analisado, apresenta anomalia, quando comparado ao padrão internacional, apresentando redução de sua participação. As atividades que cresceram em território nacional foram atividades de serviços, porém serviços finais, cuja produtividade não avança e que não possuem simbiose com a indústria. Eles geram menor nível de renda e contribuem menos para o crescimento econômico. Segundo Arbache (2012), o aumento na participação destas atividades de serviços ajuda a explicar o recuo das taxas de crescimento da produtividade e do PIB no período após 1990.

Assim, esta tese defende que o Brasil, diferente dos países desenvolvidos, apresenta doença de custos, sendo esta a causa de seu *falling behind*. Conforme demonstrado no Capítulo 4, a desindustrialização observada pelos países desenvolvidos e países asiáticos é explicada pelo surgimento de novas atividades dinâmicas em serviços intermediários, associadas ao novo paradigma tecno-econômico e ao surgimento de diferentes tecnologias relacionadas a serviços intermediários. O que, juntamente com o crescimento do setor industrial, resulta em avanço da produtividade. Por outro lado, o Brasil não observa o surgimento de novas atividades em serviços intermediários, associadas ao surgimento de novas tecnologias. Ele passa por processo oposto, as atividades de TIC apresentam queda de produtividade e participação, sendo as atividades primárias e de serviços finais e não as atividades industriais e de serviços intermediários as que apresentam maior avanço da produtividade.

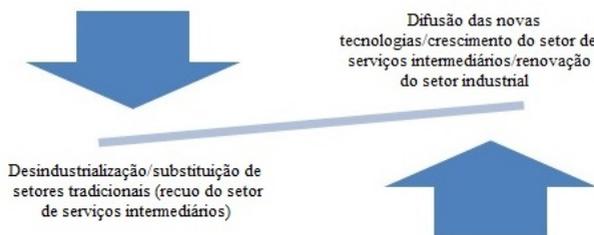
Como as atividades de serviços finais e o setor primário não apresentam propriedades kaldorianas, elas não conseguem desencadear um movimento de crescimento contínuo e autodeterminado da renda. Logo, são incapazes de promover a migração para níveis mais elevados de renda.

Conforme evidenciado pelas estimações realizadas, e pelos indi-

cadres de deservicilização, desindustrialização relativa e evolução da estrutura produtiva, existem duas forças que atuam sobre o setor de serviços intermediários: 1) a emergência das novas tecnologias de comunicação estimula o crescimento dos serviços intermediários, enquanto que 2) a desindustrialização induz processo de acomodação das forças produtivas locais, resultando em mudança estrutural redutora de produtividade (AREND; SINGH; BICHARRA, 2016) e deservicilização. A primeira força exerce efeito positivo, estimulando o crescimento do setor de serviços intermediários, enquanto que o efeito da segunda força depende da capacidade de adaptação do país e de ingresso nas novas tecnologias. Os países que conseguem ingressar nas novas tecnologias e desenvolver as atividades de serviços intermediários adequadas regeneram o seu setor industrial, enquanto que os países que não conseguem desenvolver as atividades de serviços intermediários demandadas não conseguem se adaptar às mudanças tecnológicas e acabam perdendo atividades industriais. A perda destas atividades resulta no desaparecimento de atividades tradicionais de serviços intermediários<sup>18</sup>.

Assim, a emergência das novas tecnologias de comunicação so-

Figura 57 – Efeito das novas tecnologias de comunicação sobre os países em desenvolvimento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

mente exerce efeito positivo sobre os países que conseguiram desenvolver os serviços intermediários demandados por estas tecnologias (por exemplo, os países asiáticos). Os países que apresentavam setor industrial expressivo e que não conseguiram desenvolver os serviços intermediários demandados não ingressaram nas novas tecnologias de comunicação, ou ingressaram apenas de forma parcial. Como resultado,

<sup>18</sup>A perda de atividades industriais é explicada pela substituição de atividades associadas ao paradigma tecno-econômico anterior por atividades associadas ao novo paradigma e pela modernização de atividades, as quais passam a demandar capacidades relacionadas ao novo paradigma.

eles não conseguiram regenerar o seu setor industrial (renovar os seus setores industriais através da aplicação destas novas tecnologias), se desindustrializando.

Diferente de outros países, a emergência das novas tecnologias de inovação não está contribuindo para que o dinamismo do setor de serviços intermediários se eleve e para que a competitividade brasileira aumente. O crescimento na importância relativa deste setor representa duro golpe contra a tentativa de desenvolvimento econômico ensaiada pelo Brasil no século XX. O país não possui as capacitações necessárias ao desenvolvimento deste setor, o que faz com que ele registre perda de competitividade internacional<sup>19</sup>.

O ingresso do Brasil nas novas tecnologias de comunicação ocorre, principalmente, através do espraiamento e adaptação de tecnologias desenvolvidas em outros países. Como sempre, o país corre atrás, tentando acompanhar a tendência mundial e manter a sua competitividade, sem, contudo, conseguir desenvolver internamente as forças responsáveis por estabelecer um movimento dinâmico autodeterminado de crescimento econômico e geração de progresso técnico. Mais do que isto, paradoxalmente, o crescimento do setor de serviços intermediários no mundo está fazendo com que as poucas atividades de serviços intermediários, relacionadas a setores mais tradicionais, sejam eliminadas em território nacional.

Importa, ainda, observar que o processo de mudança estrutural, registrado pelo Brasil, difere do observado para os demais países latino-americanos e africanos. Nestes países, o setor de serviços não pode ser considerado dinâmico<sup>20</sup>, mas gera benefícios através da dinâmica de crescimento de produtividade via choques externos. Como eles não possuíam uma indústria tão desenvolvida quanto a brasileira não sofreram tanto os efeitos deletérios, associados ao baixo desenvolvimento do setor de serviços intermediários. Em outras palavras, observam

---

<sup>19</sup>Falk e Biagi (2017) e Michaels, Natraj e Reenen (2014) mostram que as novas tecnologias de comunicação demandam maior qualificação dos trabalhadores e Byrne e Corrado (2017) mostram que elas tendem a demandar cada vez mais serviços, principalmente serviços de design e serviços de nuvem. Já Rodrik (2014) mostra que atividades industriais que demandam trabalhadores com baixa qualificação na América Latina estão sendo substituídas por atividades industriais que demandam trabalhadores com qualificação elevada na Ásia.

<sup>20</sup>O crescimento na produtividade destes países não é provocado por forças dinâmicas internas presentes no setor de serviços, mas pela difusão de inovações oriundas de países desenvolvidos e asiáticos. Assim, o avanço da produtividade é dependente da aquisição de tecnologias externas, não sendo caracterizado pela presença de uma dinâmica interna de crescimento contínuo e autodeterminado da produtividade.

estagnação econômica e perda de setores, mas esta não chega a se configurar em um quadro intenso de desestruturação produtiva.

O Brasil representa exemplo do modo como a entropia tende a reduzir a complexidade econômica dos países. Conforme visto no Capítulo 3, a tendência natural dos sistemas não é a complexidade, mas a simplicidade. Estes, deixados por si só, sofrem as consequências da entropia, a qual destrói os elos produtivos, fazendo com que o grau de complexidade se reduza ao longo do tempo. Para que os sistemas permaneçam complexos e para que a sua complexidade se eleve é preciso que o país realize políticas que se oponham à entropia. Estas políticas devem incentivar o desenvolvimento, aquisição, compartilhamento e aplicação de informações e realizar trabalho constante de restabelecimento de conexões produtivas.

**O desenvolvimento de serviços especializados de geração, gestão, coordenação e distribuição de informações (atividades científicas, financeiras, logísticas, de comércio, legais e administrativas) são elementos que se opõem às forças da entropia. Estes são responsáveis por gerar novas informações, e por gerir e reparar as cadeias produtivas. De modo que o fracasso do Brasil em desenvolvê-los ajuda a explicar a perda de produtos-hubs. Isto é, de produtos que possuem muitas conexões, localizados no centro do espaço-produto.**

O processo de desestruturação produtiva, observado pelo Brasil, pode ser adequadamente analisado através do espaço-produto. Ele mostra que o Brasil está perdendo aquelas atividades industriais caracterizadas pela presença de muitas conexões, que possuem maior capacidade em estimular o surgimento de novas capacitações. Como nas redes livre de escala são os *hubs* que possuem quase todas as ligações, a remoção destes nós centrais exerce influencia elevada sobre o comportamento da rede, o que as torna muito vulneráveis a ataques. Isto é, o país se torna menos competitivo, podendo perder mais facilmente capacitações adquiridas no passado. Deste modo, a perda destes produtos-hubs tende a agravar cada vez mais o quadro de desindustrialização e desenvicilização nacional.

Ele está perdendo produtos que pertencem a comunidades mais amplas de conhecimento, reduzindo-se as possibilidades de diversificação da estrutura produtiva. **Se este processo continuar, no limite, o país pode perder todas as atividades sofisticadas, voltadas para o sistema produtivo interno e construídas paulatinamente ao longo da sua história, se tornando, novamente, uma economia primária, na qual se encontram apenas dois conjun-**

tos distintos de atividades produtivas: 1) atividades básicas relacionadas à extração, produção e exportação de produtos naturais (transporte, intermediação financeira, comunicação e logística); e 2) atividades necessárias para a importação de produtos sofisticados e comercialização em território nacional destes produtos (transporte, marketing, comércio: atacado e varejo, construção civil).

Esta é a face mais perversa do fenômeno observado pelo Brasil e aqui denominado de **“mudança estrutural redutora de complexidade”**. Este fenômeno assume contornos completamente diferentes dos definidos pela literatura industrial, a qual o define como **desindustrialização precoce**. Ele se mostra muito mais abrangente e não se limita ao desaparecimento de elos específicos do setor industrial, sendo caracterizado pela completa reconfiguração da estrutura produtiva, com destruição de atividades industriais, atividades relacionadas a serviços intermediários e perda de todo um conjunto de capacitações adquiridas à duras penas.

O termo “redutora de complexidade” remete a uma definição mais ampla sobre as forças responsáveis por determinar o crescimento econômico. Ele deriva diretamente da literatura de sistemas complexos e da literatura de complexidade econômica, as quais defendem que não são as propriedades possuídas pelas partes constituintes, mas o modo com estas partes interagem entre si que determina a dinâmica do sistema e as propriedades emergentes. Aqui também se argumenta que não é a maior presença do setor industrial ou de serviços intermediários que explica o maior crescimento de alguns países em detrimento de outros.

Em concordância com Nübler (2014), se argumenta que é a capacidade dos países em criarem rotinas de alta aprendizagem e a presença de forças dinâmicas responsáveis por introduzir inovações, provocarem mudanças nas atividades existentes e criarem novas atividades econômicas que determinam a trajetória de mudança estrutural apresentada pelos países. De modo que a redução no Índice de Complexidade Econômica brasileiro, mais do que significar a perda de atividades industriais e de serviços intermediários, significa que o país está perdendo rotinas de alta aprendizagem. Isto é, **o ambiente interno está se tornando cada vez menos favorável à ocorrência de interações favoráveis à aquisição de novas capacitações e ao progresso técnico**. Esta força dinâmica, não mensurada pelos indicadores de participação setorial, representa a principal perda observada pelo país. Além do Brasil não ter conseguido a desenvolver plenamente,

devido à centralidade do investimento externo em sua estratégia de desenvolvimento, as transformações sofridas por ele criam ambiente cada vez menos favorável ao seu desenvolvimento.

Conforme demonstrado pelo espaço-produto, o setor primário não é capaz de promover a diversificação produtiva. Como resultado, o avanço na produtividade deste setor implica em liberação de trabalhadores, como estes possuem baixa qualificação não conseguem encontrar emprego no setor de serviços intermediários e no setor industrial, migrando para o setor de serviços finais. O que resulta em **doença de custos crônica**, que tende a se auto-perpetuar, sendo sustentada pelo vetor de elevação da produtividade/exclusão social inerentes ao setor primário.

Esta argumentação é corroborada por Nordås (2010) e está estreitamente amarrada ao espaço-produto, o qual mostra que não basta um setor apresentar ganhos de produtividade para que os países se desenvolvam. A grande chave para a promoção do desenvolvimento é o incentivo a setores capazes de gerar maior diversificação produtiva, acúmulo de capacitações e internalização de atividades mais sofisticadas. Ele também deve apresentar atividades complementares, que possibilitem a diversificação da estrutura produtiva e a especialização em diferentes atividades econômicas. O desenvolvimento econômico emerge como fenômeno macro, resultante da interação entre diferentes atividades e da criação de ambiente prolífico, favorável à aquisição de novos conhecimentos.

O setor primário até observa o surgimento de atividades de serviços intermediários (agricultura de precisão, drones, serviços de engenharia e consultoria técnica especializada), porém isto ocorre de forma muito limitada, sendo incapaz de promover o avanço no número de trabalhadores contratados. Este setor também não consegue demandar o surgimento de atividades de serviços intermediários, registrando, inclusive retração no número de postos de trabalhos criados em atividade auxiliares<sup>21</sup>.

Em relação aos serviços finais é importante destacar que, diferentes dos países desenvolvidos, nos quais as novas tecnologias de comunicação estão conseguindo promover o surgimento de novas atividades de serviços finais, e estão promovendo o avanço na produtividade deste setor, aqui as atividades que crescem são atividades estagnadas. Estas apresentam baixa produtividade e baixa capacidade em contribuir para

---

<sup>21</sup>Os dados da Pesquisa Anual de Serviços mostram que a atividade de Serviços auxiliares da agricultura, pecuária e produção florestal empregava 73.816 pessoas em 2007 e apenas 65.529 pessoas em 2015, recuo de 11%.

a elevação no nível de renda per capita.

Os serviços finais se caracterizam por possuir poucos encadeamentos entre si. Eles não demandam redes extensas de trabalhadores e pagam salários inferiores às atividades de serviços intermediários e às atividades industriais. Também não desfrutam das propriedades kaldorianas associadas a estes setores, apresentando baixo crescimento da produtividade e baixas possibilidades de diversificação, sendo associados a economias estagnadas.

As atividades de serviços finais são tipicamente associadas à doença de custos de Baumol. Assim, conforme o país perde as demais atividades, a sua capacidade de crescimento da produtividade e de crescimento econômico se reduzem. As possibilidades de especialização produtiva, de obtenção de ganhos de aprendizado e de divisão do trabalho também se reduzem. Tudo contribuindo para que o país entre em trajetória de crescente dependência externa e de perda de autonomia e capacidade de realização políticas econômicas.

Estes resultados mostram que as análises realizadas por Oulton (2001) e Baumol (1967) carecem de complementação. Não são todos os países que observam doença de custos, porém aqueles países que passam por processo de mudança estrutural regressiva e desadensamento produtivo estão sujeitos a esta doença, uma vez que o recuo na participação da indústria no valor adicionado pode ser acompanhado pelo recuo na participação dos serviços intermediários, fazendo com que o país se transforme em uma economia dual caracterizada pela presença de um setor primário, com produtividade com crescente, mas que expulsa trabalhadores, e por um setor de serviços finais, cuja participação se eleva, porém que não consegue induzir o crescimento da produtividade.

Conforme se observa, as consequências do processo de mudança estrutural redutora de complexidade vão muito além das defendidas pela literatura de desindustrialização precoce. Elas não se limitam à perda de algumas atividades industriais, mas, no limite, podem levar a um completo retrocesso econômico. Macmilian et al. (2013) se limitaram a mostrar que os países latino-americanos observaram avanço na participação de setores industriais que apresentam menor produtividade em detrimento dos demais setores. A análise aqui realizada vai além, mostrando que o Brasil não observa apenas a redução na participação de setores industriais que apresentam menor produtividade, mas de todo um conjunto de setores de serviços.

Todas as relações virtuosas de causalidade propostas por Adam Smith - divisão do trabalho, especialização, ganhos de produtividade

-, Allyn Young - aumento da produtividade decorrente do aumento no tamanho do mercado -, Kaldor - crescimento da produtividade e do PIB em decorrência do crescimento da demanda industrial -, e pela literatura de serviços intermediários - surgimento de novos serviços que elevam a produtividade industrial - podem desaparecer, dando lugar a um vazio produtivo caracterizado pela estagnação/recuo do PIB e da renda per capita.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese objetivou identificar se o setor de serviços intermediários contribuiu para o desenvolvimento econômico. A literatura clássica de desenvolvimento econômico - Rosenstein-Rodan (1943); Rostow (1956); Hirschman (1958); Lewis (1954); Kuznets (1955); Prebisch (1949); Furtado (1961); Kaldor (1966) - considerava que as diferenças de renda entre os países eram explicadas pela presença do setor industrial. Aqueles países que conseguiram desenvolver um setor industrial robusto elevaram a sua renda em detrimento dos demais. Em especial, Kaldor (1966) defende que apenas o setor industrial consegue gerar movimento endógeno e autodeterminado de crescimento econômico e elevação no nível de renda per capita.

A literatura de desenvolvimento demorou para reconhecer o papel exercido pelo setor de serviços. Este, inicialmente era visto com elemento residual e sem importância, desmerecedor de estudos mais detalhados sobre suas características. Posteriormente, com o estudo seminal de Baumol (1967), ele passou a ser visto como fonte de estagnação. Baumol argumentava que o setor de serviços apresenta baixas taxas de crescimento da produtividade, sendo incapaz de contribuir para o crescimento econômico. Ele age como um parasita, neutralizando os impulsos gerados pelo setor industrial e impedindo que o país eleve o seu nível de renda para patamar mais elevado.

No período mais atual, ocorreu uma grande mudança no modo como o setor de serviços intermediários é visto. O que se deve, em grande parte, à modificação na contribuição deste setor a partir da década de 1970, o qual deixou de ser apenas atrelado ao crescimento do setor industrial e passou a contribuir para o aumento da produtividade agregada e demandar o surgimento de novas atividades industriais.

As evidências indicam que as novas tecnologias de comunicação transformaram este setor em uma das principais fontes de crescimento econômico. Estas tecnologias demandam diferentes soluções oriundas deste setor. Contudo, os serviços intermediários só podem ser produzidos por trabalhadores com elevada qualificação, principalmente por trabalhadores com conhecimentos técnicos relacionados às novas tecnologias.

As últimas décadas também vislumbraram o surgimento de uma literatura crescente - denominada *Knowledge-intensive business servi-*

ces, KIBS -, a qual defende que os serviços fornecem conhecimento para o setor industrial e contribuem para a geração de inovações neste setor. De modo que a fabricação de produtos mais sofisticados e a realização de inovações ocorrem na presença de elevada interação entre atividades de serviços intermediários e atividades industriais.

A literatura de cadeias globais de valor também mostra que, a partir de meados do século XX, as empresas se tornaram globais. A concorrência entre elas gerou a necessidade de otimização de seus processos produtivos, o que acabou provocando a especialização dos países em diferentes etapas do comércio mundial. Os países mais desenvolvidos, com trabalhadores qualificados, se especializaram em serviços intermediários, enquanto que os países em desenvolvimento, que possuíam trabalhadores com baixa qualificação, se especializaram na produção industrial.

Estas diferentes evidências levaram Castellacci (2008) a desenvolver uma taxonomia própria. As classificações desenvolvidas por Pavitt (1984) e Miozzo e Soete (2001) foram utilizadas como base para o desenvolvimento de uma classificação mais abrangente, capaz de mostrar o modo como diferentes atividades industriais e de serviços contribuem para a geração de inovações.

Dados estes diferentes elementos, a última seção do Capítulo 1 revisitou as diferentes revoluções industriais, identificadas por Freeman e Soete (2008). O seu objetivo foi mostrar que as grandes transformações produtivas conhecidas como revoluções industriais, que propiciaram o crescimento econômico, não foram caracterizadas apenas por transformações ocorridas no setor industrial. Todas as revoluções industriais foram, na realidade, revoluções **simbióticas** caracterizadas pelo surgimento de inovações no setor industrial, mas também, de elementos inovadores no setor de serviços, sem os quais elas não teriam ocorrido.

A literatura KIBS apresenta argumentação inovadora, defendendo a ideia de interação como fonte de inovações. Dada esta evidência, se buscou, na literatura, argumentações que propiciassem uma melhor compreensão sobre o modo como a interação entre diferentes atividades contribui para o desenvolvimento econômico. Argumentações semelhantes foram encontradas na literatura de Sistemas Complexos, a qual considera que os sistemas são compostos por diferentes partes constituintes em interação entre si. As propriedades possuídas pelo sistema como um todo não são explicadas pelas propriedades individuais possuídas por cada parte ou pelo seu somatório. Elas emergem de forma não-linear, sendo o resultado da interação entre as diferentes

partes.

Esta característica possuída por sistemas complexos foi utilizada para, nos capítulos 3, 4 e 5, apresentar uma visão mais ampla de desenvolvimento econômico. A qual defende que a utilização de abordagens setoriais não consegue explicar de forma efetiva as forças dinâmicas que promovem a elevação no nível de renda per capita dos países. Estas forças estão intimamente relacionadas ao modo como as diferentes atividades produtivas interagem entre si. O desenvolvimento econômico ocorre apenas quando a interação entre estas atividades resulta na expansão da matriz de conhecimentos, surgimento de inovações e diversificação da estrutura produtiva.

De tempos em tempos surgem novos elementos-chaves, que modificam o modo como ocorrem as interações entre as atividades produtivas, provocando eventos em larga escala e mudanças estruturais. Estas mudanças contribuem para o surgimento de novas interações, novas atividades produtivas e setores, sendo denominadas mudanças estruturais construtoras de complexidade.

Apesar de essas novas evidências contribuírem para a construção de uma argumentação mais sólida sobre o modo como o setor de serviços intermediários colabora para o crescimento econômico, a percepção de que ainda faltavam elementos explicativos levou à realização de uma revisão aprofundada da literatura de complexidade econômica. A qual introduziu novos elementos a análise, capazes de explicar a maior presença de serviços intermediários em alguns países, em detrimento dos demais.

A literatura de complexidade econômica defende que o desenvolvimento econômico deve ser visto como a expansão da base de conhecimentos possuída pelos países. Conforme estes se desenvolvem passam a fabricar produtos que demandam maior quantidade de conhecimento. Dada a presença de capacidade cognitiva limitada, este conhecimento precisa ser distribuído entre os trabalhadores. Assim, o que diferencia países pobres de países com elevado nível de renda per capita não é o conhecimento individual possuído pelos trabalhadores, mas o modo como este conhecimento se encontra distribuído entre eles.

Conforme destacado por Nübler (2014), diferentes produtos demandam diferentes conhecimentos. Alguns produtos demandam conhecimentos semelhantes, enquanto que outros demandam conhecimentos distintos. Os produtos que demandam conhecimentos semelhantes podem ser agregados em comunidades, existindo diferentes comunidades de conhecimentos, algumas maiores e outras menores. Os países que fabricam produtos pertencentes à comunidades relativamente amplas

conseguem diversificar a sua estrutura produtiva com facilidade, pois a necessidade de aquisição de poucos conhecimentos adicionais significa que é relativamente fácil passar a fabricar outros produtos. Por outro lado, os países que fabricam produtos pertencentes a comunidades pequenas apresentam dificuldade em diversificar a sua estrutura produtiva. Como os produtos de outras comunidades exigem a aquisição de quantidades elevadas de novos conhecimentos, o custo de aquisição não compensa os ganhos obtidos, de modo que eles não conseguem diversificar consideravelmente a sua estrutura produtiva.

Nübler (2014) formaliza as ideias introduzidas originalmente por Hidalgo et al. (2007), através do espaço-produto. A literatura de complexidade econômica já havia demonstrado que o perfil da estrutura produtiva importa e determina as possibilidades de desenvolvimento econômico dos países. Posteriormente, Hartmann et al. (2015) evidenciou a possibilidade das capacitações coevolúrem com a estrutura produtiva.

A argumentação de que o crescimento econômico deve ser visto como a expansão da base de conhecimentos é utilizada para mostrar o modo como o setor de serviços intermediários contribui para o desenvolvimento econômico. Conforme destacado por Ferrarini e Scaramozzino (2016), o aumento na quantidade de conhecimentos utilizados, na presença de capacidade cognitiva limitada, implica que este conhecimento precisa ser distribuído entre maior número de trabalhadores, o que resulta em problemas crescentes de coordenação. As atividades de serviços surgem como possíveis respostas à estes problemas, sendo a sua função gerir e realizar as diversas atividades relacionadas à produção, distribuição, compartilhamento, aquisição e reunião dos conhecimentos produtivos relevantes.

Ademais, conforme argumentado por Hidalgo (2015), a presença de entropia garante que a tendência de todo sistema econômico é a simplicidade e não a complexidade. Quanto mais complexo for um sistema econômico maior será a ação da entropia, a qual tende a destruir ligações e gerar problemas crescentes de coordenação. Assim, o desenvolvimento econômico só é possível se existirem forças que se oponham à entropia, sendo capazes de corrigir os problemas gerados por esta. Novamente, se defende a possibilidade de o desenvolvimento econômico demandar o surgimento de atividades de serviços intermediários, cada vez mais especializadas, responsáveis por corrigir as falhas geradas pela entropia. O nível de renda per capita possuído pelos países pode estar intimamente relacionado à capacidade destes em desenvolver atividades de serviços mais eficientes. O tamanho do setor de serviços inter-

mediários pode explicar o crescimento econômico e a produtividade dos países. Os países que conseguem desenvolver as atividades adequadas de serviços intermediários provavelmente elevam a sua renda. Por outro lado, os países que não apresentam condições internas favoráveis ao desenvolvimento destes serviços apresentam dificuldade em elevar o seu nível de renda per capita.

A oferta de serviços especializados permite que o setor industrial passe a fabricar bens mais sofisticados, que demandam mais conhecimento. Como resultado se observa a formação de uma relação de interdependência elevada entre o setor de serviços intermediários e o setor industrial. Os serviços intermediários dependem da demanda industrial por atividades específicas deste setor. Contudo, o desenvolvimento do setor industrial também depende da especialização do setor de serviços no fornecimento de conhecimentos específicos.

A fabricação de produtos industriais com maior conteúdo tecnológico demanda os serviços intermediários adequados. Não é possível se desenvolver um setor de serviços amplo e especializado se o setor industrial não conseguir demandar e responder à oferta destes serviços, através da produção de bens mais sofisticados. Contudo, o desenvolvimento do setor industrial e a produção de bens com maior conteúdo tecnológico também não se faz possível na ausência de serviços especializados.

Determinado país só consegue aumentar a sua renda per capita se conseguir criar um ciclo virtuoso de reforço mútuo entre crescimento e especialização do setor de serviços intermediários e aumento na sofisticação tecnológica da produção industrial. Este problema de **coordenação dinâmica**, discutido no Capítulo 3, se mostra não trivial, países em desenvolvimento apresentam dificuldade em desenvolver o setor de serviços intermediários, o que dificulta a elevação no seu nível de renda.

O crescimento da renda a taxas lineares demanda a expansão do conhecimento produtivo a taxas exponenciais. Esta é uma das principais restrições ao aumento da renda. Conforme os países se desenvolvem, a fabricação de produtos que demandam a coordenação de número maior de trabalhadores agrava os problemas relacionados à distribuição, compartilhamento, coordenação e reunião dos conhecimentos relevantes. O desenvolvimento de atividades especializadas de serviços intermediários consegue reduzir estes problemas de coordenação, de modo que o sucesso dos países em elevar o seu nível de renda passa a depender da capacidade destes em desenvolver as atividades adequadas de serviços intermediários.

O Capítulo 4 realizou uma caracterização do setor de serviços intermediários, mostrando que este setor varia significativamente em tamanho e crescimento entre os países. O seu tamanho, em termos de participação no valor adicionado total e no emprego, está diretamente relacionado com o nível de renda per capita dos países. Existem certas atividades mais nobres de serviços intermediários, mais relacionados à inovação e às novas tecnologias de comunicação, que são encontradas apenas nos países com maior nível de renda.

O referido capítulo também revisitou a definição de desindustrialização, mostrando que a desindustrialização positiva ou natural pode ser explicada pelo crescimento mais acelerado dos serviços intermediários e não pelo crescimento dos serviços finais, ou pela perda de dinamismo do setor industrial. A sua causa é a diversificação da estrutura produtiva dos países desenvolvidos para produtos industriais que possuem maior simbiose com serviços intermediários e que os utilizam em maior magnitude. De modo que progresso técnico e serviços intermediários se encontram intimamente entrelaçados nestes países.

Por outro lado, a desindustrialização prematura é explicada pelo não ingresso dos países nas novas tecnologias de comunicação. Os países da África e, principalmente, os países da América Latina não conseguiram ingressar nestas tecnologias, o que resultou em perda de competitividade industrial.

Dadas estas evidências, se argumenta que as resultados encontrados não são diferentes dos obtidos por Furtado (1961), segundo o qual as diferenças de renda entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento é explicada pela capacidade dos primeiros em realizar progresso técnico. Por outro lado, o menor nível de renda dos segundos é explicado pelo ingresso apenas parcial em novas tecnologias e pela ausência de um vetor dinâmico endógeno, gerador de progresso técnico e crescimento autodeterminado.

A única limitação do estudo realizado por Furtado (1961) foi considerar que esta é uma característica relacionada, exclusivamente, ao setor industrial. Conforme demonstrado, o menor grau de desenvolvimento não está relacionado à presença ou ausência de um setor específico, mas a não formação de uma relação interativa e virtuosa interna favorável à geração de inovações. A formação desta relação virtuosa ajuda a explicar a maior capacidade de alguns países em elevar a sua renda.

O elemento responsável por dotar determinados setores, em certos períodos, de maior dinamismo são as forças responsáveis por modificar o modo como ocorrem as interações entre as atividades produtivas (fator-

chave). Estas forças se alteram ao longo do tempo, foram identificadas como paradigmas tecnoeconômicos pela literatura neo-schumpeteriana, e possuem a propriedade de modificar o setor introdutor de inovações e novas partes constituintes.

Com a emergência das novas tecnologias de comunicação, o setor industrial não é mais o principal responsável por explicar as diferenças de renda entre os países, sendo esta explicada, também, pelo setor de serviços intermediários. A tradabilidade foi apontada como força responsável por provocar modificações nas interações entre as atividades produtivas, sendo o elemento responsável por promover a mudança estrutural construtora de complexidade deste paradigma. Ela leva ao surgimento de novas atividades de serviços intermediários e transforma atividades tradicionais de serviços em atividades modernas, fornecidas por meio de aplicativos. Esta força também contribui para o surgimento de uma interação crescente entre as atividades industriais e de serviços intermediários, podendo ser denominada **construtora de simbiose**. Ela cria um ciclo virtuoso e coevolutivo que se retro-alimenta, pois os países que lograram desenvolver estes serviços conseguem ingressar em novas tecnologias, ainda mais sofisticadas, renovando a sua estrutura produtiva, de modo que o vetor “tradabilidade-surgimento de novas atividades de serviços” adquire dinâmica própria, resultando em um processo de mudança estrutural que se auto-reforça. Por outro lado, os demais países, que não conseguiram desenvolver internamente as tecnologias digitais que permitem transformar atividades tradicionais em atividades transacionáveis, não conseguem ingressar neste processo virtuoso de mudança estrutural, sofrendo defasagem tecnológica e perda de competitividade.

Dito isso, cabe destacar que a realização de políticas específicas voltadas para o desenvolvimento do setor de serviços intermediários até pode promover o crescimento da renda, ao reduzir a defasagem tecnológica. Porém, aqui se defende novamente a argumentação de que não é a realização de políticas voltadas para setores específicos que garantirá o desenvolvimento econômico.

Conforme destacado pela literatura de sistema complexos, o desenvolvimento deve ser visto como uma força que emerge da interação entre diferentes partes. Logo, os países que desejam se desenvolver devem possuir como objetivo compreender quais são estas interações que possibilitam o desenvolvimento de inovações e a diversificação produtiva, buscando desenvolver internamente estas forças. Elas até podem estar relacionadas ao desenvolvimento do setor de serviços intermediários, mas não se limitam a isto, não sendo, necessariamente, o

incentivo generalizado a este setor que consegue resulta no surgimento destas forças. O perfil da estrutura produtiva e o modo como ocorrem as interações entre as diferentes atividades influenciam na capacidade de aquisição de novos conhecimentos produtivos e, logo, na capacidade de inovação, sendo provável que a natureza das interações que resultam em desenvolvimento de novos conhecimentos e inovação se modifique de uma atividade industrial para outra.

Dada esta migração de uma abordagem setorial para uma abordagem dinâmica, o Capítulo 4 mostrou que as novas tecnologias não resultaram apenas no surgimento de atividades de serviços intermediários. Elas também estão transformando muitas atividades de serviços finais em atividades modernas. Existe a possibilidade desta tendência se intensificar nas próximas décadas, explicando parte considerável dos ganhos de produtividade obtidos pelos países. A elevada participação do setor de serviços finais nos empregos e no valor adicionado implica que esta tendência, se confirmada, provocará mudanças profundas e de elevada magnitude nos sistemas econômicos, podendo alterar significativamente a lógica produtiva.

Ademais, o referido capítulo argumentou que o desenvolvimento econômico depende da presença de um setor de serviços intermediários dinâmico e não apenas de um setor industrial amplamente desenvolvido. Ele também propôs um novo ferramental de análise - o espaço-desenvolvimento, o qual tenta retratar de forma mais adequada as diferentes transformações produtivas observadas pelos países. Argumenta-se que o desenvolvimento econômico depende de fatores externos aos países - retornos crescentes, irreversibilidades, dependência da trajetória -, mas também de fatores internos. **Independente da trajetória crítica seguida pelo país, a elevação no seu nível de renda exige o desenvolvimento de atividades de serviços intermediários especializadas, responsáveis por gerir a crescente quantidade de conhecimentos utilizadas e por contribuir para o surgimento de atividades industriais mais sofisticadas.**

No Capítulo 4 também se defendeu a tese de que as atividades de serviços intermediários devem ser vistas como capacitações, uma vez que realizam função de gestão e coordenação, viabilizando a fabricação de produtos que demandam volumes maiores de conhecimento. Elas são o sangue vital responsável por oxigenar os sistemas produtivos com novos conhecimentos, o desenvolvimento econômico depende da presença destas atividades.

O Capítulo 5 revisou a literatura favorável à argumentação de que o crescimento no valor adicionado do setor de serviços resulta em

aumento da sua produtividade e da produtividade industrial. Os dados extraídos do *Groningen Growth and development centre*, para período entre 1970 e 2009, foram utilizados para verificar se as três leis propostas originalmente por Kaldor são válidas para o setor de serviços intermediários. As leis de Kaldor, além de terem sido estimadas para o setor industrial, são adaptadas de modo a identificar se: 1) o crescimento, em termos de valor adicionado, deste setor contribui para o crescimento econômico; 2) o seu crescimento resulta em aumento da sua produtividade; e, 3) os ganhos de produtividade obtidos por ele são repassados para os demais setores.

Além destas três regressões, foram estimadas quatro regressões adicionais. Duas para identificar se os ganhos obtidos pelo setor de serviços intermediários são repassados para a indústria, e vice-versa. Uma terceira regressão que identifica se o crescimento do setor de serviços intermediários causa o crescimento do valor adicionado industrial per capita. E, uma quarta regressão que verifica se o crescimento no valor adicionado per capita do setor de serviços intermediários e do setor industrial resulta em maior sofisticação produtiva, sendo esta mensurada através do Índice de Complexidade Econômica.

As estimações foram realizadas através da aplicação do procedimento proposto por Toda e Yamamoto, sendo a amostra dividida em quatro recortes espaciais: países em processo de *forging ahead*, denominados países desenvolvidos; países em processo de *catching-up*, discriminados em duas amostras, Ásia e África; e, países que passam por processo de *falling behind*, América Latina.

O teste modificado de Wald (MWALD) foi utilizado para identificar a presença de causalidade, no sentido proposto por Granger. Os resultados encontrados não rejeitam a argumentação de que o setor de serviços intermediários ajuda a explicar a diferença de renda entre os países. As regressões estimadas mostram que nos países em *forging ahead* o crescimento do valor adicionado dos serviços intermediários causa o crescimento da produtividade deste setor. Ademais, os ganhos de produtividade obtidos pelo setor de serviços intermediários são repassados para os demais setores, ele apresenta simbiose com o setor industrial (causalidade bidirecional) e o crescimento do valor adicionado per capita de ambos os setores contribui para o crescimento do Índice de Complexidade Econômica (ICE).

O teste de causalidade de Granger, aplicado para a Ásia, indica que o setor de serviços intermediários contribui para o crescimento econômico e apresenta ganhos de escala, mas não consegue causar Granger o crescimento da produtividade dos demais setores e da indústria.

Ele também não contribui para o crescimento do valor adicionado industrial per capita e do ICE. O espaço-produto mostra que, apesar do setor industrial destes países se desenvolver apenas no período mais recente, os países asiáticos estão conseguindo ingressar nas novas tecnologias de comunicação, o que contribui para que eles consigam desenvolver as atividades de serviços intermediários.

Por outro lado, nos países da América Latina, o setor de serviços intermediários repassa produtividade e contribui para o crescimento dos demais setores. Ele também repassa produtividade para a indústria. Porém, não se mostra dinâmico, não apresentando ganhos de escala e não conseguindo contribuir para o crescimento do valor adicionado industrial per capita e do ICE. O não ingresso dos países da América Latina nas novas tecnologias de comunicação, a baixa qualificação e a presença de setores primários e de uma indústria muito incipiente são apontados como causas do baixo desenvolvimento do setor de serviços intermediários.

Ademais, as estimações realizadas para a África mostram que o crescimento do setor de serviços intermediários causa Granger apenas o crescimento do valor adicionado industrial per capita. A inexistência de um setor industrial dinâmico e o não ingresso nas novas tecnologias de comunicação são apontadas como possíveis explicações para o baixo dinamismo dos serviços intermediários.

As novas tecnologias de comunicação estão relacionadas ao surgimento de uma nova comunidade de conhecimentos. Como os conhecimentos demandados por esta comunidade são distintos dos demandados pelos demais setores industriais, a realização de políticas voltadas diretamente para a inovação e o ingresso nesta nova comunidade se apresenta como estratégia factível, capaz de promover a elevação no nível de renda. Esta estratégia, provavelmente, está sendo utilizada pelos países asiáticos para realizar *catching-up*. Se a nova comunidade de conhecimentos demandar capacitações semelhantes às possuídas por outras comunidades, os retornos crescentes irão fazer com que os países desenvolvidos levem vantagem sobre os demais. Porém, se o novo paradigma estiver relacionado a uma comunidade de conhecimento distinta e inteiramente nova, a presença de irreversibilidade nos investimentos e dependência da trajetória favorecerá o ingresso de novos países, em detrimento dos países que já apresentam elevado nível de renda. Contudo, cabe destacar que estes países só conseguirão realizar *catching-up* se desenvolverem as atividades industriais e de serviços adequadas, favoráveis à realização de inovações e a gestão do conhecimento.

O Capítulo 6 contextualizou o setor de serviços intermediários

brasileiro, mostrando que o país está passando por desestruturação produtiva, caracterizado pela ocorrência de desindustrialização, mas principalmente por um processo crônico de deservicilização. Ele também apresentou evidências favoráveis à argumentação de que o Brasil não conseguiu ingressar nas novas tecnologias de comunicação, o que ajuda a explicar o quadro de *falling behind* apresentado por ele.

A análise *shift share* mostra que o Brasil está passando por um processo de mudança estrutural regressiva e as regressões estimadas com base nos dados do *Groningen Growth and development* centre mostram que o crescimento do valor adicionado do setor de serviços intermediários apresenta dificuldades em contribuir para o crescimento do valor adicionado dos demais setores. Este setor também não apresenta ganhos de escala, não consegue causar Granger o crescimento da produtividade industrial e não contribui para o crescimento do ICE. Resultados estes confirmados pela maioria das regressões estimadas com base nos dados extraídos do Sistema de Contas Nacionais, os quais mostram que o crescimento econômico brasileiro é puxado por serviços públicos. Este setor contribui para o aumento da produtividade industrial, mas não consegue contribuir para o crescimento dos demais setores e do ICE.

Problemas tanto do lado da demanda quanto do lado da oferta de serviços são apontados como possíveis causas desse baixo desenvolvimento. Do lado da demanda, a ausência de firmas nacionais em setores tecnologicamente mais sofisticados, pouca valorização da aquisição de conhecimento e ausência de uma cultura meritocracia entre as firmas nacionais faz com que a indústria, talvez, apresentou dificuldades em demandar o surgimento de atividades de serviços especializadas no fornecimento de conhecimentos produtivos.

Do lado da oferta, os serviços intermediários são responsáveis por fornecer conhecimento tecnológico para o setor industrial, sendo este disponibilizado apenas por trabalhadores com qualificação mais elevada. O baixo nível de qualificação dos trabalhadores nacionais em novas tecnologias dificulta o surgimento dos serviços responsáveis por oferecer soluções tecnológicas. Como resultado, a indústria provavelmente não consegue estimular o surgimento desses serviços, o que inviabiliza o crescimento do setor industrial. O investimento em qualificação, em conhecimentos relacionados a novas tecnologias, pode solucionar este problema.

Ainda do lado da oferta, a concorrência obrigou as empresas internacionais a aperfeiçoarem os seus processos produtivos. Como o Brasil não apresentava as condições favoráveis ao desenvolvimento do setor

de serviços intermediários, elas não demandaram amplamente o crescimento deste setor em território nacional. As atividades de serviços intermediários foram concentradas nos países desenvolvidos.

Assim, a tese defendida é que o processo de desestruturação produtiva, observado pelo Brasil, pode ser explicado pelo não desenvolvimento em território nacional das forças construtoras de complexidade, características do paradigma tecno-econômico atual, e pelo baixo nível de desenvolvimento do setor de serviços intermediários. A baixa competitividade nacional e a dificuldade em internalizar atividades industriais com maior conteúdo tecnológico possivelmente, decorrem da ausência das condições adequadas ao surgimento dos serviços responsáveis por fornecer os conhecimentos necessários.

Como o Brasil apresentou dificuldades em desenvolver as capacitações em serviços intermediários, demandadas pelas novas tecnologias de comunicação, ele não conseguiu ingressar, de forma plena, nestas tecnologias. Como resultado, está passando por um processo intenso de desindustrialização e por um processo crônico de deservicilização. A ocorrência simultânea destes processos foi utilizada para defender a tese de que o país apresenta um processo de **“mudança estrutural redutora de complexidade”**. Isto é, mais do que perder atividades, ele possivelmente está perdendo as forças interativas dinâmicas responsáveis por promover a aquisição de novas capacitações, progresso técnico, diversificação da estrutura produtiva e crescimento da renda per capita.

Assim, defende-se a possibilidade de a perda dos dois setores dinâmicos - indústria e serviços intermediários - estar transformando o Brasil, novamente, em uma economia dual, caracterizada pela presença de **doença de custos crônica**. De um lado se encontra o setor primário, que apresenta ganhos de produtividade, mas não consegue promover diversificação produtiva, expulsando trabalhadores. Do outro, se encontram os serviços finais, que absorvem trabalhadores, mas apresentam baixo crescimento da produtividade.

Neste cenário, a realização de políticas voltadas exclusivamente para a indústria não consegue reverter o quadro de desestruturação produtiva. A elaboração de políticas de mudança estrutural - que estimulem as firmas à migrarem para novas comunidades de conhecimentos, em novas tecnologias de comunicação, maiores e mais intensivas em serviços; a qualificação em novas tecnologias; e, o surgimento de rotinas de alta aprendizagem entre as firmas representam soluções factíveis para este problema. Elas devem ser acompanhadas por políticas de desregulamentação, que eliminem as distorções favoráveis ao crescimento

de setores detentores de características pseudo-dinâmicas em território nacional, que pouco contribuem para o crescimento econômico; por políticas que estimulem as firmas nacionais a desenvolverem ambiente interno mais favorável à aquisição e compartilhamento de conhecimentos; e, por políticas voltadas diretamente para o desenvolvimento do setor de serviços intermediários. Elas também devem buscar desenvolver os elementos relacionados à tradabilidade, de modo a internalizar esta força construtora de complexidade em território nacional.



## REFERÊNCIAS

ABDON, A. et al. Product complexity and economic development. 2010.

ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, Cambridge University Press, v. 46, n. 2, p. 385–406, 1986.

ACEMOGLU, D. **Introduction to modern economic growth**. [S.l.]: Princeton University Press, 2008.

AHUJA, R. K. et al. Applications of network optimization. **Handbooks in Operations Research and Management Science**, Elsevier, v. 7, p. 1–83, 1995.

ALBERT, R.; JEONG, H.; BARABÁSI, A.-L. Error and attack tolerance of complex networks. **nature**, Nature Publishing Group, v. 406, n. 6794, p. 378, 2000.

ALDERETE, M. V. An approach to the broadband effect on latin american growth: A structural model. **Cuadernos de Economía**, v. 36, n. 71, p. 549–569, 2017.

ALSTYNE, M. W. V.; PARKER, G. G.; CHOUDARY, S. P. Pipelines, platforms, and the new rules of strategy. **Harvard Business Review**, v. 94, n. 4, p. 54–62, 2016.

AMITI, M.; WEI, S.-J. **Fear of service outsourcing: is it justified?** [S.l.]: Oxford University Press, 2005.

ANDREONI, A.; CHANG, H.-J. Bringing production and employment back into development: Alice amsden’s legacy for a new developmentalist agenda. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, Oxford University Press UK, v. 10, n. 1, p. 173–187, 2016.

ANNUNZIATA, M.; EVANS, P. C. Industrial internet: Pushing the boundaries of minds and machines. **General Electric**, 2012.

ANTONELLI, C. Localized technological change, new information technology and the knowledge-based economy: the european evidence. **Journal of evolutionary economics**, Springer, v. 8, n. 2, p. 177–198, 1998.

ANTONELLI, C. The evolution of the industrial organisation of the production of knowledge. **Cambridge journal of economics**, Oxford University Press, v. 23, n. 2, p. 243–260, 1999.

ARBACHE, J. Is brazilian manufacturing losing its drive? 2012.

ARBACHE, J. Serviços e competitividade industrial no brasil. **Departamento de**, 2014.

ARBACHE, J.; SARQUIS, S. J. Growth volatility and economic growth in brazil. 2017.

AREND, M. 50 anos de industrialização do brasil (1955-2005): uma análise evolucionária. 2009.

AREND, M.; SINGH, G. L.; BICHARRA, J. Mudança estrutural redutora da produtividade: o falling behind brasileiro. **44 ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA–ANPEC**, 2016.

ARROW, H. et al. Time, change, and development: The temporal perspective on groups. **Small group research**, Sage Publications, v. 35, n. 1, p. 73–105, 2004.

ARROW, K. J. Increasing returns: historiographic issues and path dependence. **European Journal of the History of Economic Thought**, Taylor & Francis, v. 7, n. 2, p. 171–180, 2000.

ARTHUR, W. B. Positive feedbacks in the economy. **Scientific american**, JSTOR, v. 262, n. 2, p. 92–99, 1990.

ARTHUR, W. B. **Increasing returns and path dependence in the economy**. [S.l.]: University of michigan Press, 1994.

ARTHUR, W. B. **The nature of technology: What it is and how it evolves**. [S.l.]: Simon and Schuster, 2009.

ARTHUR, W. B. Complexity economics: A different framework for economic thought. **SFI WORKING PAPER: 2013-04-012**, 2013.

ATALAY, E.; HORTAÇSU, A.; SYVERSON, C. Vertical integration and input flows. **American Economic Review**, v. 104, n. 4, p. 1120–48, 2014.

AUTOR, D. Why are there still so many jobs? the history and future of workplace automation. **Journal of Economic Perspectives**, v. 29, n. 3, p. 3–30, 2015.

AXELROD, R. M.; AXELROD, R.; COHEN, M. D. **Harnessing complexity**. [S.l.]: Basic Books, 2000.

BAK, P.; TANG, C.; WIESENFELD, K. Self-organized criticality: An explanation of the  $1/f$  noise. **Physical review letters**, APS, v. 59, n. 4, p. 381, 1987.

BAK, P.; TANG, C.; WIESENFELD, K. Self-organized criticality. **Physical review A**, APS, v. 38, n. 1, p. 364, 1988.

BALDWIN, R. **Trade and industrialisation after globalisation's 2nd unbundling: How building and joining a supply chain are different and why it matters**. [S.l.], 2011.

BALL, D. A.; LINDSAY, V. J.; ROSE, E. L. Rethinking the paradigm of service internationalisation: Less resource-intensive market entry modes for information-intensive soft services. **Management international review**, Springer, v. 48, n. 4, p. 413–431, 2008.

BANKOLE, F. O.; OSEI-BRYSON, K.-M.; BROWN, I. The impact of ict investments on human development: A regression splines analysis. **Journal of Global Information Technology Management**, Taylor & Francis, v. 16, n. 2, p. 59–85, 2013.

BANKOLE, F. O.; SHIRAZI, F.; BROWN, I. Investigating the impact of ict investments on human development. **The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries**, Wiley Online Library, v. 48, n. 1, p. 1–19, 2011.

BAR-YAM, Y. **Dynamics of complex systems**. [S.l.]: Addison-Wesley Reading, MA, 1997.

BARABÁSI, A. L. Scale-free networks: a decade and beyond. **science**, American Association for the Advancement of Science, v. 325, n. 5939, p. 412–413, 2009.

BARABÁSI, A. L.; ALBERT, R. Emergence of scaling in random networks. **science**, American Association for the Advancement of Science, v. 286, n. 5439, p. 509–512, 1999.

BARABÁSI, A. L.; BONABEAU, E. Scale-free networks. **Scientific american**, JSTOR, v. 288, n. 5, p. 60–69, 2003.

- BARABÁSI, A. L.; RAVASZ, E.; VICSEK, T. Deterministic scale-free networks. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, Elsevier, v. 299, n. 3-4, p. 559–564, 2001.
- BARANGER, M. Entropy. **A Physics talk for non-physicists**, 2001.
- BARKER, T.; FORSELL, O. Manufacturing, services and structural change, 1979-1984. **Structural change in the UK economy**, 1992.
- BAUMOL, W. J. Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis. **The American economic review**, JSTOR, p. 415–426, 1967.
- BAUMOL, W. J. Productivity policy and the service sector. **Managing the Service Economy: Prospects and Problems**, New York: Cambridge University Press, p. 301–317, 1985.
- BAUMOL, W. J. Services as leaders and the leader of the services. **J. Gadrey and F. Gallouj, Productivity, Innovation and Knowledge in Services: New Economic & Socio-Economic Approaches**, Edward Elgar, Cheltenham, UK, p. 147–163, 2002.
- BEEREPOOT, N.; LAMBREGTS, B.; KLEIBERT, J. **Globalisation and Services-driven Economic Growth: Perspectives from the Global North and South**. [S.l.]: Routledge, 2016.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industry growth. **Industrial and Corporative Change**, v. 2, n. 2, p. 37–49, 1993.
- BERLINGIERI, G. Outsourcing and the rise in services. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, 2013.
- BERNARD, A. B.; SMEETS, V.; WARZYNSKI, F. Rethinking deindustrialization. **Economic Policy**, Oxford University Press, v. 32, n. 89, p. 5–38, 2017.
- BERNHOFEN, D. M.; EL-SAHLI, Z.; KNELLER, R. Estimating the effects of the container revolution on international trade. **The study is still under preparation. Limited reference to the study has been approved by Professor Bernhofen**, 2012.

BESEDES, T.; PRUSA, T. Ins, outs and the duration of trade, *canadian journal of economics* 104. 2006.

BHAGWATI, J. N. Splintering and disembodiment of services and developing nations. **The World Economy**, Wiley Online Library, v. 7, n. 2, p. 133–144, 1984.

BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of econometrics**, Elsevier, v. 87, n. 1, p. 115–143, 1998.

BOGLIACINO, F.; PIANTA, M. The pavitt taxonomy, revisited: patterns of innovation in manufacturing and services. **Economia Politica**, Springer, v. 33, n. 2, p. 153–180, 2016.

BONELLI, R.; PESSOA, S.; MATOS, S. Desindustrialização no brasil: fatos e interpretação. **O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira**, p. 201–225, 2013.

BOVER, O. et al. **Duración del desempleo, duración de las prestaciones y ciclo económico**. [S.l.]: Banco de España, Servicio de Estudios, 1996.

BRAGA, L. M.; MARQUETTI, A. A. As leis de kaldor na economia gaúcha: 1980-00. **Ensaio FEE**, v. 28, n. 1, 2007.

BRESSER-PEREIRA, L. C. O modelo estrutural de gerência pública. **Revista de Administração Pública**, SciELO Brasil, v. 42, n. 2, p. 391–410, 2008.

BREUSCH, T. S.; PAGAN, A. R. The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. **The Review of Economic Studies**, JSTOR, v. 47, n. 1, p. 239–253, 1980.

BRYSON, J.; DANIELS, P.; WARF, B. **Service worlds: People, organisations, technologies**. [S.l.]: Routledge, 2013.

BUERA, F. J.; KABOSKI, J. P.; SHIN, Y. Finance and development: A tale of two sectors. **American Economic Review**, v. 101, n. 5, p. 1964–2002, 2011.

BYRNE, D. M.; CORRADO, C. A. Ict prices and ict services: What do they tell us about productivity and technology? 2017.

CAGNO, D. D.; MELICIANI, V. Do inter-sectoral flows of services matter for productivity growth? an input/output analysis of oecd countries. **Economics of Innovation and New Technology**, Taylor & Francis, v. 14, n. 3, p. 149–171, 2005.

CAN, M.; DOĞAN, B. The effects of economic structural transformation on employment: An evaluation in the context of economic. **Handbook of Research on Unemployment and Labor Market Sustainability in the Era of Globalization**, IGI Global, p. 275, 2016.

CARNEIRO, R. Impasses do desenvolvimento brasileiro: a questão produtiva. **Campinas: IE/Unicamp**, 2008.

CARTER, A. P. **Structural Change in the American Economy**. [S.l.: s.n.], 1970.

CASTELLACCI, F. A critical realist interpretation of evolutionary growth theorising. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford University Press, v. 30, n. 6, p. 861–880, 2006.

CASTELLACCI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. **Research Policy**, Elsevier, v. 37, n. 6-7, p. 978–994, 2008.

CASTI, J. L. **Complexification: Explaining a paradoxical world through the science of surprise**. 1994.

CHANG, H.-J. **Chutando a escada**. [S.l.]: Unesp, 2004.

CHANG, H.-J. The manufacturing sector and the future of malaysia's economic development. **Jurnal Pengurusan (UKM Journal of Management)**, v. 35, 2012.

CHASE, R. B.; ERIKSON, W. J. The service factory. **The Academy of Management Executive**, Academy of Management, v. 2, n. 3, p. 191–196, 1988.

CHENERY, H. B.; TAYLOR, L. Development patterns: among countries and over time. **The Review of Economics and Statistics**, JSTOR, p. 391–416, 1968.

CHINN, M. D.; FAIRLIE, R. W. Ict use in the developing world: an analysis of differences in computer and internet penetration. **Review**

of **International Economics**, Wiley Online Library, v. 18, n. 1, p. 153–167, 2010.

CLARK, C. The conditions of economic progress. Macmillan, 1940.

COASE, R. H. Law and economics and law brian simpson. **The Journal of Legal Studies**, The University of Chicago Law School, v. 25, n. 1, p. 103–119, 1996.

CONTRACTOR, F. J.; MUDAMBI, S. M. The influence of human capital investment on the exports of services and goods: an analysis of the top 25 services outsourcing countries. **Management International Review**, Springer, v. 48, n. 4, p. 433–445, 2008.

CORRADO, C.; HULTEN, C.; SICHEL, D. Measuring capital and technology: an expanded framework. In: **Measuring capital in the new economy**. [S.l.]: University of Chicago Press, 2005. p. 11–46.

CORRÊA, L. M. **Trajetórias dos países em desenvolvimento nas cadeias globais de valor: upgrading, estágio produtivo e mudança estrutural**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

CRUTCHFIELD, J. P. The calculi of emergence: computation, dynamics and induction. **Physica D: Nonlinear Phenomena**, Elsevier, v. 75, n. 1-3, p. 11–54, 1994.

CRUZ, M. Premature de-industrialisation: theory, evidence and policy recommendations in the mexican case. **Cambridge journal of economics**, Oxford University Press, v. 39, n. 1, p. 113–137, 2014.

CRUZ-MOREIRA, J.; FLEURY, A. Cadeias de produção de roupas em honduras e no brasil: uma comparação em termos do progresso industrial. In: **XXIV Congresso Internacional da Associação de Estudos Latino-Americanos**. [S.l.: s.n.], 2003.

CZARNITZKI, D.; SPIELKAMP, A. Business services in germany: bridges for innovation. **The service industries journal**, Taylor & Francis, v. 23, n. 2, p. 1–30, 2003.

DANIELS, P.; BRYSON, J. Manufacturing services and servicing manufacturing: knowledge-based cities and changing forms of production. **Urban Studies**, Sage Publications Sage UK: London, England, v. 39, n. 5-6, p. 977–991, 2002.

DASGUPTA, S.; SINGH, A. Manufacturing, services and premature deindustrialization in developing countries: a kaldorian analysis. In: **Advancing Development**. [S.l.]: Springer, 2007. p. 435–454.

DATHEIN, R. Inovação e revoluções industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos xviii e xix. **DECON Textos Didáticos**, v. 2, 2003.

DIAO, X.; MCMILLAN, M.; RODRIK, D. **The recent growth boom in developing economies: A structural change perspective**. [S.l.], 2017.

DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of economic literature**, JSTOR, p. 1120–1171, 1988.

DOSI, G. et al. The economics of technical change and international trade. **LEM Book Series**, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant’Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy, 1990.

DREJER, I. Identifying innovation in surveys of services: a schumpeterian perspective. **Research policy**, Elsevier, v. 33, n. 3, p. 551–562, 2004.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica: journal of the Econometric Society**, JSTOR, p. 251–276, 1987.

ERDÖS, P.; RÉNYI, A. On random graphs, i. **Publicationes Mathematicae (Debrecen)**, v. 6, p. 290–297, 1959.

ERDÖS, P.; RÉNYI, A. On the evolution of random graphs. **Publ. Math. Inst. Hung. Acad. Sci.**, v. 5, n. 17-61, p. 43, 1960.

EVANGELISTA, R. Sectoral patterns of technological change in services. **Economics of innovation and new technology**, Taylor & Francis, v. 9, n. 3, p. 183–222, 2000.

FALK, M.; BIAGI, F. Relative demand for highly skilled workers and use of different ict technologies. **Applied Economics**, Taylor & Francis, v. 49, n. 9, p. 903–914, 2017.

FARMER, J. D. Economics needs to treat the economy as a complex system. **Complexity Research Initiative for Systemic instabilities**, 2012.

FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. P. The next generation of the penn world table. **American Economic Review**, v. 105, n. 10, p. 3150–82, 2015.

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

FELIPE, J.; ESTRADA, G. Benchmarking developing asia's manufacturing sector. **International Journal of Development Issues**, Emerald Group Publishing Limited, v. 7, n. 2, p. 97–119, 2008.

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

FIGUEIREDO, D. R. Introdução a redes complexas. **Atualizações em Informática**, p. 303–358, 2011.

FILHO, N. A. M.; CAMPOS, G.; KOMATSU, B. K. A evolução da produtividade no brasil. **Inspere Instituto de Ensino e Pesquisa-Centro de Políticas Públicas (CPP) São Paulo, SP–Brasil. Policy Paper**, n. 12, 2014.

FISHER, I. Statistics in the service of economics. **Journal of the American Statistical Association**, Taylor & Francis, v. 28, n. 181, p. 1–13, 1933.

FOLEY, D. K. Complexity, self-organization, and political economy. **UNHOLY TRINITY. Labor, capital, and land in the new economy. Londres: Routledge**, p. 1–31, 2003.

FORREST, S.; JONES, T. Modeling complex adaptive systems with echo. **Complex systems: Mechanisms of adaptation**, IOS Press, Amsterdam, p. 3–21, 1994.

FOSTER-MCGREGOR, N.; VERSPAGEN, B. The role of structural transformation in the potential of asian economic growth. 2016.

FRANCOIS, J.; REINERT, K. The role of services in the structure of production and trade: stylized facts from a cross-country analysis. **Asia-Pacific Economic Review**, v. 2, n. 1, p. 35–43, 1996.

FRANCOIS, J.; WOERZ, J. Producer services, manufacturing linkages, and trade. **Journal of Industry, Competition and Trade**, Springer, v. 8, n. 3-4, p. 199–229, 2008.

FRANCOIS, J. F. Trade in producer services and returns due to specialization under monopolistic competition. **Canadian Journal of Economics**, JSTOR, p. 109–124, 1990.

FRANKE, R.; KALMBACH, P. Structural change in the manufacturing sector and its impact on business-related services: an input–output study for germany. **Structural Change and Economic Dynamics**, Elsevier, v. 16, n. 4, p. 467–488, 2005.

FREEMAN, C. Technical innovation, diffusion, and long cycles of economic development. In: **The long-wave debate**. [S.l.]: Springer, 1987. p. 295–309.

FREEMAN, C.; LOUÇÃ, F. **As time goes by: from the industrial revolutions to the information revolution**. [S.l.]: Oxford University Press, 2001.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment: business cycles. **Technical change and economic theory**. Londres: **Pinter**, 1988.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. [S.l.]: Editora da UNICAMP, 2008.

FREUND, C.; WEINHOLD, D. The internet and international trade in services. **American Economic Review**, v. 92, n. 2, p. 236–240, 2002.

FRISCHTAK, C. R. **Industries without smokestacks: Telecommunication and ICT-based services trade**. [S.l.], 2017.

FUCHS, V. R. Front matter, the service economy. In: **The service economy**. [S.l.]: NBER, 1968. p. 32–0.

FURTADO, C. Elementos de uma teoria do subdesenvolvimento. **2000**). **Obra citada**, v. 1, 1961.

GALA, P.; ROCHA, I.; MAGACHO, G. The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. 2016.

GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation in services. **Research policy**, Elsevier, v. 26, n. 4-5, p. 537–556, 1997.

GEHRKE, L. et al. A discussion of qualifications and skills in the factory of the future: A german and american perspective. **VDI The Association of German Engineers, Düsseldorf, Germany**, v. 15, 2015.

GELL-MANN, M. **Das Quark und der Jaguar: vom Einfachen zum Komplexen-die Suche nach einer neuen Erklärung der Welt**. [S.l.]: Piper, 1996.

GELL-MANN, M.; LLOYD, S. Information measures, effective complexity, and total information. **Complexity**, Wiley Online Library, v. 2, n. 1, p. 44–52, 1996.

GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. **Journal of international economics**, Elsevier, v. 48, n. 1, p. 37–70, 1999.

GEREFFI, G.; FERNANDEZ-STARK, K.; GEREFFI, G. **The offshore services value chain: developing countries and the crisis**. [S.l.]: World Bank, 2010.

GEREFFI, G.; FREDERICK, S.; GEREFFI, G. **The global apparel value chain, trade and the crisis: challenges and opportunities for developing countries**. [S.l.]: World Bank Washington, DC, 2010.

GEREFFI, G.; MEMEDOVIC, O. **The global apparel value chain: What prospects for upgrading by developing countries**. [S.l.]: United Nations Industrial Development Organization Vienna, 2003.

GERSHUNY, J. Time use and the dynamics of the service sector. **The Service Industries Journal**, Taylor & Francis, v. 7, n. 4, p. 56–71, 1987.

GERSHUNY, J.; MILES, I. **The new service economy: the transformation of employment in industrial societies**. [S.l.]: Praeger Publishers, 1983.

GHANI, E.; KHARAS, H. **The service revolution**. World Bank, Washington, DC, 2010.

GLERIA, I.; MATSUSHITA, R.; SILVA, S. d. Sistemas complexos, criticalidade e leis de potência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, SciELO Brasil, v. 26, n. 2, p. 99–108, 2004.

GOYAL, S. et al. Introduction to connections: An introduction to the economics of networks. **Introductory Chapters**, Princeton University Press, 2007.

GREENFIELD, H. I. Manpower and the growth of producer services. ERIC, 1966.

GRILICHES, Z. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. **The bell journal of economics**, JSTOR, p. 92–116, 1979.

GUERRIERI, P.; MELICIANI, V. Technology and international competitiveness: The interdependence between manufacturing and producer services. **Structural change and economic dynamics**, Elsevier, v. 16, n. 4, p. 489–502, 2005.

HARTMANN, D. **Economic Complexity and Human Development. How Economic Diversification and Social Networks Affect Human Agency and Welfare**. [S.l.]: Routledge Studies in Development Economics, Routledge: New York, 2014.

HARTMANN, D. et al. Linking economic complexity, institutions and income inequality. **arXiv preprint arXiv:1505.07907**, 2015.

HAUKNES, J. Services in innovation-innovation in services. STEP group, 1998.

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

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A. Economic complexity and the future of manufacturing. **The Future of Manufacturing**, p. 13, 2012.

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

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. **Journal of economic growth**, Springer, v. 12, n. 1, p. 1–25, 2007.

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

HECKSCHER, E. F. Utrikeshandelns verkan på inkomstfördelningen. några teoretiska grundlinjer. **Ekonomisk tidskrift**, JSTOR, p. 1–32, 1919.

HECKSCHER, E. F.; OHLIN, B. G. **Heckscher-Ohlin trade theory**. [S.l.]: The MIT Press, 1991.

HERRENDORF, B.; ROGERSON, R.; VALENTINYI, A. Growth and structural transformation. In: **Handbook of economic growth**. [S.l.]: Elsevier, 2014. v. 2, p. 855–941.

HERTOG, P. d. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. **International journal of innovation management**, World Scientific, v. 4, n. 04, p. 491–528, 2000.

HESSE, M.; RODRIGUE, J.-P. The transport geography of logistics and freight distribution. **Journal of transport geography**, Elsevier, v. 12, n. 3, p. 171–184, 2004.

HESSELD AHL, A. The ipad: more than the sum of its parts; \$270 more, actually. **Bloomberg Business Week**, v. 22, p. 24, 2010.

HEYLIGHEN, F. Building a science of complexity. In: **1988 Annual Conference of the Cybernetic Society. Londin**. [S.l.: s.n.], 1988.

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

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

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

HIRATUKA, C. A reorganização das empresas transnacionais e sua influência sobre o comércio internacional no período recente. **Comércio internacional: aspectos teóricos e as experiências indiana e chinesa**, p. 11–35, 2010.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. [S.l.], 1958.

HIRSCHMAN, A. O. A generalized linkage approach to development, with special reference to staples. **Economic development and cultural change**, University of Chicago Press., v. 25, p. 67, 1977.

HOBDAY, M. East asian latecomer firms: learning the technology of electronics. **World development**, Elsevier, v. 23, n. 7, p. 1171–1193, 1995.

HOEKMAN, B.; BRAGA, C. A. P. Protection and trade in services: a survey. **Open Economies Review**, Springer, v. 8, n. 3, p. 285–308, 1997.

HORGAN, J. From complexity to perplexity. **Scientific American**, JSTOR, v. 272, n. 6, p. 104–109, 1995.

HOWELLS, J. **Innovation & Services: new conceptual frameworks**. [S.l.]: Centre for Research on Innovation and Competition, The University of Manchester, 2000.

HUMMELS, D.; LUGOVSKYY, V.; SKIBA, A. The trade reducing effects of market power in international shipping. **Journal of Development Economics**, Elsevier, v. 89, n. 1, p. 84–97, 2009.

HUMPHREY, J. Upgrading in global value chains. 2004.

IM, K. S.; PESARAN, M. H.; SHIN, Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels. **Journal of econometrics**, Elsevier, v. 115, n. 1, p. 53–74, 2003.

IMBS, J.; WACZIARG, R. Stages of diversification. **American Economic Review**, v. 93, n. 1, p. 63–86, 2003.

JENSEN, J. B.; KLETZER, L. G. Measuring tradable services and the task content of offshorable services jobs. In: **Labor in the new economy**. [S.l.]: University of Chicago Press, 2010. p. 309–335.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and statistics**, Wiley Online Library, v. 52, n. 2, p. 169–210, 1990.

KALDOR, N. **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture**. [S.l.]: Cambridge University Press, 1966.

KALDOR, N. Strategic factors in economic development. New York State School of Industrial and Labor Relations, 1967.

KALDOR, N. The case for regional policies. **Scottish journal of political economy**, Wiley Online Library, v. 17, n. 3, p. 337–348, 1970.

KALDOR, N. Inflation and recession in the world economy. **The Economic Journal**, JSTOR, v. 86, n. 344, p. 703–714, 1976.

KATOZIAN, M. The development of the service sector: a new approach. **Oxford Economic Papers**, JSTOR, v. 22, n. 3, p. 362–382, 1970.

KEMP, S. Unpredictability and nonlinearity in complexity theory: A critical appraisal. **Emergence: Complexity and Organization**, ISCE Publishing, v. 11, n. 1, p. 84, 2009.

KLIMEK, P.; HAUSMANN, R.; THURNER, S. Empirical confirmation of creative destruction from world trade data. **PloS one**, Public Library of Science, v. 7, n. 6, p. e38924, 2012.

KLODT, H. Industrial policy and the east german productivity puzzle. **German Economic Review**, Wiley Online Library, v. 1, n. 3, p. 315–333, 2000.

KOMMERSKOLLEGIUM. **Everybody Is in Services: The Impact of Servicification in Manufacturing on Trade and Trade Policy**. [S.l.]: Report, 2012.

KON, A. Sobre as atividades de serviços: revendo conceitos e tipologias. **Revista de Economia Política**, v. 19, n. 2, p. 74, 1999.

KON, A. **A nova economia política dos serviços**. [S.l.]: São Paulo: Perspectiva, 2015.

KRÜGER, J. J. Productivity and structural change: a review of the literature. **Journal of Economic Surveys**, Wiley Online Library, v. 22, n. 2, p. 330–363, 2008.

KUPFER, D. Renda media: armadilha ou percalço? **Valor Econômico**, 2013.

KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. **The American economic review**, JSTOR, p. 1–28, 1955.

KUZNETS, S. Quantitative aspects of the economic growth of nations: II. industrial distribution of national product and labor force. **Economic development and cultural change**, Research Center in Economic Development and Cultural Change, University of Chicago, v. 5, n. S4, p. 1–111, 1957.

KUZNETS, S. Modern economic growth: findings and reflections. **The American economic review**, JSTOR, v. 63, n. 3, p. 247–258, 1973.

KUZNETS, S. S. et al. Economic growth of nations. Mass., Belknap Press of Harvard University Press, 1971.

LABRUNIE, M. L. O quimérico setor de serviços: produtividade e emprego no Brasil recente. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

LAPLANE, M. F. et al. O complexo eletrônico na dinâmica industrial dos anos 80. [sn], 1992.

LESHER, M.; NORDÅS, H. K. Business services, trade and costs. OECD Publishing, 2006.

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

LICHA, A. L. Dependência da trajetória, irreversibilidade e o papel da história na seleção de tecnologias. **Revista de Economia**, v. 30, n. 1, 2004.

LINDEN, G.; KRAEMER, K. L.; DEDRICK, J. Who captures value in a global innovation network?: the case of Apple's iPod. **Communications of the ACM**, ACM, v. 52, n. 3, p. 140–144, 2009.

LJUNG, G. M.; BOX, G. E. On a measure of lack of fit in time series models. **Biometrika**, Oxford University Press, v. 65, n. 2, p. 297–303, 1978.

LODEFALK, M. Servicification of manufacturing—evidence from Sweden. **International Journal of Economics and Business Research**, Inderscience Publishers Ltd, v. 6, n. 1, p. 87–113, 2013.

LORENZ, E. N. Deterministic nonperiodic flow. **Journal of the atmospheric sciences**, v. 20, n. 2, p. 130–141, 1963.

MALTHUS, T. R. Ensaio sobre a população. **São Paulo: Abril Cultural**, v. 328, 1983.

MARKUSEN, J. R. Trade in producer services and in other specialized intermediate inputs. **The American Economic Review**, JSTOR, p. 85–95, 1989.

MARQUETTI, A. A. Progresso técnico, distribuição e crescimento na economia brasileira: 1955-1998. **Estudos Econômicos**, v. 32, n. 1, p. 103–124, 2016.

MARSHALL, A. Principles of political economy. **Maxmillan, New York**, 1890.

MASS, W.; LAZONICK, W. The british cotton industry and international competitive advantage: The state of the debates. **Business History**, Taylor & Francis, v. 32, n. 4, p. 9–65, 1990.

MCMILLAN, M. S.; RODRIK, D. **Globalization, structural change and productivity growth**. [S.l.], 2011.

MEGLIO, G. D. et al. Services in developing economies: A new chance for catching-up? 2015.

MELO, H. P. d. O setor de serviços no brasil: uma visão global: 1985/95. IPEA, 1998.

MEMEDOVIC, O.; IAPADRE, L. Structural change in the world economy: Main features and trends, working paper 24/2009. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) Vienna, 2009.

MICHAELS, G.; NATRAJ, A.; REENEN, J. V. Has ict polarized skill demand? evidence from eleven countries over twenty-five years. **Review of Economics and Statistics**, MIT Press, v. 96, n. 1, p. 60–77, 2014.

MILBERG, W.; WINKLER, D. **Outsourcing economics: global value chains in capitalist development**. [S.l.]: Cambridge University Press, 2013.

MILES, H.; PETERS, E.; KUIPERS, E. Service-user satisfaction with cbt for psychosis. **Behavioural and Cognitive Psychotherapy**, Cambridge University Press, v. 35, n. 1, p. 109–116, 2007.

- MILES, I. Knowledge intensive business services: prospects and policies. **foresight**, Emerald Group Publishing Limited, v. 7, n. 6, p. 39–63, 2005.
- MILES, I. Patterns of innovation in service industries. **IBM Systems journal**, IBM, v. 47, n. 1, p. 115–128, 2008.
- MIOZZO, M.; SOETE, L. Internationalization of services: a technological perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, Elsevier, v. 67, n. 2-3, p. 159–185, 2001.
- MIROUDOT, S. The linkages between open services markets and technology transfer. **Organisation for Economic Co-operation and Development**, 2006.
- MIROUDOT, S. et al. **Trade policy implications of global value chains: Case studies**. [S.l.], 2013.
- MITCHELL, M. **Complexity: A guided tour**. [S.l.]: Oxford University Press, 2009.
- MORIN, P. J. Ecology: The complexity of co-dependency. **Nature**, Nature Publishing Group, v. 403, n. 6771, p. 718, 2000.
- MORROW, K. M.; RÖGER, W.; TURRINI, A. Determinants of tfp growth: A close look at industries driving the eu–us tfp gap. **Structural Change and Economic Dynamics**, Elsevier, v. 21, n. 3, p. 165–180, 2010.
- MUKAND, S.; RODRIK, D. **The political economy of liberal democracy**. [S.l.], 2015.
- MULDER, N. Unlocking latin america’s export potential in final and intermediate services: The definition of a research agenda using new statistics. **SABBATICAL REPORT carried out at the: Institute of Social Studies, Erasmus University Rotterdam, The Netherlands Academic Supervisor: Professor Peter Bergeijk**, Elsevier, 2017.
- MYRDAL, G. **Economic theory and under-developed regions**. [S.l.]: Duckworth London, 1957.
- NACHUM, L. **United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD): World Investment Report 2000: Cross-Border Mergers and Acquisitions and Development United Nations**. [S.l.]: JSTOR, 2001.

NASSIF, A. As armadilhas do tripé da política macroeconômica brasileira. **Brazilian Journal of Political Economy**, SciELO Brasil, v. 35, n. 3, p. 426–443, 2015.

NELSON, R. R.; SAMPAT, B. N. Las instituciones como factor que regula el desempeño económico. **Revista de economia institucional**, v. 3, n. 5, p. 17–51, 2001.

NEWMAN, M. E. The structure and function of complex networks. **SIAM review**, SIAM, v. 45, n. 2, p. 167–256, 2003.

NGWENYAMA, O.; MORAWCZYNSKI, O. Factors affecting ict expansion in emerging economies: An analysis of ict infrastructure expansion in five latin american countries. **Information technology for development**, Taylor & Francis, v. 15, n. 4, p. 237–258, 2009.

NICOLIS, G.; PRIGOGINE, I.; NOCOLIS, G. Exploring complexity. WH Freeman & Company, 1989.

NISHIJIMA, M.; IVANAUSKAS, T. M.; SARTI, F. M. Evolution and determinants of digital divide in brazil (2005–2013). **Telecommunications Policy**, Elsevier, v. 41, n. 1, p. 12–24, 2017.

NORDÅS, H. K. The impact of services trade liberalisation on trade in non-agricultural products. OECD Publishing, 2008.

NORDÅS, H. K. Trade in goods and services: Two sides of the same coin? **Economic Modelling**, Elsevier, v. 27, n. 2, p. 496–506, 2010.

NORDÅS, H. K.; KIM, Y. The role of services for competitiveness in manufacturing. OECD Publishing, 2013.

NORDÅS, H. K.; PINALI, E.; GROSSO, M. G. Logistics and time as a trade barrier. OECD Publishing, 2006.

NOTTEBOOM, T.; RODRIGUE, J.-P. The future of containerization: perspectives from maritime and inland freight distribution. **GeoJournal**, Springer, v. 74, n. 1, p. 7, 2009.

NÜBLER, I. A theory of capabilities for productive transformation: Learning to catch up. **Transforming Economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development. United Nations (UNCTAD) and International Labour Organization**, 2014.

OCDE. **Development. Economic Analysis and Statistics Division and Development. Industry Committee and Development. Committee for Scientific and Technological Policy.** [S.l.]: OECD Science, Technology, and Industry Scoreboard: Benchmarking Knowledge-based Economics, 2005.

OECD. **Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains.** [S.l.]: OECD Publishing, 2013.

O'FARRELL, P. N.; MOFFAT, L. A. Business services and their impact upon client performance: an exploratory interregional analysis. **Regional Studies**, Taylor & Francis, v. 29, n. 2, p. 111–124, 1995.

OHLIN, B. G. **The theory of trade.** [S.l.]: The MIT Press, 1924.

OLIVEIRA, P.; HIPPEL, E. von. Users as service innovators: The case of banking services. **Research policy**, Elsevier, v. 40, n. 6, p. 806–818, 2011.

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

OULTON, N. Must the growth rate decline? baumol's unbalanced growth revisited. **Oxford Economic Papers**, Oxford University Press, v. 53, n. 4, p. 605–627, 2001.

PAGE, S. E. **The difference: How the power of diversity creates better groups, firms, schools, and societies.** [S.l.]: Princeton University Press, 2008.

PAGE, S. E. **Understanding complexity.** [S.l.]: Teaching Company Chantilly, VA., 2009.

PALMA, J. G. Quatro fontes de desindustrialização e um novo conceito de doença holandesa. In: FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Conferência de industrialização, desindustrialização e desenvolvimento.** [S.l.], 2005.

PALMA, J. G. De-industrialization. **premature de-industrialization and the Dutch Disease.** In: DURLAUF, SN, 2008.

PARETO, V. L'insegnamento dell'economia politica. **Giornale degli Economisti**, JSTOR, p. 533–536, 1890.

PARK, S.-H.; CHAN, K. S. A cross-country input-output analysis of intersectoral relationships between manufacturing and services and their employment implications. **World Development**, Elsevier, v. 17, n. 2, p. 199–212, 1989.

PATEL, P.; PAVITT, K. National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared. **Economics of innovation and new technology**, Taylor & Francis, v. 3, n. 1, p. 77–95, 1994.

PAUNOV, C.; ROLLO, V. Has the internet fostered inclusive innovation in the developing world? **World Development**, Elsevier, v. 78, p. 587–609, 2016.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, Elsevier, v. 13, n. 6, p. 343–373, 1984.

PENEDER, M. Industrial structure and aggregate growth. **Structural change and economic dynamics**, Elsevier, v. 14, n. 4, p. 427–448, 2003.

PEREZ, C. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. CEPAL, 2001.

PEREZ, C. **Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza**. [S.l.]: Siglo XXI, 2004.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge journal of economics**, Oxford University Press, v. 34, n. 1, p. 185–202, 2010.

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista Brasileira de Economia**, v. 3, n. 3, p. 47–111, 1949.

RECUERO, R. Redes sociais na internet. **Coleção Cibercultura**, v. 191, 2009.

RÉNYI, A. On the dimension and entropy of probability distributions. **Acta Mathematica Academiae Scientiarum Hungarica**, Springer, v. 10, n. 1-2, p. 193–215, 1959.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. [S.l.]: São Paulo: Nova Cultural. Coleção Os Economistas, 1996.

RODRIK, D. Unconditional convergence in manufacturing. **The Quarterly Journal of Economics**, MIT Press, v. 128, n. 1, p. 165–204, 2012.

RODRIK, D. Structural change, fundamentals, and growth: an overview. **Institute for Advanced Study**, 2013.

RODRIK, D. The past, present, and future of economic growth. **Challenge**, Taylor & Francis, v. 57, n. 3, p. 5–39, 2014.

RODRIK, D. Back to fundamentals in emerging markets. **Project Syndicate**, v. 13, p. 2015, 2015.

RODRIK, D. An african growth miracle? **Journal of African Economies**, Oxford University Press, v. 27, n. 1, p. 10–27, 2016.

RODRIK, D. Premature deindustrialization. **Journal of Economic Growth**, Springer, v. 21, n. 1, p. 1–33, 2016.

RODRIK, D.; SUBRAMANIAN, A.; TREBBI, F. Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development. **Journal of economic growth**, Springer, v. 9, n. 2, p. 131–165, 2004.

RONE, T. Barbie and the world economy. **Los Angeles Times**, **September**, v. 22, 1996.

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problems of industrialisation of eastern and south-eastern europe. **The economic journal**, JSTOR, v. 53, p. 202–211, 1943.

ROSTOW, W. W. The take-off into self-sustained growth. **The Economic Journal**, JSTOR, v. 66, n. 261, p. 25–48, 1956.

ROSTOW, W. W. The stages of economic growth (1960). **A modern version of nineteenth-century stage theories. Has greatly influenced thinking on the nature of economic development**, 1960.

ROSTOW, W. W. **As etapas do desenvolvimento econômico: um manifesto não comunista. Traduzido por Otávio Alves Velho.** [S.l.]: Rio de Janeiro: Zahar, 1961.

ROWTHORN, B.; WELLS, J. R. **De-Industrialization Foreign Trade.** [S.l.]: CUP Archive, 1987.

ROWTHORN, R.; COUTTS, K. De-industrialisation and the balance of payments in advanced economies. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford University Press, v. 28, n. 5, p. 767–790, 2004.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Deindustrialization: causes and implications. International Monetary Fund Washington, DC, 1997.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, trade, and deindustrialization. **IMF Staff papers**, Springer, v. 46, n. 1, p. 18–41, 1999.

SAGAN, C. **Extinction is the rule. Survival is the exception.** [S.l.]: The European Research Council, 2015.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Indústria mundial: mudanças e tendências recentes. **Campinas: Unicamp. IE**, 2010.

SAY, J. Tratado de economia política (coleção os economistas). **B. Barbosa Filho, Trad.**. São Paulo: **Abril Cultural.**(**Obra original publicada em 1803**), 1983.

SCHUMPETER, J. A. **The schumpetter: Theory economic development.** [S.l.]: Harvard University Press, 1934.

SHIH, S. **Millennium transformation: change management for new Acer.** [S.l.]: Aspire Academy, 2005.

SILVA, A. M. et al. Economia de serviços: uma revisão de literatura. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2006.

SILVA, F. C. d. Desindustrialização no brasil: uma síntese do debate na literatura nacional. 2014.

SIMS, C. A.; STOCK, J. H.; WATSON, M. W. Inference in linear time series models with some unit roots. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, JSTOR, p. 113–144, 1990.

SMITH, A. A riqueza das nações, vol. i. **Lisboa: Fundação Calouste**, 2003.

SQUEFF, G. C. Desindustrialização: luzes e sombras no debate brasileiro. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2012.

STEPHENSON, S. M. **Approaches to services liberalization by developing countries.** [S.l.]: Organization of American States, Trade Unit, 1999.

STOJKOSKI, V.; UTKOVSKI, Z.; KOCAREV, L. The impact of services on economic complexity: service sophistication as route for economic growth. **PloS one**, Public Library of Science, v. 11, n. 8, 2016.

STRAMBACH, S. Innovation processes and the role of knowledge-intensive business services (kibs). In: **Innovation networks**. [S.l.]: Springer, 2001. p. 53–68.

STUART, M. John.(1848). **Princípios de economia política**, 1983.

SUMMERS, R. Services in the international economy. **Managing the service economy: Prospects and problems**, Cambridge: Cambridge University Press, p. 27–48, 1985.

SUTCLIFFE, R. B. Industry and underdevelopment. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co., 1971.

TAN, J. Running out of steam? manufacturing in malaysia. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford University Press UK, v. 38, n. 1, p. 153–180, 2013.

TEECE, D. J. Firm organization, industrial structure, and technological innovation. **Journal of economic behavior & organization**, Elsevier, v. 31, n. 2, p. 193–224, 1996.

TETHER, B. S.; HIPPE, C. Knowledge intensive, technical and other services: patterns of competitiveness and innovation compared. **Technology Analysis & Strategic Management**, Taylor & Francis, v. 14, n. 2, p. 163–182, 2002.

THIRLWALL, A. P. A plain man's guide to kaldor's growth laws. **Journal of Post Keynesian Economics**, Taylor & Francis, v. 5, n. 3, p. 345–358, 1983.

TIMMER, M. P. et al. Productivity and economic growth in europe: A comparative industry perspective. **International Productivity Monitor**, Centre for the Study of Living Standards, n. 21, p. 3, 2011.

TODA, H. Y.; YAMAMOTO, T. Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. **Journal of econometrics**, Elsevier, v. 66, n. 1-2, p. 225–250, 1995.

TRAVERS, J.; MILGRAM, S. The small world problem. **Psychology Today**, JSTOR, v. 1, n. 1, p. 61–67, 1967.

TREGENNA, F. Characterising deindustrialisation. **Cambridge Journal of Economics**, v. 33, n. 3, 2009.

TREGENNA, F. Deindustrialisation, structural change and sustainable economic growth. UNU-MERIT, 2015.

UNO, K. **Measurement of services in an input-output framework**. [S.l.]: North Holland, 1989.

VOSS, C. Applying service concepts in manufacturing. **International Journal of Operations & Production Management**, MCB UP Ltd, v. 12, n. 4, p. 93–99, 1992.

VRIES, G. d.; TIMMER, M.; VRIES, K. d. **Patterns of structural change in developing countries**. [S.l.], 2014.

VRIES, K. de et al. **Africa Sector Database**. [S.l.]: October, 2013.

WANG, S.; ZHOU, A. **Collaborate Computing: Networking, Applications and Worksharing: 12th International Conference, CollaborateCom 2016, Beijing, China, November 10–11, 2016, Proceedings**. [S.l.]: Springer, 2017.

WATTS, D. J.; STROGATZ, S. H. Collective dynamics of 'small-world' networks. **nature**, Nature Publishing Group, v. 393, n. 6684, p. 440, 1998.

WEN, B.; LUO, Z.; LIN, S. Runtime exceptions handling for collaborative soa applications. In: SPRINGER. **International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing**. [S.l.], 2016. p. 252–261.

WINDRUM, P.; TOMLINSON, M. Knowledge-intensive services and international competitiveness: a four country comparison. **Technology Analysis & Strategic Management**, Taylor & Francis, v. 11, n. 3, p. 391–408, 1999.

WÖLFL, A. Productivity growth in services industries: An assessment of recent patterns and the role of measurement. 2003.

WÖLFL, A. **The service economy in OECD countries**. [S.l.]: OECD Paris, 2005.

YOUNGDAHL, W. E. An investigation of service-based manufacturing performance relationships. **International Journal of Operations & Production Management**, MCB UP Ltd, v. 16, n. 8, p. 29–43, 1996.

ZAMBONELLI, F.; RANA, O. Self-organization in distributed systems engineering: Introduction to the special issue. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans**, IEEE, v. 35, n. 3, p. 313–315, 2005.

ZYLBERBERG, E. Redefining brazil's role in information and communication technology global value chains. **MIT-IPC Working Paper**, 2016.

## ANEXO A: CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS

A Tabela 41 mostra os produtos pertencentes a cada classificação, para cada período, discriminando apenas os produtos que foram identificados como pertencentes ao setor de serviços. Conjuntos específicos de produtos foram utilizados para deflacionar as seguintes atividades<sup>1</sup>: Construção; Atividades imobiliárias; Serviços de informação; Intermediação financeira; e, Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana.

---

<sup>1</sup> Utilizado para construir o deflator das atividades de construção e das atividades imobiliárias;

<sup>2</sup> Utilizado para deflacionar as atividades de transporte;

<sup>3</sup> Utilizado para deflacionar os Serviços de informação;

<sup>4</sup> Utilizado para deflacionar os serviços de intermediação financeira;

<sup>5</sup> Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana.



Tabela 41 – Produtos utilizados para construir o deflator de serviços (continuação)

1991-1999	1999-2006	2006-2012	A partir de 2012
7301006.Cursos formais	7101009.Cabeleireiro	7101010.Empregado doméstico	7201052.Locação de DVD
7301007.Cursos diversos	7101010.Empregado doméstico	7101014.Depilação	7201054.Boate e danceteria
7301021.Creche	7101014.Depilação	7101034.Cartório	7201063.Jogos de azar
	7101018.Massagem e sauna	7101036.Despachante	7201068.Motel
	7101034.Cartório	7101076.Serviço bancário4	7201090.Hotel
	7101036.Despachante	7101090.Conselho de classe	7201095.Excursão
	7101038.Serviço funerário	7201001.Cinema	7203003.Revelação e cópia
	7101051.Alfaiate	7201003.Ingresso para jogo	8101001.Creche
	7101076.Serviço bancário4	7201006.Clube	8101002.Educação infantil
	7101090.Conselho de classe	7201052.Aluguel de DVD	8101003.E ensino fundamental
	7201001.Cinema	7201054.Boate, danceteria e discoteca	8101004.E ensino médio
	7201003.Ingresso para jogo	7201063.Jogos de azar	8101005.E ensino superior
	7201006.Clube	7201068.Motel	8101006.Pós-graduação
	7201052.Aluguel de fita de videocassete	7201090.Hotel	8104001.Curso preparatório
	7201054.Boate, danceteria e discoteca	7201095.Excursão	8104002.Curso de idioma
	7201066.Aluguel de fita de vídeo-game	8101001.Creche	8104003.Curso de informática
	7201068.Motel	8101002.Educação infantil	8104004.Curso de informática
	7201090.Hotel	8101003.E ensino fundamental	9101001.Correio
	7201095.Excursão	8101004.E ensino médio	9101002.Telefone fixo3
	7203003.Revelação e cópia	8101005.E ensino superior	9101003.Telefone público3
	8101001.Creche	8101006.Pós-graduação	9101008.Telefone celular3
	8101002.Curso pré-escolar	8101008.Curso supletivo	9101018.Acesso à internet3
	8101003.Curso primeiro grau	8104001.Curso preparatório	9101019.Aparelho telefônico3
	8101004.Curso segundo grau	8104002.Curso técnico	9101021.Telefone com internet - pacote3
	8101005.Curso terceiro grau	8104003.Curso de idioma	9101022.TV por assinatura com internet3
	8101014.Cursos diversos	8104004.Curso de informática	
	9101001.Correio	8104005.Autoescola	8104006.Atividades físicas
	9101002.Telefone fixo3		9101001.Correio
	9101003.Telefone público3		9101002.Telefone fixo3
	9101008.Telefone celular3		9101003.Telefone público3
	9101010.TV a cabo3		9101008.Telefone celular3
	9101019.Aparelho telefônico3		9101018.Acesso à internet3
			9101019.Aparelho telefônico3
			9101021.Telefone com internet - pacote3
			9101022.TV por assinatura com internet3
			8104006.Ginástica