



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**Débora de Souza Leão Albuquerque**

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO FUNTTEL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O  
CRESCIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO DIANTE DA GLOBALIZAÇÃO DIGITAL**

Brasília, 31 de julho de 2018



**Débora de Souza Leão Albuquerque**

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO FUNTTEL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O  
CRESCIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO DIANTE DA GLOBALIZAÇÃO DIGITAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Ugo Silva Dias

Brasília, 31 de julho de 2018

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AD287p Albuquerque, Débora de Souza Leão  
PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO FUNTEL COMO CONTRIBUIÇÃO PARA  
O CRESCIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO DIANTE DA GLOBALIZAÇÃO  
DIGITAL / Débora de Souza Leão Albuquerque; orientador Ugo  
Silva Dias. -- Brasília, 2018.  
100 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Engenharia Elétrica)  
- Universidade de Brasília, 2018.

1. FUNTEL. 2. Crescimento Econômico. 3. TIC. I. Dias,  
Ugo Silva, orient. II. Título.

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO FUNTTEL COMO  
CONTRIBUIÇÃO PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO  
BRASILEIRO DIANTE DA GLOBALIZAÇÃO DIGITAL**

**DÉBORA DE SOUZA LEÃO ALBUQUERQUE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

APROVADA POR:



---

**UGO SILVA DIAS, Dr., ENE/UNB  
(ORIENTADOR)**



---

**GEORGES DANIEL AMVAME NZE, Dr., ENE/UNB  
(EXAMINADOR INTERNO)**



---

**SÉRGIO RICARDO DE BRITO GADELHA, Dr., SECRETARIA DO TESOUREIRO NACIONAL/MF  
(EXAMINADOR EXTERNO)**

Brasília, 31 de julho de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que me acompanharam ao longo do mestrado, em especial ao meu orientador, Ugo Silva Dias, verdadeiro educador. Por, além de tantos ensinamentos nas disciplinas, ter me encorajado a vencer o medo de viajar sozinha pela primeira vez. Justo quando pensei em desistir, ele acreditou que eu conseguiria vencer os desafios ao desenvolver novas habilidades em Londres, por exemplo, a fluência no inglês.

Ao professor Jorge Saba Arbache, um dos meus ex-chefes na época do estágio no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com quem cursei um ano de disciplinas neste mestrado, por todas as dicas e referências bibliográficas generosamente oferecidas.

Às amigas Jéssica Gomes e Maria Gutenara, por toda a hospitalidade em Brasília (DF) e pela parceria na realização do sonho de conhecer a Floresta Amazônica e Belém (PA), terra de minha querida e falecida avó paterna, Rachel Sulman, e também de meu orientador, professor Ugo.

Aos novos amigos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) da Universidade de Brasília (UnB), em especial ao Adriano Goetz, pelas prazerosas conversas sobre engenharia elétrica, e Mayra Corrêa, pelo exemplo inspirador de fé.

À Jessica Lima, Rúbia Rúbio, Thomas Schrage, Rudyane Vlieger, Ésio Moreira, Leonardo Mello, Rafael Perez, Valeria Lopes, Thaís Freitas, Gabriela Valente, Dimas Fazio, Davi Rodrigues e Filipe Duarte, pelo amor e pela inspiração.

Ao primo Antônio Carlos França, cujas indicações de médicos em Brasília e de lugares para visitar na Inglaterra me fizeram sentir cuidada e querida.

Ao Marcelo Nicaretta, pelo apoio e pelas incontáveis dicas acadêmicas.

Às equipes do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), pela harmoniosa convivência diária no trabalho.

Ao meu pai, Antônio, pelo amor e pela inspiração do tema. À minha mãe, Miriam, pelo amor e pela inspiração acadêmica.

Ao Departamento de Engenharia Elétrica da UnB, pela excelência e oportunidade. À Biblioteca Central da UnB, cujos empréstimos enriqueceram meus conhecimentos.

Para Deus, cuja encantadora criação me instiga a investigação científica.

*O mistério da vida me causa a mais forte emoção. É o sentimento que suscita a beleza e a verdade, cria a arte e a ciência. Se alguém não conhece esta sensação ou não pode mais experimentar espanto ou surpresa, já é um morto-vivo e seus olhos se cegaram.*

(Albert Einstein, 1934)

## RESUMO

Desde sua criação, em 2000, o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL) já arrecadou mais de R\$ 6 bilhões por meio, principalmente, das contribuições sobre as receitas das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações. Apesar da crescente relevância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para a dinâmica econômica global, estudos sobre o comportamento de mercado e a contribuição do fundo para o crescimento econômico permanecem com potencial pouco explorado. A partir da análise da teoria do crescimento econômico, de dados secundários e de levantamento bibliográfico, este trabalho examina a contribuição do FUNTTEL para o crescimento econômico do Brasil diante da globalização digital e elabora propostas para intensificar essa contribuição. Os resultados encontrados sugerem crescente dinamismo do mercado de telecomunicações brasileiro, inclusive nos modelos de negócios, e a necessidade cada vez maior de inovação tecnológica nesse setor. Ademais, o fundo se apresenta como importante iniciativa para o crescimento econômico sustentado do país. Todavia, sua capacidade de desembolso tem sido paulatinamente restringida por lei.

**Palavras-chave:** TIC, crescimento econômico, FUNTTEL.



## ABSTRACT

Since its creation, in 2000, the Brazilian Fund for the Technological Development of Telecommunications (FUNTTEL) has already raised more than US\$ 1.5 billion, mainly through contributions on the revenues of telecommunications companies. Despite the increasing relevance of Information and Communication Technologies (ICT) to global economic dynamics, studies on market behaviour and the contribution of the fund to economic growth remain scarce. Based on theories of economic growth, secondary data and bibliographic research, this paper analyses the contribution of FUNTTEL to Brazil's economic growth in the context of digital globalization and brings forward proposals to intensify this contribution. The results suggest an increasing dynamism in the Brazilian telecommunications market, including in business models, and the growing need for technological innovation in this sector. In addition, the fund presents itself as an important initiative for the sustained economic growth of the country. However, its disbursement capacity has been gradually restricted by law.

**Keywords:** ICT, economic growth, FUNTTEL.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Justificativa do trabalho .....	13
1.2 Objetivos.....	14
1.3 Metodologia.....	15
1.4 Estrutura deste trabalho .....	16
2 MODELOS DE NEGÓCIOS GERADORES DE RIQUEZA.....	17
2.1 A inovação tecnológica como motor do crescimento econômico .....	20
2.2 Financiamento de capacitação e P&D pelos Estados Nacionais .....	23
3 O CRESCIMENTO ECONÔMICO DIANTE DA GLOBALIZAÇÃO ATUAL – O PAPEL DAS TICs.....	27
3.1 Dominância do digital na globalização atual .....	27
3.2 Importância dos dados para a geração de riquezas.....	37
4 REPRESENTATIVIDADE ECONÔMICA DAS RECEITAS DAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES .....	43
4.1 Centralidade do setor de serviços na geração de riqueza.....	43
4.2 Serviços de telecomunicações gerando riqueza no Brasil .....	54
4.3 A maior receita do setor de serviços é de telecomunicações .....	57
4.4 Estratégia de negócios dos grandes e pequenos ofertantes de serviços de telecomunicações.....	65
5 FUNDOS PÚBLICOS BRASILEIROS.....	71
5.1 Fundos públicos de telecomunicações .....	71
5.2 O FUNTTEL.....	75
5.3 O financiamento do desenvolvimento tecnológico das telecomunicações a partir do orçamento do FUNTTEL .....	81
6 CONCLUSÕES .....	85
6.1 Propostas para o FUNTTEL contribuir ainda mais com o crescimento econômico brasileiro.....	85
6.2 Conclusões deste trabalho.....	87
6.3 Trabalhos futuros.....	91
7 REFERÊNCIAS .....	93

## 1 INTRODUÇÃO

Na atual fase do capitalismo, a produção econômica depende cada vez mais da troca de dados, e a integração entre os países se dá cada vez mais através da troca de bits (McKinsey, 2016). Nesse contexto, o desenvolvimento tecnológico das telecomunicações urge para suportar o crescimento exponencial do tráfego de dados e possibilitar a conexão da maior quantidade de pessoas e regiões e para contribuir com o surgimento de novos serviços e de novos modelos de negócios. A ocorrência desse fenômeno no mundo já é algo consolidado pela fronteira do conhecimento, mas sua ocorrência também no Brasil será mostrado ao longo desta dissertação por meio de gráficos e tabelas elaborados a partir de dados secundários e de revisão bibliográfica.

O porquê do crescimento da importância do setor de serviços para a geração de riqueza e a participação das telecomunicações<sup>1</sup> nesse processo é investigado no trabalho através de levantamento bibliográfico (ARBACHE, 2014, 2016; LOUNGANI et al., 2017; OCDE, 2014; UNCTAD, 2017). O resultado é a crescente importância das telecomunicações para o aumento da produtividade e para a geração e comercialização de produtos e serviços, ou seja, para a geração de renda no país.

Os serviços de telecomunicações se mostram tão importantes ao longo do processo produtivo e na agregação de valor ao produto final que tabelas de elaboração própria a partir de dados do IBGE (2017, 2018) os classificam como os maiores geradores de receita operacional líquida no Brasil, entre todos os serviços brasileiros, de 1999 a 2015. Todavia, uma dessas tabelas evidencia a diminuição paulatina da participação percentual das receitas dos serviços de telecomunicações no total das receitas do setor de serviços. Esse fenômeno será explicado a partir da teoria da comoditização digital.<sup>2</sup> Como resultado, o trabalho considera a inovação

---

<sup>1</sup> Segundo o artigo 60 da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, “serviço de telecomunicações é o conjunto de atividades que possibilita a oferta de telecomunicação. § 1º Telecomunicação é a transmissão, emissão ou recepção, por fio, radioeletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético, de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza”.

<sup>2</sup> Comoditização digital é um termo cunhado em Arbache (2017). Designa o fenômeno em que a popularização de uma nova tecnologia faz com que a contribuição dela para a competitividade seja cada vez menor por unidade produzida. Trata-se de teoria sobre o crescimento. Esse conceito será detalhado na seção 4.3.

tecnológica, paralelamente à alocação de mão de obra capacitada, tanto para desenvolver pesquisas quanto para lidar com as novas tecnologias no ambiente produtivo, como fundamental para o crescimento econômico sustentado da nação.

O trabalho também analisa a literatura da teoria do crescimento econômico, que igualmente aponta a inovação tecnológica e a capacitação de mão de obra como essenciais para o crescimento econômico sustentado. Como o brasileiro Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL) objetiva, entre outros, o estímulo ao processo de inovação tecnológica e à capacitação de recursos humanos no promissor e importante setor de telecomunicações, pode-se entender que o fundo contribui para o crescimento econômico sustentado do país. Porém, algumas melhorias propostas neste trabalho poderiam aumentar tal contribuição.

O financiamento da capacitação de recursos humanos e da pesquisa geradora de inovação tecnológica é dever dos Estados Nacionais, segundo uma lógica econômica explicada no trabalho a partir das ideias de externalidade e rivalidade dos bens.<sup>3</sup> Dessa forma, conclui-se que o fundo público estudado é um meio para o cumprimento desse papel por parte do Estado brasileiro.

A avaliação da representatividade econômica da principal fonte de arrecadação do FUNTTEL será feita a partir da análise do comportamento das receitas dos serviços de telecomunicações, dos modelos de negócio das ofertantes de tais serviços e do comportamento dos valores arrecadados pelo FUNTTEL. A partir de gráficos de elaboração própria contendo dados secundários, entende-se a relação do comportamento das receitas do fundo ao longo do tempo comparativamente ao comportamento da arrecadação da União e do produto interno bruto (PIB) nacional.

Descobriu-se então alta correlação entre a arrecadação do FUNTTEL e o PIB nacional: em momentos de aumento do PIB, há aumento no valor arrecadado pelo fundo e vice-versa. No entanto, chama atenção o fato de os valores arrecadados pelo FUNTTEL serem predominantemente crescentes de 2001 a 2015 e os valores

---

<sup>3</sup> “Poder-se-ia definir o conceito de nação da seguinte forma: a nação é uma comunidade de sentimento que normalmente tende a produzir um Estado próprio” (WEBER, 1946, p. 171).

autorizados por lei para os desembolsos do fundo serem predominantemente decrescentes no mesmo período.

Esse descasamento nos valores arrecadados e autorizados por lei poderia ser explicado pela disputa de diversos atores pelo orçamento público e pela força do setor financeiro na prioridade do orçamento brasileiro: a sinalização positiva para o mercado financeiro é buscada através de metas de superávits primários; resultado da diferença entre o total arrecadado e o total gasto pela União (com exceção dos gastos com juros da dívida pública). No curto prazo, a redução de gastos é eficaz para a sinalização positiva ao mercado financeiro, garantindo mais recursos para o arrolamento da dívida pública e mais empréstimos para o país. Porém, no longo prazo, o aumento da arrecadação é necessário para a continuidade de superávits primários, e o crescimento econômico é vital para o aumento de tributos que, por sua vez, aumentam a arrecadação da União. Alguns gastos da União podem contribuir significativamente para o crescimento econômico, como os desembolsos do FUNTTEL.

### **1.1 Justificativa do trabalho**

Apesar de o FUNTTEL já ter recolhido mais de 6 bilhões de reais para os cofres públicos, principalmente por meio de contribuições tributárias, e seguir recolhendo aproximadamente 600 milhões de reais por ano, faltam estudos analisando em que medida esse fundo contribui com o crescimento econômico do país. Maior crescimento econômico significa maior geração de renda, de postos de trabalho e de tributos. Dessa forma, quanto mais o FUNTTEL favorecer o crescimento econômico, maior será o montante arrecadado pela União.

A teoria do crescimento econômico e da comoditização digital evidenciam a relevância do progresso da inovação tecnológica e da capacitação de recursos humanos para a inserção dos países em uma rota de crescimento econômico sustentado. Apesar de o FUNTTEL objetivar tais progressos, os estudos científicos acerca desse fundo público permanecem com potencial pouco explorado. Ademais, o Brasil ainda não se convenceu da importância do setor de serviços como um todo,

e do setor de serviços de telecomunicações em particular, para a geração de riquezas. Como sinaliza Arbache (2018b),

o setor de serviços é o elo mais fraco da economia brasileira. Sem um setor de serviços forte, moderno, sofisticado, competitivo e internacionalizado, será difícil ao país se reposicionar na economia global e crescer de forma sustentada [...]. O que fazer? Os serviços, sobretudo aqueles prestados às empresas, têm que estar no centro das políticas produtivas se de fato quisermos atacar as dificuldades de competitividade do nosso setor produtivo. Como ponto de partida, será preciso ao país se convencer da importância do setor de serviços, o que hoje ainda não está posto. Em seguida, teremos que atacar as causas mais óbvias da fraqueza do setor. Aqui, incluem-se questões de recursos humanos, de acesso a crédito e a tecnologias, de empreendedorismo, de internacionalização, de comércio exterior, de investimentos, de estrutura de competição e questões tributárias e regulatórias. Foco das políticas em cadeias produtivas, incluindo os serviços, e não apenas em atividades econômicas pontuais, também será muito útil. Aqui, os bancos públicos poderão ter um papel determinante.

No contexto da quarta revolução industrial, onde a internet das coisas (IoT)<sup>4</sup> avança graças ao avanço dos serviços de telecomunicações e os robôs são usados ao longo do processo produtivo com o objetivo maior de gerar dados para a posterior comercialização de serviços, as TICs tomam papel central na geração de riqueza (COSTA, 2017).

Dessa forma, as causas e consequências do crescimento da receita do setor de serviços de telecomunicações, e o aumento das arrecadações do FUNTTEL, serão expostas para clarear o contexto econômico de atuação do fundo. Os resultados deste trabalho podem servir de fonte de informação para futuras estratégias de crescimento econômico via FUNTTEL e de auxílio no aprimoramento da atuação do fundo.

## 1.2 Objetivos

Este trabalho partiu das seguintes perguntas: qual é a representatividade econômica da principal fonte de arrecadação do FUNTTEL? A razão entre o autorizado por lei para desembolsos do fundo e o total arrecadado tem crescido ao

---

<sup>4</sup> Segundo a ITU (2012), a internet das coisas é uma infraestrutura global para a sociedade da informação, permitindo serviços avançados através da interconexão de coisas (físicas ou virtuais) com base em TICs interoperáveis existentes e/ou em desenvolvimento.

longo do tempo? Quando o PIB brasileiro aumenta, o valor arrecadado pelo fundo também costuma aumentar?

O objetivo geral deste estudo é analisar a contribuição do FUNTTEL para o crescimento econômico do Brasil diante da globalização digital<sup>5</sup> e elaborar propostas para intensificar essa contribuição.

Como objetivos específicos, pretende-se identificar o que leva um país ao crescimento econômico sustentado, as características da globalização atual e a relevância do desenvolvimento tecnológico das telecomunicações para o crescimento econômico. Pretende-se também entender as causas recentes do aumento da participação das receitas de serviços no PIB e a relevância dos serviços de telecomunicações neste processo.

### **1.3 Metodologia**

Primeiramente, busca-se entender a evolução dos modelos de negócios geradores de riqueza desde os primórdios do capitalismo até o momento atual. A teoria do crescimento econômico é consultada para entender o que faz um país crescer economicamente de forma sustentada. A globalização atual, a integração da geração de dados com o crescimento econômico e o necessário suporte das telecomunicações para tal são evidenciados não apenas pela literatura, mas também pelos gráficos e pelas tabelas aqui elaborados a partir de dados secundários de Arbache (2014), Loungani et al. (2017), IBGE (2017), McKinsey (2016), OCDE (2014), Telebrasil (2016, 2017), Teleco (2017), TIC Domicílios (2015), TIC Empresas (2015), UN Comtrade (2017), UNCTAD (2018) e WebShoppers (2016). A contribuição do FUNTTEL para o crescimento econômico do Brasil e seu comportamento orçamentário são analisados por meio das legislações do fundo, bem como de dados do Tesouro Nacional de 2001 a 2016 e das Leis Orçamentárias brasileiras do mesmo período. Notícias de jornais especializados, blogs, livros e artigos científicos também foram usados nesse processo.

---

<sup>5</sup> Globalização digital é um termo cunhado em McKinsey (2016) para designar o momento atual de troca e integração entre os países, ou seja, a globalização atual. Esta se caracteriza, majoritariamente e exponencialmente, pela troca de dados entre as diversas partes do globo.

## 1.4 Estrutura deste trabalho

O capítulo 2 explica as transformações dos modelos de negócio dentro do capitalismo, desde o princípio até a fase atual, e o modo como a inovação tecnológica e a capacitação de recursos humanos contribuem para o crescimento econômico sustentado (seção 2.1). O porquê de os Estados Nacionais financiarem a educação e a pesquisa está em 2.2. No capítulo 3, é explicado como o crescimento exponencial do fluxo de dados entre países tem estimulado mais a geração de riquezas do que o fluxo financeiro e de mercadorias no Brasil e no mundo (3.1). O capítulo também esclarece como os dados estão levando à expansão do comércio eletrônico<sup>6</sup> e como este retroalimenta o fluxo internacional de dados (3.2).

No capítulo 4, observa-se a ascensão do setor de serviços, a partir da difusão das TICs, como o setor que mais contribui para o PIB. Também se explica como os modernos serviços incluem as TICs em seus modelos de negócio e se tornam até dependentes delas (4.1). A seção 4.2 mostra como os serviços de telecomunicações aumentam a produtividade da indústria e, com isso, contribuem em muito para o crescimento econômico do Brasil, tendo despontado, inclusive, como os maiores serviços geradores de receita operacional líquida deste país (4.3). Os modelos de negócio das empresas de telecomunicações são explorados em 4.4.

Finalmente, o capítulo 5 conduz o leitor aos fundos públicos. Primeiro são explicadas questões legislativas sobre eles (5.1), depois se aprofundam as análises sobre o FUNTTEL – de que forma ele contribui para o crescimento econômico nacional e como poderia contribuir mais a partir de sua estratégia de gestão (5.2). Em 5.3, o desempenho orçamentário do FUNTTEL é analisado estatisticamente, e o comportamento de suas arrecadações é comparado com as arrecadações da União, com o PIB, com as autorizações de dispêndio previstas em lei e com as receitas operacionais líquidas dos serviços de telecomunicações. Por fim, no capítulo 6 são expostas propostas para uma maior contribuição do fundo para o crescimento econômico nacional (6.1), as conclusões deste trabalho (6.2), bem como sugestões para pesquisas futuras (6.3).

---

<sup>6</sup> Comércio eletrônico ou *e-commerce* seria a “compra ou venda de bens ou serviços, conduzida por meio de redes de computadores e métodos especificamente concebidos para a recepção ou efetuação de pedidos” (OECD, 2011, p. 72).



## 2 MODELOS DE NEGÓCIOS GERADORES DE RIQUEZA

No princípio, o comércio de bens caracterizou o modelo de negócios no capitalismo.<sup>7</sup> A compra de mercadorias onde elas eram mais baratas e a venda onde eram mais caras impulsionaram a conquista dos mares e o desenvolvimento do comércio marítimo no século XV. Liderado por Portugal e seguido por França, Inglaterra e Espanha, entre outros, o capitalismo mercantil se tornou determinante na definição de padrões de produção, distribuição e consumo de bens e serviços.

As especiarias eram baratas na Índia, porém caras na Europa. Esse diferencial de preço gerava oportunidade de negócio aos comerciantes que atravessavam o mar em navios europeus, auferindo lucros de até 400% (ROCHA; CORDEIRO, 2016). Tais especiarias conferiam *status* e bem-estar aos consumidores europeus, que, paulatinamente, deixavam o sistema feudal e aderiam ao capitalismo mercantil.

Com o advento da revolução industrial no século XVIII, “explodida” na Grã-Bretanha em 1780 (HOBSBAWM, 1962) e repetida na Europa ocidental e nos Estados Unidos, o modelo de negócio predominante deixou de ser aquele baseado na diferença de preços entre as regiões e passou a ser fundamentado no preço das manufaturas industriais. Isto é, por meio da produção fabril, os empreendedores maximizavam a quantidade produzida e minimizavam o tempo de produção e o custo dos insumos de forma que o bem final apresentasse o menor custo possível. Como as inovações nos negócios acontecem antes de as regulamentações intervirem no *modus operandi*, na época da revolução industrial era comum o emprego de mão de obra infantil, idosa, de remuneração mais baixa que um salário mínimo – tudo visando minimizar os custos. Posteriormente, a luta de classes (MARX; ENGELS, 1848) e as leis de proteção social, seguindo o exemplo das promulgadas pelo chanceler alemão Bismarck na década de 1880 (LOPES JÚNIOR, 2011), vieram modificar o cenário, aumentando o preço do insumo mão de obra.

---

<sup>7</sup> Capitalismo é o sistema econômico dominante no mundo atual. Substituiu o feudalismo na Europa Ocidental em fins do século XV. Baseia-se na legitimidade dos bens privados e na liberdade de comércio e indústria, com o objetivo principal de auferir lucro.

Já no capitalismo financeiro, a partir de fins do século XIX, a distribuição das manufaturas industriais se dava por meio da navegação e do transporte terrestre, facilitados pela invenção da máquina a vapor e do telégrafo. A Europa passou a absorver volumes crescentes de produtos primários – minerais, alimentos e fibras – produzidos por Estados Unidos, Canadá, Austrália, Argentina, Brasil e países da Ásia. Por sua vez, esses países tornaram-se importantes consumidores não só de produtos, como também de serviços financeiros do centro industrializado da economia mundial.

Nessa terceira fase do capitalismo, a maioria das empresas participava das bolsas de valores e o modelo de negócios era voltado para a amplificação de captação de recursos financeiros tanto nas bolsas de valores quanto nos bancos. Novamente, as inovações nos negócios aconteceram antes de as regulamentações intervirem no *modus operandi*, situação que facilitou a crise financeira de 1929 (CONCEIÇÃO, 2009). Ideias de maior presença do Estado na economia, lideradas pelo pensador John Maynard Keynes (1936), caracterizaram os anos pós-Segunda Guerra Mundial (1945) até meados dos anos 1970 e propunham políticas como a do Estado de Bem-Estar Social e de maior regulação das bolsas e dos bancos, entre outras medidas intervencionistas. Alguns teóricos afirmam que ainda estamos nesta terceira fase, já outros descrevem a realidade atual como a quarta fase do capitalismo, dadas as recentes transformações no campo digital.

A quarta fase do capitalismo seria o informacional (CASTELLS et al., 2002). Ainda não completamente aceita entre os teóricos, essa fase atual do sistema capitalista teria as TICs como o paradigma das mudanças sociais a partir de 1980. O modelo de negócios passa a envolver as tecnologias transmissoras de informações e conhecimento entre os produtores e consumidores. Assim, os consumidores obtêm informações sobre onde e como o bem foi produzido, os locais de venda etc., maximizando seu bem-estar. Por sua vez, os produtores sabem o tipo de produto preferido dos consumidores de acordo com sua idade, sexo, região e renda, o que lhes permite amplificar as receitas por meio da discriminação dos produtos. Agora, o modelo de negócios está voltado para a agregação de valor e a diferenciação/customização de produtos e serviços (ALBUQUERQUE; DIAS, 2017). Nesse contexto, a publicidade e as compras pela internet têm se tornado uma realidade cada vez mais presente, concomitante à valorização da credibilidade das

informações, da segurança no tráfego de dados e da agilidade na transferência desses dados.

No capitalismo atual, a globalização se torna digital, já que a troca de dados progride exponencialmente mais que a de fatores como bens, serviços ou dinheiro. Nesse contexto, os serviços de telecomunicações ganham papel de destaque, pois viabilizam a troca e a geração de dados. Os dados, por sua vez, potencializam o surgimento de novos serviços e de modelos de negócio, gerando renda, tributos e postos de trabalho, ou seja, dinamizando a economia. Assim, quanto mais pessoas tiverem acesso aos serviços de telecomunicações, maior será a riqueza potencial gerada e consumida.

Patrocinada e incentivada pelo governo alemão em associação com empresas de tecnologia, universidades e centros de pesquisa do país no início da década de 2010 com o objetivo de manter a competitividade da indústria alemã (SMIT et al., 2016), a quarta revolução industrial prevê a criação de serviços através dos dados gerados pelos robôs e máquinas utilizados ao longo do processo produtivo. A internet das coisas, a internet dos serviços, os ambientes ciberfísicos presentes nas fábricas e o Big Data, típicos da indústria 4.0 (COSTA, 2017), são viabilizados pelo desenvolvimento das TICs e permitem a customização de produtos e serviços relativos ao bem final ou à cadeia produtiva. Essa nova forma de produzir envolve a proliferação de dispositivos inteligentes interconectados dentro da fábrica e da cadeia de valor. Os resultados seriam melhor distribuição de tarefas, melhor comunicação e exatidão das atividades, com impactos positivos nas receitas.

Assim, percebemos o contexto de atuação do FUNTTEL: um sistema econômico onde as telecomunicações assumem papel central na produção e no consumo. É justamente o melhoramento da competitividade da indústria brasileira de telecomunicações o grande objetivo desse fundo público, e essa competitividade significa menores preços e maior qualidade dos serviços e produtos prestados pelo setor de telecomunicações brasileiro – o que induz ao aumento da competitividade de todos os setores produtivos do país, visto que, no capitalismo informacional, a tendência é de maior uso das telecomunicações ao longo dos processos produtivos. Iniciativa pública para elevar a competitividade da indústria não é uma singularidade brasileira; a indústria 4.0 é um caso de sucesso de iniciativa pública alemã.

## 2.1 A inovação tecnológica como motor do crescimento econômico

O crescimento econômico consiste no aumento da capacidade produtiva de uma sociedade, sendo comumente medido pela taxa de aumento real do Produto Interno Bruto (PIB); resultado da multiplicação da quantidade produzida por uma sociedade pelo preço de venda no mercado. A mudança tecnológica é, então, uma poderosa força por trás do crescimento econômico, pois possibilita elevar a capacidade produtiva via melhorias no processo produtivo, criação de produtos ou serviços, elaboração de novas formas de comercializar e aumentar as vendas etc.

Os Estados Nacionais costumam perseguir o crescimento econômico porque, com o crescimento de produto/renda, é possível haver maior arrecadação aos cofres públicos, pagamento crescente de salários aos funcionários públicos, constante manutenção dos palácios do governo e maiores volumes destinados à inovação tecnológica civil e bélica, além de maior consumo por parte dos habitantes. Ademais, a defesa dos territórios nacionais depende de crescente remuneração aos soldados e investimentos em inovação tecnológica voltados para o setor de defesa marítima, armamentista, aeronáutica etc. Numa ameaça de guerra, o Estado Nacional com maior capacidade bélica leva vantagem, e isso funciona como incentivo à busca dos países pelo maior crescimento econômico possível.

Além disso, os Estados Nacionais costumam financiar atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) voltadas para a inovação tecnológica, por causa do fenômeno, estudado pelo economista austríaco Schumpeter (1942), denominado teoria da destruição criativa: o primeiro a implantar uma melhoria tecnológica percebe aumento de receitas, mas pode também acabar provocando o fechamento de fábricas e postos de trabalho ligados à produção de produtos antigos, substituídos pelos modernos, assim como a obsolescência de manufaturas, serviços, formas de produção e tecnologias.

Schumpeter não viveu até o capitalismo informacional, mas sua teoria ainda se aplica nesta nova fase. A empresa norte-americana Uber serviria como um bom exemplo: P&D nos Estados Unidos gerou inovação no modelo de negócio de

transporte privado urbano e um novo aplicativo, onde passageiros e motoristas se cadastram, se comunicam, se localizam geograficamente e geram pagamentos e receitas. A entrada dessa inovação tecnológica no Brasil resultou em queda de receitas dos taxistas, que operavam em antigos modelos e com tecnologias antigas (RESENDE; LIMA, 2018). O Uber gera receitas no Brasil e envia lucros para sua sede, contribuindo para o aumento do PIB e da arrecadação dos cofres públicos dos Estados Unidos. É por esse benefício de ser o primeiro a implantar a nova tecnologia que os Estados Nacionais financiam a P&D geradora de inovação, como faz o Brasil através do FUNTTEL.

Aperfeiçoadores da teoria de Schumpeter, Aghion e Howitt (1992) afirmam ser a inovação um processo social, pois a intensidade e a direção das atividades de inovação estariam condicionadas por leis, instituições, costumes e regulações. Este conjunto afeta o incentivo e a capacidade de se apropriar de rendas provenientes de conhecimentos recém-criados, de aprender com as experiências dos outros, de organizar e financiar a P&D, de aceitar trabalhar com novas tecnologias etc. Então o crescimento econômico envolveria uma interação de duas vias entre a tecnologia e a vida econômica: o progresso tecnológico transforma o sistema econômico, que, por sua vez, o cria. Nesse sentido, Jones (2000, p. 65) afirma: “tecnologia é a maneira como os insumos são transformados em produto no processo produtivo [...]. Ideias melhoram a tecnologia de produção. Uma nova ideia permite que um dado pacote de insumos gere um produto maior ou melhor”.

Conforme veremos no capítulo 5, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 atribui ao Estado o apoio e fomento à capacitação de recursos humanos e à P&D, além da criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia. A Constituição também prevê a Lei Geral de Telecomunicações, que, por sua vez, prevê o FUNTTEL. Este fundo objetiva estimular o processo de inovação tecnológica, contribuindo para o condicionamento, por leis, instituições, costumes e regulações, da intensidade e direção das atividades de inovação, conforme preconizam Aghion e Howitt.

O exercício empírico de Solow (1957) revelou o progresso tecnológico como o maior responsável pelo crescimento da economia norte-americana. No modelo de representação matemática da economia de Solow, existe um estado de organização

dos fatores produtivos, denominado estado estacionário, onde o capital (máquinas e equipamentos) por trabalhador é constante e, portanto, a renda também é constante. O aumento populacional desloca esse estado para um nível menor de capital por trabalhador e, portanto, de renda. Já um aumento na poupança ou no investimento provoca o aumento da proporção capital por trabalhador e, conseqüentemente, desloca o estado estacionário para um nível maior de renda.<sup>8</sup>

No modelo de Solow, sem progresso tecnológico não há crescimento de longo prazo (ou sustentado) no produto por trabalhador ou no capital por trabalhador devido aos retornos marginais decrescentes da poupança, ou seja, aumentos nos níveis de poupança contribuem cada vez menos para o aumento da renda. Já no modelo com tecnologia, o progresso tecnológico é a fonte do crescimento de renda *per capita* sustentado, pois uma unidade de trabalho é mais produtiva quando o nível da tecnologia é mais elevado e, por isso, a poupança teria um rendimento marginal diferente do decrescente. Romer (1987, 1990, 1993) reescreveu a teoria do crescimento econômico incorporando a inovação tecnológica como o principal motor do crescimento.

Isso significa que não importa o montante investido em máquinas e equipamentos ao longo do processo produtivo: no longo prazo, o crescimento da receita advinda da produção desacelera. Apenas uma inovação tecnológica é capaz de manter a aceleração desse crescimento. E os desembolsos do FUNTTEL têm alto potencial de se tornar um choque tecnológico nesse modelo de Solow, pois são direcionados para o estímulo ao processo de inovação tecnológica no setor de telecomunicações – setor cada vez mais presente nos bens finais, ao longo da produção e do consumo dos demais setores da economia.

Gregory Mankiw, David Romer e David Weil (1992) avaliaram as implicações empíricas do modelo de Solow e concluíram que ele apresenta um bom desempenho. Sugeriram, entretanto, um melhor ajustamento do modelo a partir da inclusão de capital humano. Jones afirma:

o modelo de Solow é muito bem-sucedido no que se refere a facilitar nosso entendimento em relação à ampla variação na riqueza das nações. Países que investem uma grande parcela de seus recursos em capital físico e na acumulação de qualificações são ricos. Países que usam esses insumos de

---

<sup>8</sup> Poupança, nesse contexto, seria o mesmo que investimento.

modo produtivo são ricos. Os países que falham em alguns desses pontos sofrem a correspondente redução de renda (2000, p. 52).

Essa relevância do capital humano para o modelo de Solow corrobora com a hipótese de o FUNTTEL contribuir para o crescimento econômico sustentado brasileiro, uma vez que está entre seus objetivos incentivar a capacitação de recursos humanos. Na verdade, essa constatação da teoria do crescimento econômico deve ter influenciado a seleção dos objetivos desse fundo setorial na época de sua criação. Segundo De Negri e Cavalcante,

a associação entre o desenvolvimento econômico e a produção científica e tecnológica tem sido amplamente reconhecida, seja no âmbito acadêmico, seja no âmbito da formulação de políticas públicas. Os modelos de crescimento e desenvolvimento econômico têm progressivamente incorporado atividades de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em suas formulações. Isto se verifica tanto nos modelos formais de crescimento econômico (Romer, 1990; Jones, 1995) quanto nas abordagens que discutem os sistemas nacionais de inovação (Dosi et al., 1988; Nelson, 1993). [...] Este tipo de percepção levou à formulação, ao longo do período recente, de um conjunto de políticas com foco explícito na inovação, tais como os fundos setoriais e a Lei de Inovação, e ao aperfeiçoamento da legislação relativa aos incentivos fiscais para as atividades de P&D nas empresas (2013, p. 7).

O FUNTTEL também objetiva promover o acesso de pequenas e médias empresas do setor de telecomunicações a recursos de capital. Mas o Brasil não é o único cujo Estado financia a pesquisa e inovação no setor de TIC. Os estudos de Mazzucato (2011) acerca do crescimento das empresas de TIC nos Estados Unidos ressaltam o papel do Estado como promotor do ambiente inovador. A invenção do primeiro computador pessoal, lançado em 1976 pela empresa norte-americana Apple, e do algoritmo de pesquisa da também norte-americana Google são casos de sucesso de programas estatais financiadores de pesquisa e inovação. Mazzucato sinaliza a importância de este financiamento ser estrategicamente direcionado para tecnologias revolucionárias em áreas onde o país apresenta vantagem comparativa.

## **2.2 Financiamento de capacitação e P&D pelos Estados Nacionais**

Conforme apresentado empiricamente pela Unesco (2015), os Estados Nacionais costumam financiar a capacitação de recursos humanos e a P&D, que não apenas geram conhecimento indutor da inovação tecnológica como também tornam a inovação suscetível de ser aplicada no contexto produtivo local. Do ponto

de vista econômico, os Estados fazem isso por desejarem seus cidadãos gerando a maior quantidade de riquezas possível e, portanto, experimentando maiores graus de bem-estar e retornando crescentes contribuições financeiras por meio do recolhimento de taxas, tributos, contribuições e impostos. A geração de riqueza será máxima quando houver inovação tecnológica agregando valor e customizando produtos e serviços. Além desses motivos, os Estados financiam capacitação e P&D porque a educação e as ideias inovadoras produzem externalidades positivas e são bens não rivais.

Como explicam Wonnacott et al. (1985), os bens podem ser classificados quanto à rivalidade em rivais ou não rivais e, quanto à exclusividade, em excludentes ou não excludentes. As ideias são excludentes e não rivais, pois pode-se excluir pessoas do acesso à elas cobrando um preço pelo seu conhecimento, por exemplo. Mas o fato de uma pessoa ter o conhecimento acerca de uma ideia não impede outra de ter o mesmo: elas não rivalizam.

Por exemplo, a ideia inovadora de usar um cartão telefônico para fazer chamadas nos orelhões, em vez de fichas, exigiu muito estudo e pesquisa do engenheiro e inventor brasileiro Nelson Bardini. Porém, uma vez criada, vários outros cientistas puderam fazer cartões semelhantes, dada a característica não rival da ideia: o fato de uma pessoa usar a ideia não impede o uso dela por outra pessoa. Para os pesquisadores inventarem o máximo de ideias inovadoras possível, são necessários incentivos, como a garantia de um retorno financeiro. Tais incentivos são difíceis de serem implementados devido à característica da não rivalidade das ideias: uma vez criadas, podem ser copiadas facilmente por outros.

Dessa forma, os benefícios sociais da criação da ideia podem ser absorvidos de uma forma mais rápida e evidente comparativamente aos benefícios privados. Por isso, o Estado deve incentivar a criação de ideias: toda a sociedade se beneficiaria com elas e financiaria a educação e a P&D que as criam. Paralelamente, o Estado deve participar da elaboração de mecanismos de remuneração ao inventor particular. A patente concedida pelo Estado é um exemplo de mecanismo para “driblar” a não rivalidade das ideias, pois assegura ao inventor o monopólio, por um período, da venda do resultado de sua pesquisa.



Quanto às externalidades positivas, o mercado atribui um valor à pesquisa de acordo com o fluxo de lucros auferidos com as novas ideias. Porém, não remunera o fato de a nova ideia afetar a produtividade da pesquisa futura. Dessa forma, o lucro da empresa com a ideia inovadora, descoberta por meio de P&D privada, é menor que o “lucro” ou o ganho para a sociedade. Assim, menos ideias inovadoras serão geradas se apenas grupos privados financiarem P&D, em vez da sociedade inteira. Segundo Jones,

bens com transbordamentos positivos tendem a ser produzidos abaixo das necessidades pelos mercados, oferecendo uma oportunidade clássica para a intervenção governamental na melhora do bem-estar. Por exemplo, a pesquisa básica e a defesa nacional são financiadas primordialmente pelo governo [...]. Bens que são rivais devem ser produzidos cada vez que são vendidos; bens não-rivais só precisam ser produzidos uma vez. Isto é, bens não-rivais como as ideias envolvem um custo fixo de produção e um custo marginal zero. Por exemplo, é muito dispendioso produzir a primeira unidade do processador de textos ou da planilha mais recente, mas as unidades subsequentes são produzidas simplesmente pela cópia da primeira unidade. Thomas Edison e seu laboratório precisaram de muita inspiração e transpiração para criar a primeira lâmpada elétrica comercialmente viável. Mas, uma vez produzida a primeira, as demais poderiam ser produzidas a um custo muito baixo. Em ambos os exemplos, observe que a única razão para a existência de um custo marginal diferente de zero é que o bem não-rival – a ideia – está embutida em um bem rival – o disquete ou o material para a fabricação da lâmpada (2000, p. 69).

Ademais, quando novas máquinas entram no processo produtivo de uma empresa, é necessário que haja mão de obra capacitada para operá-las. A maior produtividade ocorre quando seres humanos e máquinas trabalham de maneira harmônica. De nada adianta uma impressora 3D numa loja de sapatos se os vendedores não souberem apertar os botões corretos para imprimir o tênis na cor, no tamanho e com o tecido/material desejado pelo cliente.

Tanto a educação como as ideias são bens excludentes e não rivais, além de gerarem externalidades positivas para toda a sociedade. Um cidadão com maior grau de escolaridade tende a gerar mais riqueza e receber maior salário quando contratado (AMORIM, 2011). Então, os Estados Nacionais também costumam financiar a capacitação de recursos humanos.

Dessa forma, vemos que o objetivo do FUNTTEL descrito em lei, “incentivar a capacitação de recursos humanos” (BRASIL, 2010), está respaldado pela teoria econômica como uma boa estratégia para a geração de riquezas. O financiamento

da capacitação de recursos humanos pelo Estado brasileiro através do FUNTTEL colabora, então, com o crescimento econômico sustentado do país.

### 3 O CRESCIMENTO ECONÔMICO DIANTE DA GLOBALIZAÇÃO ATUAL – O PAPEL DAS TICs

#### 3.1 Dominância do digital na globalização atual

O gráfico abaixo, elaborado com dados da United Nations Commodity Trade Statistics Database (UN COMTRADE, 2017), evidencia a trajetória crescente do comércio de bens de 1989 até a crise econômica de 2007. Tal crise parece ter mudado a tendência de aceleração do comércio de bens. A ocorrência desse fenômeno no mundo já é algo consolidado na literatura, mas sua ocorrência também no Brasil fica evidente nos valores das Figuras 1 a 3 abaixo, resultantes da soma dos valores importados com os exportados.

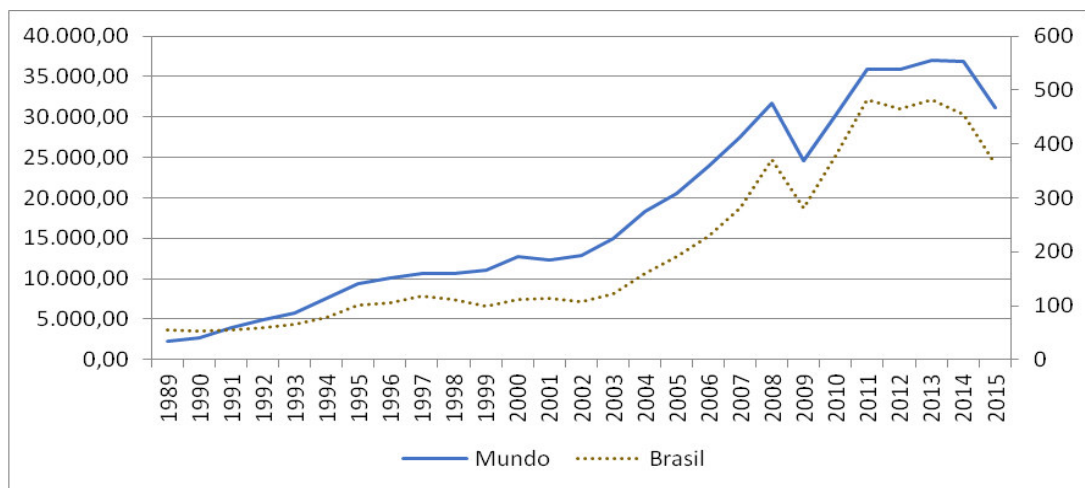


Figura 1. Valor anual do comércio de bens no Brasil (eixo direito) e do mundo (eixo esquerdo), em bilhões de dólares, de 1989 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em dados da UN Comtrade (2017).

Não apenas o comércio de mercadorias parece estar perdendo força atualmente, mas também o fluxo financeiro (empréstimos, investimento direto estrangeiro, compras de ações etc.) do mundo e do Brasil sofreu significativa redução nos últimos anos. A tendência de aceleração observada ao longo da década de 2000 se reverte completamente após a crise de 2007. A Figura 2 ilustra esse fenômeno.

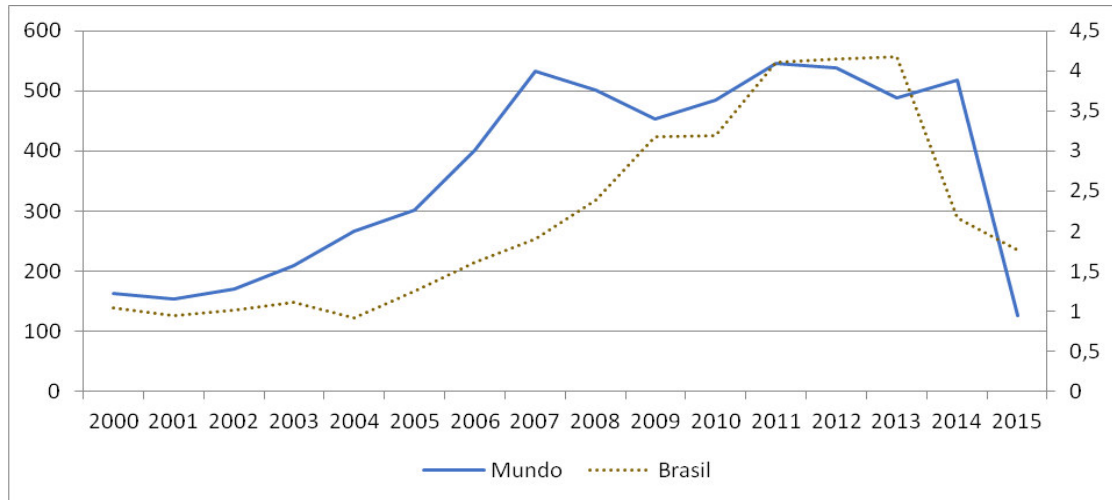


Figura 2. Valor anual do fluxo financeiro do Brasil (eixo direito) e do mundo (eixo esquerdo), em bilhões de dólares, de 2000 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em dados da UN Comtrade (2017).

O estudo da McKinsey (2016) mostra que, após 20 anos de rápido crescimento, a ampliação do comércio global de bens se achatou, os fluxos financeiros caíram acentuadamente e o comércio de serviços registrou apenas um aumento modesto. As cadeias globais de valor parecem estar em movimento de contração, na medida em que 47% das categorias de bens intermediários sofreram redução em seus fluxos de comércio a partir de 2011.

Cadeia global de valor é o conjunto de atividades que empresas e trabalhadores desenvolvem desde a concepção de um produto até seu uso final, incluindo os serviços de pós-venda (GEREFFI et al., 2011). Dentro deste conceito está a caracterização usual das fases do processo produtivo, incluindo obtenção de insumos, P&D, produção, distribuição, *marketing* do produto final e serviços de pós-venda. O adjetivo “global” refere-se à fragmentação dessas atividades, realizadas por agentes localizados em regiões diferentes do globo terrestre. As decisões de localização da produção e de delegação de parte da produção (terceirização) dependem da estratégia de aproveitamento das oportunidades de agregação de valor ao bem final. O uso da expressão “cadeia de valor” em substituição à “cadeia produtiva” explicita a ideia de agregação de valor inerente a cada fase.

Cada bem intermediário, como as partes e os componentes de um celular, por exemplo, agrega valor ao produto final. O mesmo pode-se dizer dos serviços intermediários, como serviços de TI contratados pela Apple durante o processo produtivo de seus celulares: eles também agregam valor ao produto final, o iPhone. O iPhone poderia, inclusive, ser um bom exemplo na descrição simplificada de uma

cadeia produtiva global. Conforme descrito em Kraemer et al. (2011), o *design*, o *software*, a P&D, o *marketing* e os outros serviços de maior sofisticação são desenvolvidos nos Estados Unidos, porque esse país consegue oferecer mão de obra qualificada e tais serviços no tempo e na qualidade desejada. A agregação de valor continua na Coreia, no Japão e em Taiwan, que oferecem componentes de exibição e chips de memória, pois tais países apresentam vantagens comparativas na produção dessas peças. A China agrega valor montando os celulares porque oferece abundante mão de obra barata e de baixa qualificação. Os serviços de *call center* ficam por conta da Índia, onde existem muitas pessoas dominando o inglês e ofertando mão de obra a baixo preço.

Apesar de o fluxo de comércio de bens intermediários no mundo todo ter crescido nas últimas décadas, significando expansão das cadeias globais de valor, desde 2007 o quadro tem se revertido (MCKINSEY, 2016). No Brasil, também desde a crise financeira mundial recente o comércio de bens intermediários tem desacelerado. Para vermos isso de forma clara, a Figura 3 traz o comportamento do valor de importação e exportação brasileira de produtos intermediários: fertilizantes; ferro e aço; e vidro.

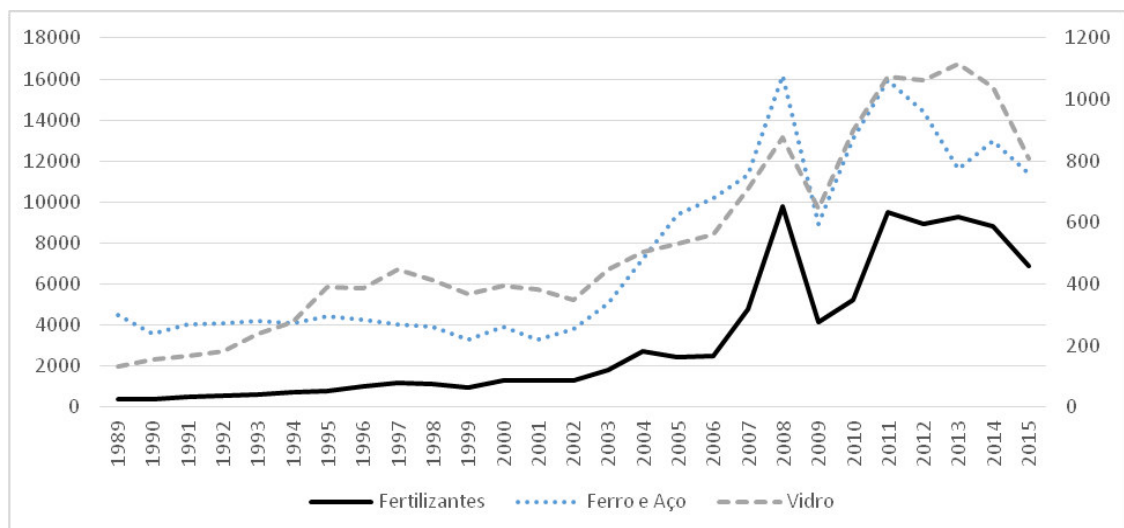


Figura 3. Valor anual do comércio brasileiro de bens intermediários: fertilizantes, ferro e aço (eixo esquerdo) e vidro (eixo direito), em milhões de dólares, de 1989 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em dados da UN Comtrade (2017).

O trabalho de Carneiro (2014) explora a evolução do comércio exterior brasileiro para uma gama maior de bens intermediários, usando como fonte também o banco de dados da UN Comtrade. Conforme mostra a Figura 4, o resultado do seu

trabalho, para o período de 2003 a 2012, mostra um comportamento bem parecido com o relatado acima.

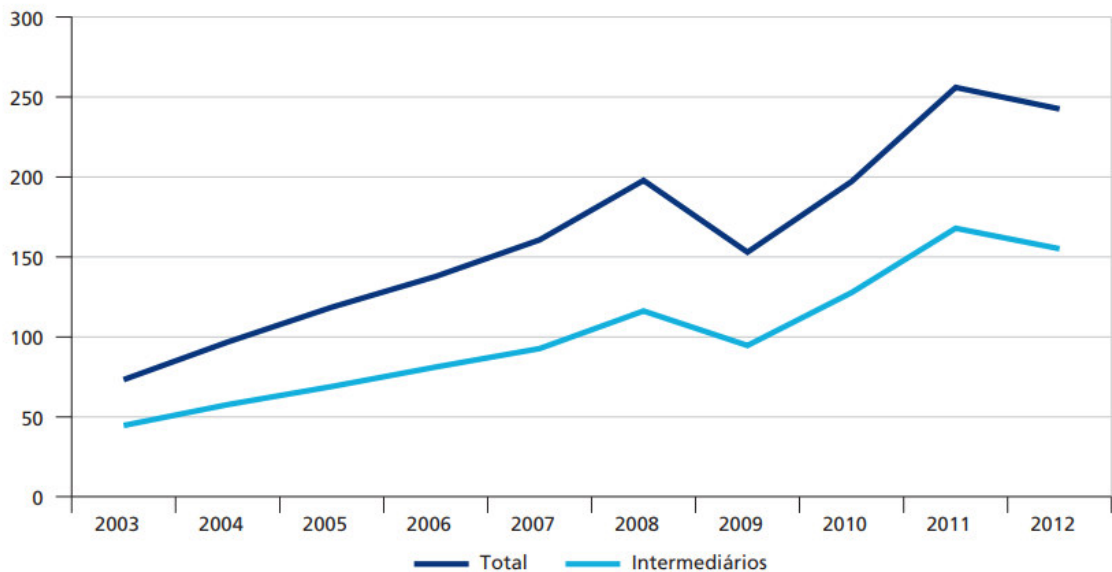


Figura 4. Comércio exterior brasileiro total e de bens finais e intermediários (2003-2012), valor exportado, em US\$ bilhões. Fonte: Carneiro (2014, p. 10).

A Figura 4 mostra o comportamento dos valores exportados pelo Brasil em seu comércio de bens finais e intermediários. Já a Figura 5 expõe o comportamento dos valores de bens importados pelo país. Os finais são aqueles prontos para o consumidor final, já os intermediários saem de uma fábrica e adentram outra como insumos.

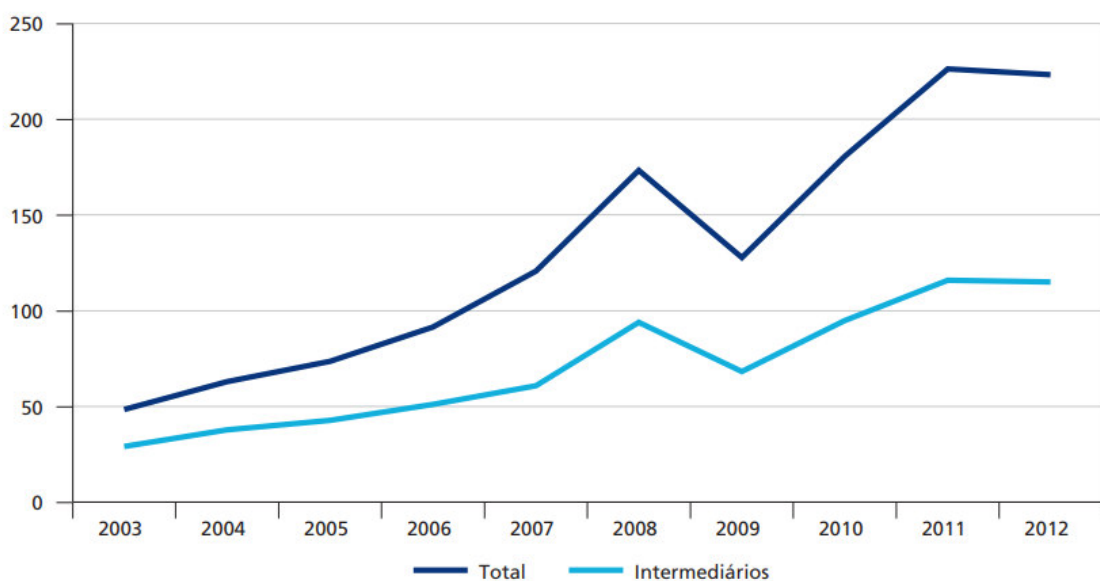


Figura 5. Comércio exterior brasileiro total e de bens intermediários (2003-2012), valor importado, em US\$ bilhões. Fonte: Carneiro (2014, p. 11).

Assim, fica evidente que a crise econômica iniciada em 2007 nos Estados Unidos e alastrada pelo mundo foi seguida de uma mudança no padrão de organização das cadeias globais de comércio. Como avisa McKinsey (2016), desde a Grande Recessão, o crescimento do comércio global de mercadorias perdeu força, principalmente devido à demanda anêmica nas principais economias do mundo e à queda dos preços das *commodities*.<sup>9</sup> Mas mudanças estruturais mais profundas também estão desempenhando um papel: muitas empresas estão automatizando, simplificando e encurtando suas cadeias de suprimentos. Para uma gama de produtos, a automação significa que as decisões de localização da produção e de terceirização dependem cada vez menos dos custos de mão de obra. Talento, custos de energia e velocidade para o mercado estão assumindo maior peso em tais decisões. Num futuro próximo, a impressão 3D poderá reduzir ainda mais a necessidade de enviar mercadorias por longas distâncias.

A globalização tradicional, onde os mercados mundiais se aproximam a partir da transação de bens e dinheiro, está se transformando em globalização digital. Isso porque, enquanto o comércio global transfronteiriço de mercadorias e de dinheiro está arrefecendo, os fluxos de informação digital têm aquecido. Dessa forma, a troca de dados está crescendo em importância no processo de integração das nações, ou na globalização.

Os fluxos de bens, serviços, finanças, pessoas e dados aumentaram o PIB mundial em cerca de 10% – mais ou menos US\$ 7,8 trilhões em 2014. Os fluxos de dados, avaliados em US\$ 2,8 trilhões em 2014, agora exercem um impacto maior sobre o PIB global do que o fluxo de mercadorias. Seu papel na economia global se expandiu com surpreendente velocidade. Afinal, as redes de comércio do mundo se desenvolveram ao longo de séculos, enquanto os fluxos de dados globais eram insignificantes há apenas 15 anos (MCKINSEY, 2016).

Ainda segundo o estudo da McKinsey, nos 25 anos anteriores à crise de 2007 o fluxo financeiro – como empréstimos, investimento direto estrangeiro (IDE) e compras de ações e obrigações – foi crescente no mundo todo, mas desde a crise

---

<sup>9</sup> *Commodities* são bens de qualidade e características uniformes, não passíveis de serem diferenciados de acordo com quem os produziu ou com suas origens, sendo seus preços uniformemente determinados pela oferta e procura internacional, por exemplo: milho, açúcar, ferro, ouro ou petróleo.

se contraiu acentuadamente.<sup>10</sup> Grande parte do declínio está nos empréstimos transfronteiriços. Diante de novas regulamentações sobre capital e liquidez, bem como das pressões dos acionistas e reguladores para reduzir o risco, muitos bancos reduziram a região geográfica de empréstimos. A insegurança quanto à inadimplência aumentou e, globalmente, o declínio nesses empréstimos explica 72% da queda total nos fluxos financeiros transfronteiriços desde 2007.

De fato, dados da UNCTAD (2018) revelam ruptura na tendência ascendente, a partir de 2007, tanto no IDE recebido quanto no IDE enviado em todo o mundo, conforme a Figura 6 a seguir.

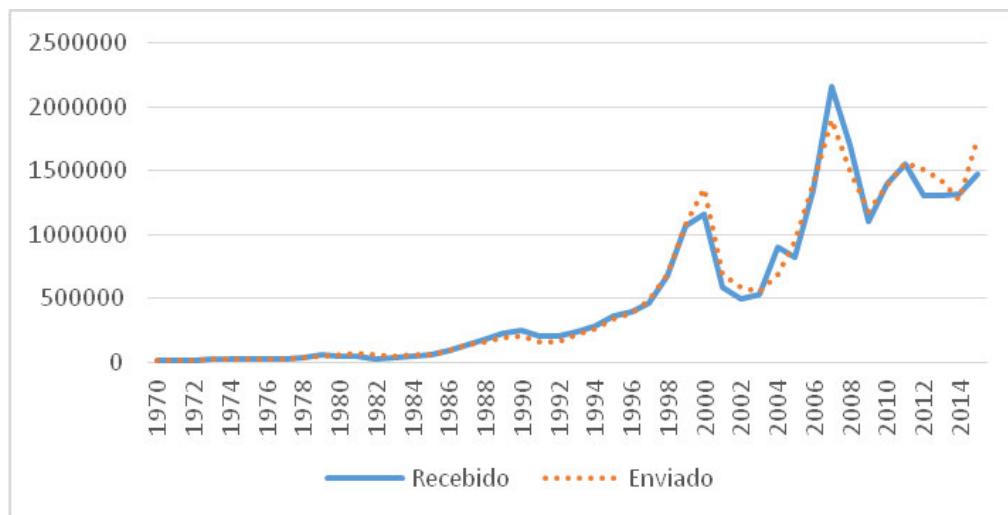


Figura 6. Fluxo anual de IDE recebido e enviado pelo mundo, em milhões de dólares, de 1970 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em dados da UNCTAD (2018).

No caso do Brasil, o IDE recebido apresentou trajetória crescente até 2011 e decrescente de 2011 a 2015. Em um período de tanta insegurança financeira internacional, logo após a generalizada inadimplência iniciada nos Estados Unidos, o capital mundial entra no Brasil em busca de maiores retornos, revelando clara preferência dos investidores por retorno ao invés da suposta segurança dos tradicionais investimentos em países desenvolvidos, assegurados pelas agências de risco. O estresse dos donos do capital, com dificuldades de acreditar em agências classificadoras de risco e no mercado de países desenvolvidos, se reflete na

<sup>10</sup> "Investimento estrangeiro direto (IED) é todo aporte de dinheiro vindo do exterior que é aplicado na estrutura produtiva doméstica de um país, isto é, na forma de participação acionária em empresas já existentes ou na criação de novas empresas. Esse tipo de investimento é o mais interessante porque os recursos entram no país, ficam por longo tempo e ajudam a aumentar a capacidade de produção, ao contrário do investimento especulativo, que chega em um dia, passa pelo mercado financeiro e sai a qualquer momento" (WOLFFENBÜTTEL, 2006).



inconstância do fluxo de IDE enviado do Brasil para o mundo, a partir da crise financeira internacional, conforme a Figura 7.

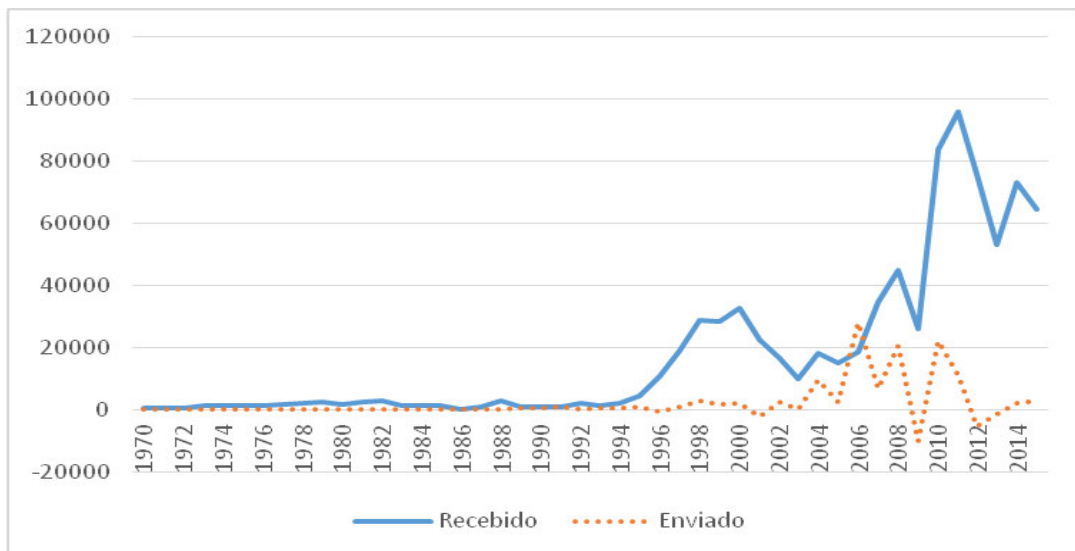


Figura 7. Fluxo anual de IDE recebido e enviado pelo Brasil, em milhões de dólares, de 1970 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em dados da UNCTAD (2018).

É importante lembrar que, horas antes da quebra do Banco Lehman Brothers, as três principais agências classificadoras de risco – Standard & Poor's, Moody's e Fitch – davam nota máxima para a segurança do banco (BROTHERS, 2007). A quebra do Lehman aumentou o grau de insegurança nos mercados financeiros dos países desenvolvidos e acarretou perda de credibilidade das agências de risco.

A partir de 2011, com os sinais de recuperação dos mercados financeiros internacionais e de esgotamento das políticas fiscais anticíclicas adotadas no Brasil a partir de 2008, o IDE recebido pelo país passou a apresentar trajetória decrescente. Para McKinsey (2016), os únicos fluxos financeiros que continuaram a crescer desde a Grande Recessão são as remessas enviadas pelos migrantes globais para seus países de origem. O crescimento das remessas reflete o fluxo crescente de migrantes e de outras pessoas.

Conforme a Figura 8, o aumento da circulação de turistas, de imigrantes e de empresários fechando negócios ao redor do mundo, facilitado pela melhoria e pelo barateamento dos transportes e das comunicações, se reflete no maior fluxo de capitais enviado por pessoas do Brasil para outras pessoas do mundo. Já o recebimento, no Brasil, dessas remessas pessoais seguiu uma trajetória decrescente a partir da crise financeira de 2007, significando que imigrantes com

famílias no Brasil passaram a enviar menos dinheiro para seus familiares após a crise; naturalmente, a renda nos países desenvolvidos decresceu, e a renda remetida a familiares no Brasil também. Com as políticas anticíclicas adotadas no Brasil após a crise de 2007, a crise financeira só chegou ao país a partir de 2014, refletindo uma tendência decrescente na remessa de pessoas do Brasil para outras pessoas do mundo a partir dessa data.

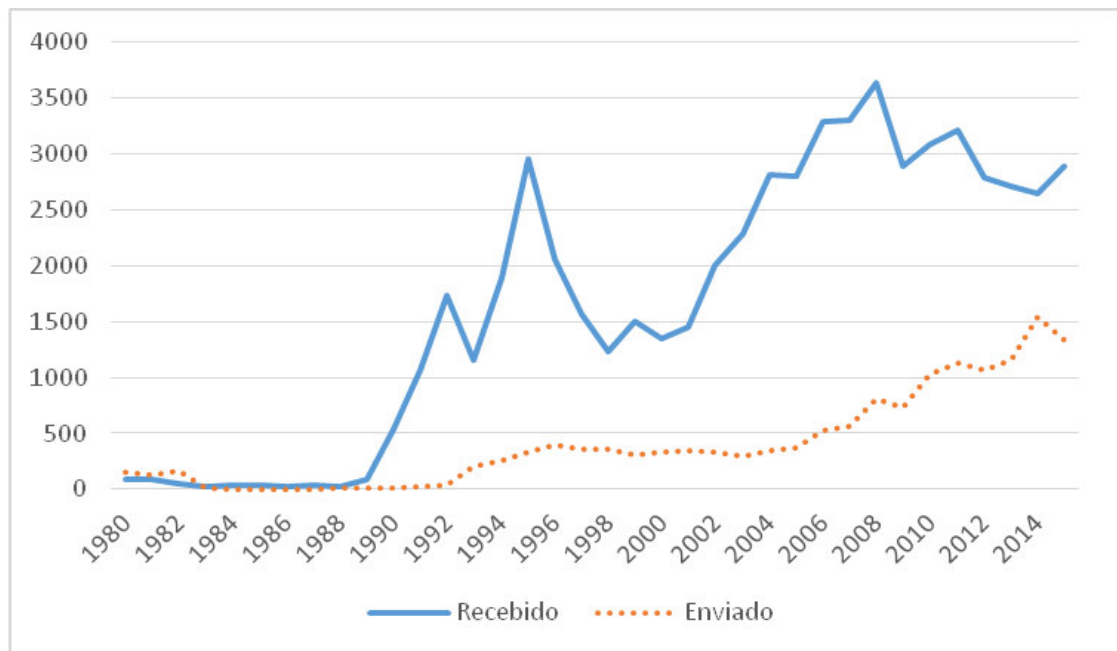


Figura 8. Remessas pessoais recebidas e enviadas no Brasil, em milhões de dólares, de 1980 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em dados da UNCTAD (2018).

Já os fluxos de dados transfronteiriços não apenas transmitem valiosas informações e ideias, mas também permitem outros fluxos de bens, serviços, finanças e pessoas. Praticamente todo tipo de transação transfronteiriça tem agora um componente digital (MCKINSEY, 2016). Os navios contêineres ainda movimentam produtos para mercados em todo o mundo, porém, nas últimas décadas, os clientes têm realizado compras via plataformas digitais, acompanhado seus movimentos com códigos e pagado por meio de transações digitais. Plataformas como Alibaba, Amazon, eBay e Facebook ligam negócios e clientes em qualquer lugar no mundo. Ao reduzir o custo das transações e permitir que bens digitais, serviços e capital mudem de mãos, a digitalização está criando uma era hiperconectada e de alta velocidade dos fluxos globais.

Conforme a Figura 9, o estudo da McKinsey (2016) aponta crescimento, na última década, de 45 vezes na largura de banda usada entre fronteiras. Em termos

absolutos, cresceu de 4.7 terabits por segundo (Tbps) em 2005 para 211.3 Tbps em 2014, a uma taxa de crescimento anual de 52%. A expectativa para os próximos anos é de multiplicação do tráfego total do Protocolo Internet (IP) e de crescimento exponencial da largura de banda transfronteiriça utilizada.



Figura 9. Comportamento do fluxo mundial de bens, financeiro e de dados, de 1980 a 2014. Fonte: adaptado de McKinsey (2016).

A maior parte do tráfego internacional de internet viaja por meio de uma extensa rede de cabos encontrada nos oceanos do mundo, correndo ao longo das costas e entre continentes. De 2007 a 2014, a capacidade transfronteiriça aumentou 38% ao ano, à medida que novos cabos submarinos foram construídos e os antigos foram melhorados (MCKINSEY, 2016). As economias emergentes estão se integrando cada vez mais nessa rede. Em 2005, 75 países usaram mais de 1 gigabits por segundo de largura de banda transfronteiriça; em 2014, esse número era de até 164.

Atualmente, existem 293 cabos submarinos em operação no mundo, segundo um levantamento feito pela TeleGeography (2017), empresa de consultoria do ramo de telecomunicações. Seis deles estão em operação no Brasil. Todos são usados para transmitir sinais de dados (inclusive voz e vídeo). Até 2019, oito novos cabos vão entrar em operação no Brasil, mais do que dobrando a capacidade de tráfego dos seis existentes atualmente. São novos 526 Tbps em capacidade potencial entre 2017 e 2019 (CABOS..., 2017).

A McKinsey (2016) chegou à conclusão de que a troca de dados exerce agora um impacto maior sobre o crescimento econômico do que o comércio de mercadorias. Milhões de pequenas empresas sem escala para se aventurar no exterior fisicamente se transformaram em exportadores participando de mercados

*online*. Cerca de 900 milhões de pessoas usam a mídia social para se conectar com amigos ou colegas além-fronteiras. Milhões de alunos estudam em salas de aula virtuais, ensinados por pessoas do outro lado do mundo.

Segundo Loungani et al. (2017), serviços de telecomunicações, computação e informação emergiram como um dos mais dinâmicos setores. Entre 1995 e 2014, as exportações mundiais de serviços de informática e de informação expandiram 18% ao ano, muito mais rapidamente do que qualquer outro setor de serviços.

No final de 2015, cerca de 3,2 bilhões de pessoas em todo o mundo, isto é 43,4% da população mundial, estavam *online* (MCKINSEY, 2016). No mesmo período, 102 milhões, isto é, 58% da população brasileira, estavam *online* no Brasil (TIC DOMICÍLIOS, 2015). A expansão da internet, combinada com a introdução de plataformas digitais e outros tipos de ferramentas digitais, abriu um novo capítulo na história econômica. Agora, praticamente todo tipo de transação transfronteiriça conta com algum componente digital.

Os fluxos de dados – tanto dentro dos países como entre eles – refletem as atividades dos indivíduos e das empresas. O aspecto comercial dos fluxos de dados é susceptível de assumir uma dimensão mais profunda no futuro próximo, com mais empresas incorporando monitores, sensores e dispositivos de rastreamento em seus ativos físicos. Até 2019, conforme a internet das coisas for se tornando amplamente adotada, as conexões máquina a máquina devem representar mais de 40% dos dispositivos e das conexões globais (CISCO, 2015).

Esses fluxos representam um grande valor econômico para as empresas, uma vez que estão diretamente relacionados com tornar máquinas, processos e cadeias de suprimento mais eficientes. Por exemplo, as plataformas de internet em grande escala diminuíram o custo das interações e transações transfronteiriças, aumentaram as possibilidades de interação entre compradores e vendedores, e ampliaram as negociações de bens e serviços virtual e instantaneamente. Além disso, a adição de serviços digitais aos produtos tradicionais está elevando o valor destes (MCKINSEY, 2016). Um exemplo desse aumento de valor poderia ser a adição de correio de voz aos telefones celulares. Não é à toa a classificação de dados como “o petróleo do século XXI”: a partir deles, muita riqueza é gerada (REGULATING..., 2017).

Dessa forma, se há aproveitamento significativo das vantagens da rede para a formação de negócios, é necessário criar infraestruturas de telecomunicações de elevada qualidade ou inovar em tecnologias no setor de telecomunicações capazes de suportar a crescente troca de dados. Caso contrário, o comércio mundial poderá sofrer congestionamentos comparáveis aos engarrafamentos enfrentados pelo comércio de manufaturados (OCDE, 2014).

Através do FUNTTEL o Estado brasileiro incentiva a inovação em tecnologias no setor, o aumento da qualidade e capacidade da transmissão de dados a distância e o aumento da acessibilidade dos serviços de telecomunicações por todas as unidades produtivas em território nacional. Isso porque dois dos objetivos do fundo são a ampliação da competitividade da indústria brasileira de telecomunicações e a promoção do acesso de pequenas e médias empresas de telecomunicações a recursos de capital. Uma vez que as pequenas e médias desenvolvem um importante trabalho de inclusão digital, conforme discutido na seção 4.4, esses objetivos do fundo se mostram condizentes com o crescimento econômico brasileiro diante da globalização digital.

### **3.2 Importância dos dados para a geração de riquezas**

Vários fatores levam ao aumento exponencial do fluxo de dados entre os países. Um deles é a transformação na forma de comprar, causada pela invenção da internet. Atualmente, para adquirir um produto ou serviço, muitas pessoas preferem comprar por sites em vez de se dirigirem fisicamente ao varejo. Nesse novo contexto, a preocupação de ser encontrado *online* é cada vez mais comum entre os produtores. Eles querem divulgar informações sobre seus produtos ou serviços de forma fácil e estar cada dia mais próximos do consumidor, sendo encontrados por ele e recebendo informações sobre suas preferências.

Informações sobre consumidores são valiosas para os produtores na medida em que potencializam a capacidade de discriminação de produtos e preços, e consequentemente a amplificação das receitas de vendas. Quanto maior for a revelação das preferências e dos interesses do consumidor, bem como de suas

características, como renda, endereço, idade e profissão, mais o produtor poderá customizar sua oferta e aumentar suas vendas.

Vamos tomar como exemplo uma fábrica de celular. Se produz apenas um modelo de R\$ 3.000,00, com todas as funcionalidades inclusas, como capacidade para internet 3, 4 e 4,5G, câmera da mais potente e o máximo de memória possível, a fábrica consegue vender 500 exemplares de seu produto numa semana, principalmente para consumidores de alta renda com preferência por tirar fotos. Porém, se a mesma fábrica desenvolve vários modelos e oferece celulares por R\$ 2.000,00, com suporte para apenas 3G e câmera sem alta resolução, atinge outros perfis de consumidores, como os de renda mais baixa, de menor preferência por fotos incríveis e, conseqüente, baixa preferência por grande memória no celular para guardar as fotos, além dos consumidores indiferentes quanto à maior velocidade de internet. Assim, a fábrica passa a vender, por semana, 2.500 exemplares. Essa quintuplicação na venda decorre da customização, isto é, da adaptação dos produtos aos perfis de consumidores. Ademais, a fábrica poderia reduzir os preços de seus produtos de acordo com a quantidade de celulares adquiridos por consumidor; assim, uma empresa interessada em comprar 300 celulares para entregar aos seus funcionários poderia pagar um preço menor por unidade, e a fábrica conseguiria realizar economia de escala.<sup>11</sup>

Por outro lado, as informações sobre os produtores são valiosas para os consumidores, pois facilitam a comparação de produtos e preços, oferecem suporte no uso dos bens e serviços adquiridos e possibilitam o acompanhamento das etapas de produção que o bem passou até se tornar um produto final. Todas essas informações potencializam o bem-estar dos consumidores e são disseminadas através da internet.

Várias plataformas socializam os dados de produtores e consumidores, aproximando-os. O Facebook, por exemplo, oferece marketing de produtos de forma customizada para seus usuários: propagandas de bens e serviços relacionadas com as preferências reveladas por meio de curtidas e compartilhamentos aparecem na página dos usuários do Facebook. Já nas plataformas do Airbnb ou do Trip Advisor,

---

<sup>11</sup> A economia de escala acontece quando o custo médio da produção é reduzido a partir do aumento da quantidade produzida.

ofertas de serviço de hospedagem são exibidas após a busca detalhada pelo usuário, facilitando a comparação de preços, facilidades, localização etc. Por último, pode-se citar o site da Fazenda Malunga, onde se acompanha a forma de produção orgânica dos alimentos, se compra e requisita a entrega dos produtos em domicílio.

Diante dessas facilidades, reservas e compras pela internet têm se tornado um hábito cada vez mais popular entre os brasileiros. A Figura 10 evidencia o crescimento do valor das vendas *online*.

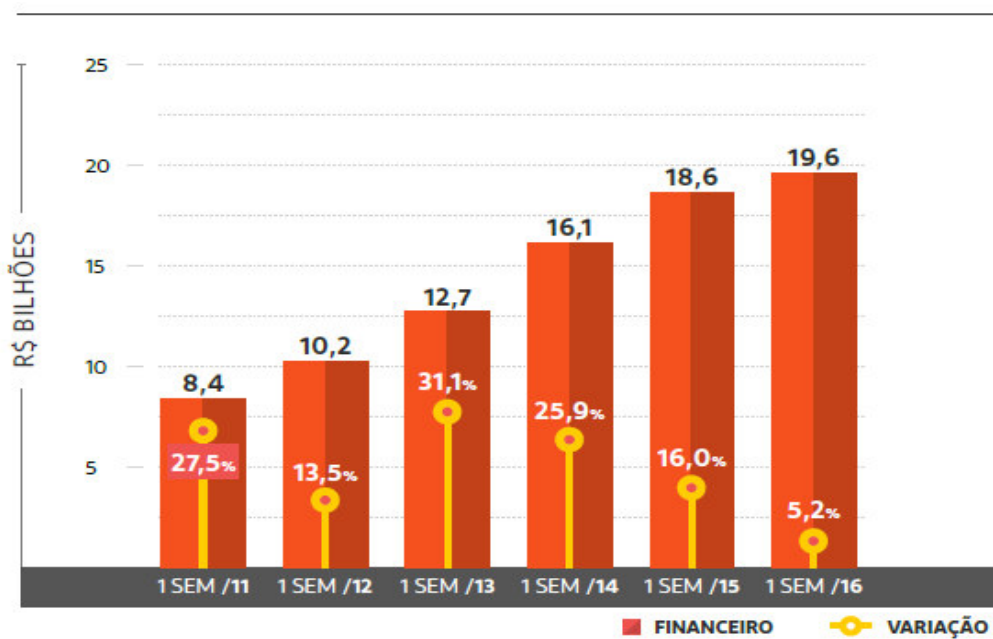


Figura 10. Vendas *online* (bens de consumo) em bilhões de reais, de 2011 a 2016. Fonte: adaptado de WebShoppers (2016).

Pedro Guasti, presidente do Conselho de Comércio Eletrônico da Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo, afirma: “o comércio eletrônico vem aumentando sua representatividade dentro do mercado total, algo como 4%, e em algumas categorias essa representatividade é até maior. Quem não vende pela internet não consegue atingir o público das novas gerações” (NIERO, 2011).

No país, 23,1 milhões de consumidores fizeram pelo menos uma compra virtual no primeiro semestre de 2016 – um aumento de 31% se comparado com 2015 (WEBSHOPPERS, 2016). A Figura 11 ilustra a evolução dos e-consumidores nos últimos anos:

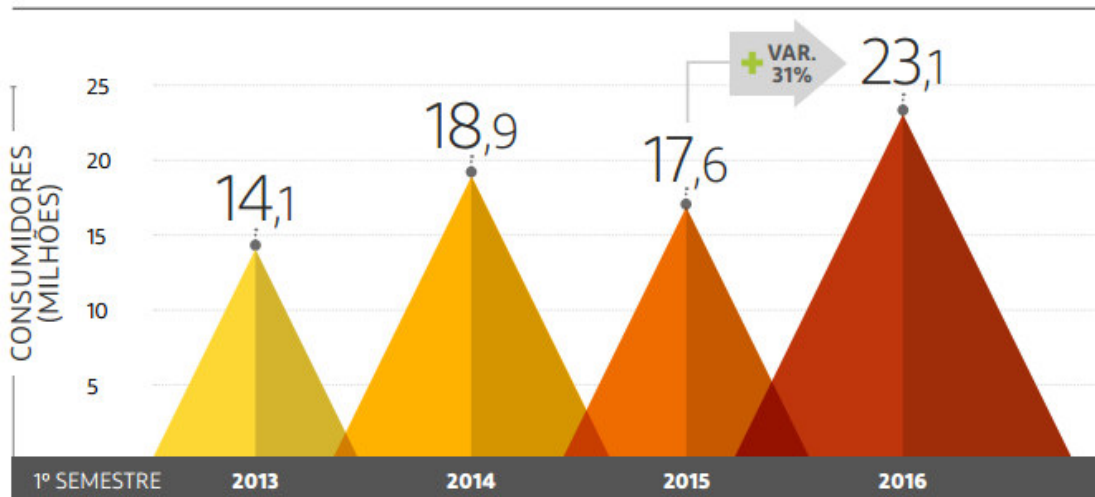


Figura 11. Evolução dos e-consumidores (ativos), em milhões, de 2013 a 2016. Fonte: adaptado de WebShoppers (2016).

O que mais se vende *online* no Brasil? Em ordem decrescente de faturamento de vendas em 2016, estão eletrodomésticos (24%), telefonia celular (20%), eletrônicos (12%), informática (10%), casa e decoração (7%), moda e acessórios (5%), saúde/cosméticos e perfumaria (5%), livros/assinaturas/apostilas (4%), esportes e lazer (3%), e acessórios automotivos (3%).

De forma mais discriminada, a Figura 12 mostra os produtos mais comprados (em volume de pedidos) entre junho e julho de 2016 pela internet.

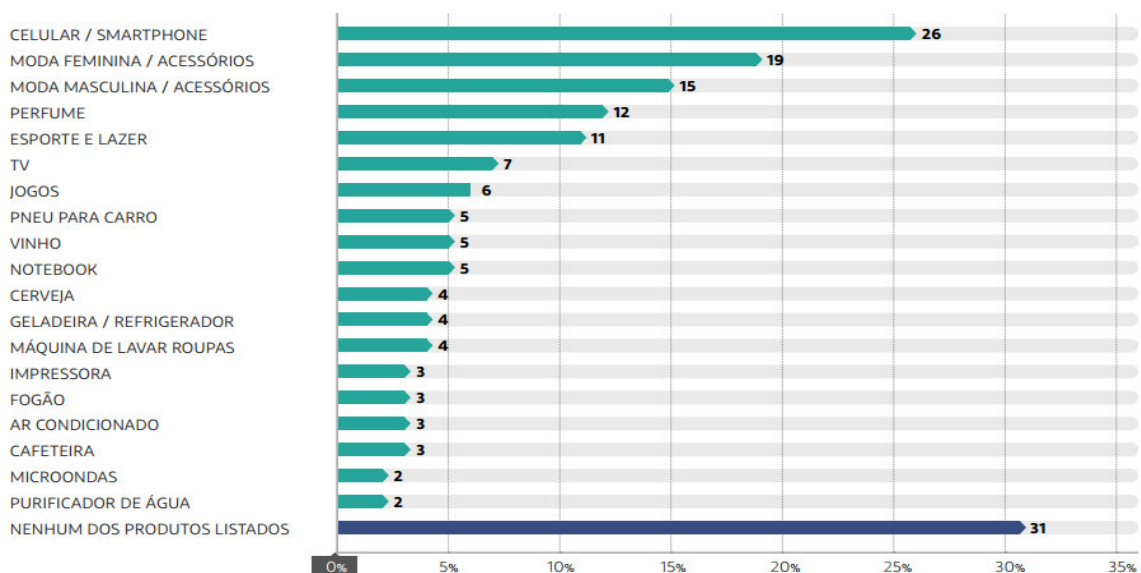


Figura 12. Produtos mais comprados recentemente pela internet (%). Fonte: WebShoppers (2016).

Conforme os dados acima, é clara a participação da compra de celular pelos utilizadores do e-commerce. Isso evidencia a importância das comunicações na vida



da população brasileira, que parece priorizar a compra de serviços de telecomunicações em detrimento de outros gastos: o país está entre os 10 com maior número de linhas de telefones celulares ativos no mundo, sendo a maior parte delas pré-pagas, ou seja, das mais baratas para o consumidor. Tal prioridade é observável em todas as regiões do país, para ambos os sexos e em todas as classes sociais (TIC DOMICÍLIOS, 2015).

A internet vem sendo utilizada para fins econômicos – por meio dela, 62% dos internautas brasileiros buscam informações, 50% realizam seus trabalhos, 18% fazem compras virtuais, 15% comparam preços, 5% se capacitam a distância e 2% fazem movimentações bancárias (TIC DOMICÍLIOS, 2015). Ademais, 99% das empresas brasileiras possuem computadores e acesso à internet, 71% das empresas com acesso à internet fazem pagamentos de impostos e taxas *online*, 21% já venderam *online* e 44% venderam pelas redes sociais, e 22% já desenvolveram *software* próprio. Entre os produtos que trazem maior receita de vendas a partir do comércio eletrônico, estão os de TICs (TIC EMPRESAS, 2015).

A participação nas compras virtuais via dispositivo móvel, praticamente inexistente em junho de 2011 (0,3%), cresceu 6.300% em cinco anos, representando 23% em junho de 2016 (WEBSHOPPERS, 2016). A importância dos celulares para a dinamização da economia é clara: no Brasil, 14% das transações *online* do segundo trimestre de 2015 aconteceram por meio de dispositivos móveis (CRITEO, 2015).

O relatório CRITEO (2015) também mostra a significativa diferença em vendas entre os sites ajustados para as plataformas móveis e os ainda focados nos PCs. Os sites não ajustados para dispositivos móveis têm 23% de suas transações e-commerce via mobile, enquanto os sites otimizados conseguem 31%. O usuário que acessa um site otimizado visualiza cerca de três produtos, e as compras atingem quase 10% da visualização. Já nos sites não otimizados são visualizados, em média, 2,3 produtos e apenas 8,4% são demandados.

Os aplicativos exercem um papel importante para as vendas via dispositivos móveis: os clientes costumam adicionar ao carrinho quase o dobro de itens quando usam um aplicativo do que quando utilizam um navegador móvel. Há indícios, portanto, de a experiência do usuário no aplicativo potencializar as vendas do

produtor em comparação com desktops ou navegadores. Para varejistas que investem nos aplicativos, 47% da receita oriunda de dispositivos móveis provém deles: os aplicativos são a próxima fronteira (CRITEO, 2015). Os produtores devem investir significativamente em seus aplicativos móveis como forma de gerar mais informações de seus clientes, maior fidelidade deles e maiores vendas, em comparação com os desktops.

É por essa tendência de espaços na rede que possibilitem a troca de informações geradoras de maior volume de negócios e de riqueza que o presente trabalho propõe no capítulo 6, como prioridade nos desembolsos do FUNTTEL, projetos desenvolvedores de plataformas e aplicativos que dão suporte à produção e difusão de conteúdos digitais. Além disso, é sugerida uma plataforma do próprio fundo para facilitar a troca de informações entre os agentes do setor de telecomunicações no Brasil, potencializando o surgimento de negócios e o colhimento de dados auxiliares no aperfeiçoamento de políticas públicas para o setor. Dessa forma, o FUNTTEL contribuiria ainda mais para o crescimento econômico nacional.

## 4 REPRESENTATIVIDADE ECONÔMICA DAS RECEITAS DAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES

### 4.1 Centralidade do setor de serviços na geração de riqueza

Todo esse avanço das TICs tem possibilitado a crescente comercialização, a longas distâncias, de serviços que independem da presença física de consumidores e produtores. Com isso, a participação dos serviços nas exportações mundiais passou de aproximadamente 9% em 1970 para algo em torno de 20% em 2014 (LOUNGANI et al., 2017). Similarmente, a participação das exportações de serviços no PIB mundial cresceu de 1% em 1970 para mais de 6% em 2014. Atualmente, “os serviços já representam 75% das economias da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE); nos Estados Unidos, eles já passam dos 80%; e nas economias de renda média, eles já são 54%” (ARBACHE, 2014, p. 7).

Por meio de análises empíricas, Loungani et al. (2017) afirma ter se tornado mais forte com o tempo a relação entre o crescimento dos serviços e o crescimento de toda a economia: encontrou-se um coeficiente de correlação de 0,6 entre o crescimento de serviços e o crescimento do PIB *per capita* versus um coeficiente de correlação de 0,24 entre o crescimento da manufatura e o do PIB *per capita*. O  $R^2$  para a parcela de valor agregado de serviço encontrado foi 0,51, e o  $R^2$  para a parcela de valor agregado de manufatura, 0,19. A fim de ilustrar o maior espaço ocupado pelos serviços na participação do crescimento das exportações mundiais, os autores prepararam o gráfico a seguir.

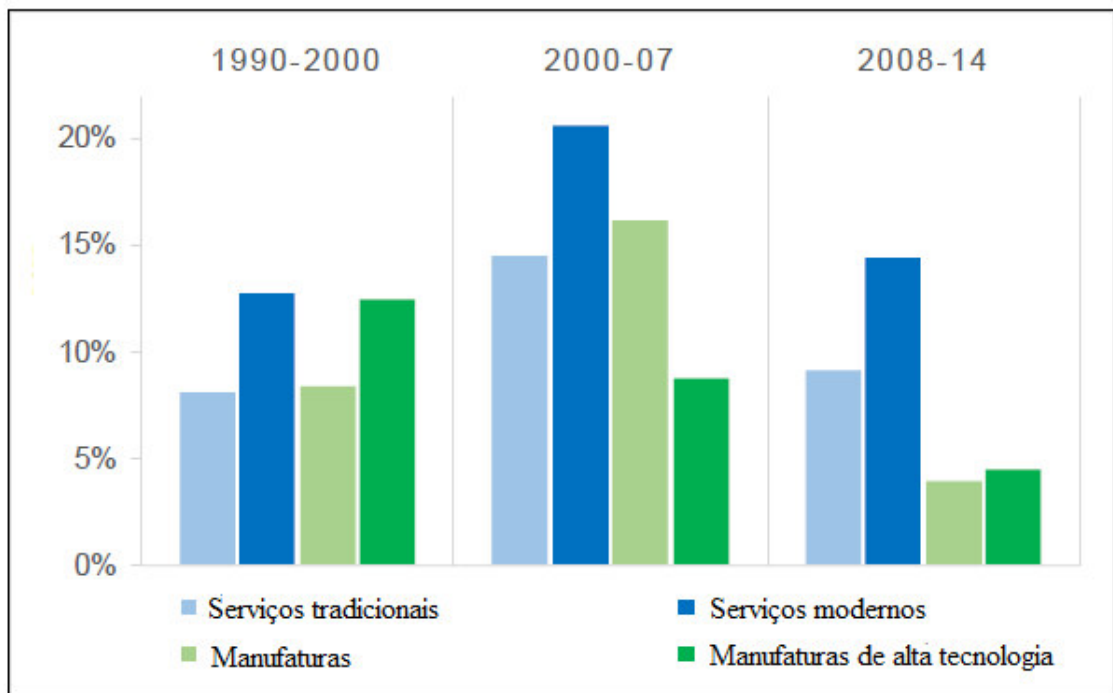


Figura 13. Contribuição percentual das exportações de serviços e manufaturas para o crescimento das exportações mundiais, de 1990 a 2014. Fonte: Adaptado de Loungani et al. (2017).

A Figura 13 evidencia a separação proposta por Loungani et al. (2017) dos serviços em dois grupos: tradicionais e modernos. Os primeiros seriam aqueles que requerem proximidade física entre compradores e vendedores, como manicure, cabeleireiro, transporte, hotelaria etc. Os modernos, por sua vez, dispensam tal proximidade física: seriam serviços de consultoria, *marketing*, *design*, P&D, tecnologia da informação (TI) etc. Conforme a digitalização e o progresso tecnológico avançam, a diferenciação de tais serviços se torna cada vez mais imprecisa, pois os tradicionais se tornam modernos. Um exemplo desse fenômeno é a consulta médica: a princípio, ela é um serviço tradicional, mas, à medida que a telemedicina avança, os pacientes podem enviar exames *online* e ser atendidos remotamente.

Além de ganhar espaço no comércio e no PIB mundial, os serviços estão sendo mais representativos nos estoques de IDE. Em 2015, cerca de dois terços do estoque global de IDE estava concentrado no setor de serviços. A manufatura e o setor primário responderam por 26% e 6%, respectivamente (UNCTAD, 2017). A Figura 14 contabiliza esse estoque.

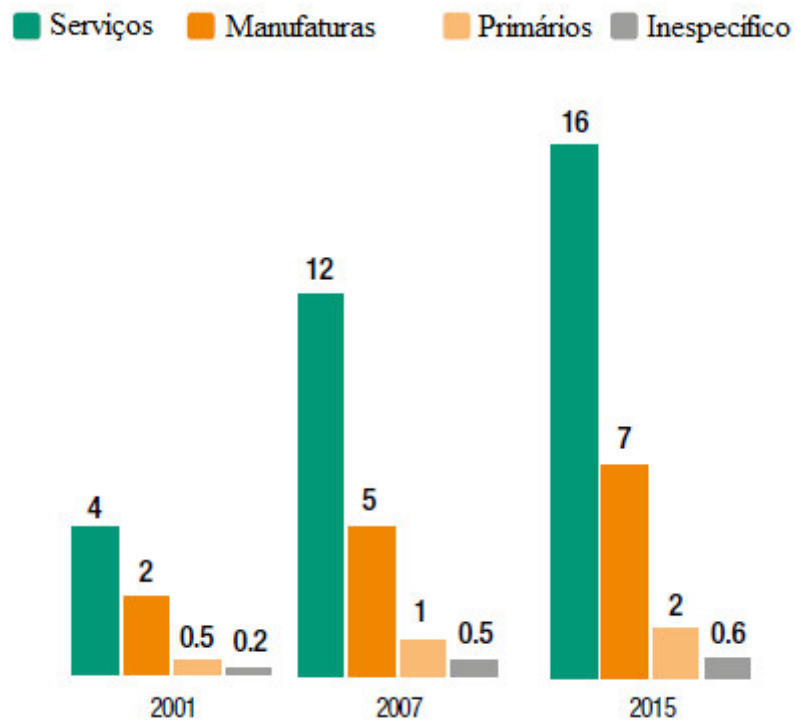


Figura 14. Estoque global estimado de IDE recebido por setor em 2001, 2007 e 2015 (trilhões de dólares). Fonte: adaptado de UNCTAD (2017).

Quando dividido por atividade, o trabalho da UNCTAD apresenta serviços financeiros e de negócios como as atividades que, juntas, respondem por 62% do estoque total de IDE em serviços. Telecomunicações seria o quinto grupo do setor de serviços que mais recebeu tais investimentos transfronteiriços. Já no setor manufatureiro, cinco grandes indústrias – produtos químicos, alimentos e bebidas, eletrônicos, veículos automotores e produtos petrolíferos – representavam mais de 70% do estoque de IDE. A Figura 15 ilustra o exposto.

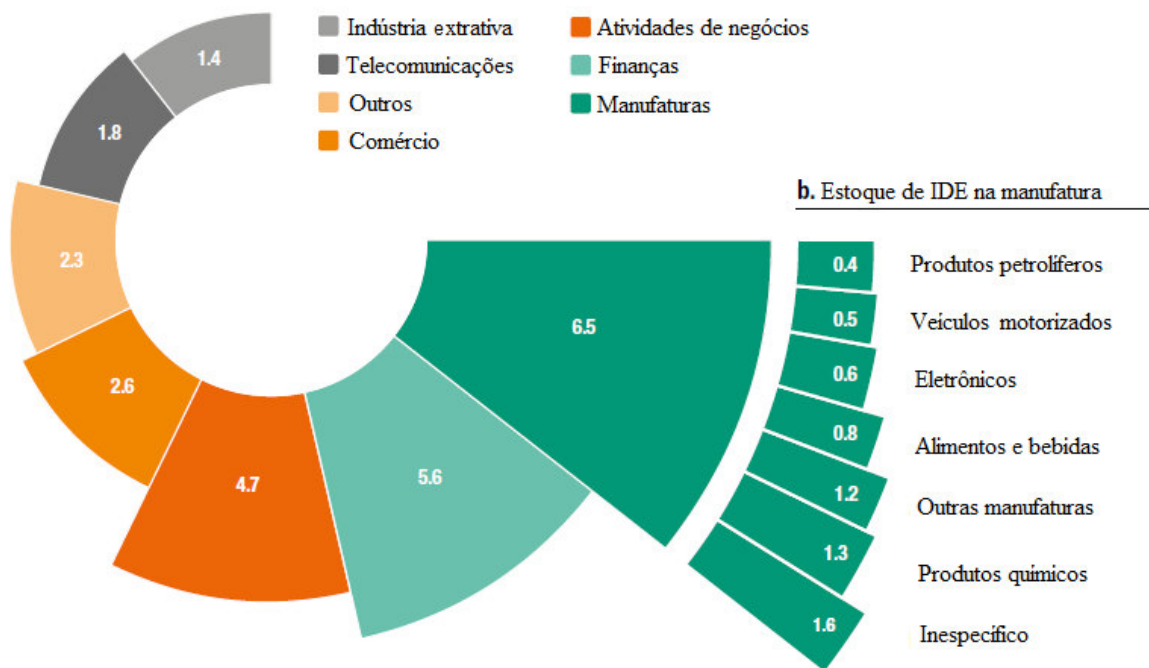


Figura 15. Estoques globais estimados de IDE recebidos, por atividades principais, em 2015 (bilhões de dólares). Fonte: adaptado de UNCTAD (2017).

Os serviços estariam crescendo em participação no IDE, no comércio mundial e na renda dos países por quatro motivos principais. O primeiro é fácil de imaginar: o progresso técnico nas TICs possibilita a crescente troca de dados entre países e, embutidos neles, serviços antes impossíveis de serem comercializados. Serviços de logística, por exemplo, são hoje oferecidos para vários países pela empresa americana Amazon, através de sua plataforma *online*; seguros para bens móveis e imóveis podem ser contratados sem sair de casa; créditos podem ser adicionados ao celular com apenas alguns cliques em aplicativos de bancos, e serviços de banda larga podem ser contratados por meio dos sites de provedores.

O segundo motivo para o crescimento do setor de serviços seria sua crescente participação nas cadeias globais de valor. Conforme Arbache (2016), o desenvolvimento e a massificação das TICs, bem como da tecnologia dos serviços de transporte e logística, contribuem para a popularização das tecnologias organizacionais e de produção que possibilitam às firmas focar nas suas atividades principais, terceirizando as demais funções. Podemos exemplificar essa ideia do autor com o caso de um fabricante de acessórios de informática no Brasil. Em sua cadeia de suprimento, serviços de telecomunicações são demandados à medida que a sede se comunica com os fornecedores. Empresas de transporte levam os

insumos até a fábrica. Um restaurante é contratado para servir alimento aos funcionários, e a vigilância fica a cargo de uma empresa de segurança. Uma vez que as demais atividades necessárias ao funcionamento fabril são contratadas de terceiros, a fábrica está apta a se concentrar na produção de acessórios de informática. Como exemplo deste processo, temos o avanço de 10% ao ano da terceirização de serviços de TI no Brasil:

o mercado de TICs avança no Brasil apesar da crise, em razoável medida ajudado pela cada vez maior terceirização de serviços de tecnologia da informação. Segundo balanço divulgado pela associação brasileira das empresas de TIC, Brasscom, entre 2010 e 2017, a receita com serviços, BPO e computação em nuvem dobrou de tamanho [...]. A receita somada de outsourcing e TI in house passou de R\$ 59,6 bilhões para R\$ 104,9 bilhões nesse período. Mas enquanto o desenvolvimento interno cresceu 5,9% ao ano, a terceirização andou bem mais acelerada, ao ritmo de 10,5% ao ano. Como resultado, se em 2010 a TI in house chegou a representar 48,6%, em 2017 foi somente 41,2%. No caminho inverso, a terceirização de serviços passou de 51,4% para 58,8%, com receita anual superior a R\$ 61 bilhões (TERCEIRIZAÇÃO..., 2018).

O terceiro motivo para o crescimento do setor de serviços seria a maior geração de dados tanto por meio de robôs e máquinas utilizadas no processo produtivo como nas plataformas digitais, possibilitando o surgimento de novos negócios e serviços. Não à toa, é crescente o interesse na exploração e interpretação de *Big Data*: os dados podem revelar desperdícios de insumos e consequentes oportunidades de melhoria na eficiência produtiva. Ademais, permitem a customização de produtos e serviços ao oferecer informações de preferências e características dos consumidores, além de novos modelos de negócio.

Por último, está a intensificação das relações sinérgicas e simbióticas dos serviços com os produtos manufaturados. Segundo Arbache (2015), o valor agregado de fabricação aumenta quando a manufatura é combinada com serviços para formar um terceiro produto que não é, em si, nem um bem manufaturado, nem um serviço convencional. São produtos com alto conteúdo de serviços e vendidos em pacotes, como smartphones – dependentes fortemente de *marketing*, marcas, *design* e telecomunicações – e motores a jato para aeronaves, cuja comercialização inclui *leasing*, seguros, treinamento, engenharia, manutenção e outros serviços pós-venda.

O autor cita o Nokia N95 como exemplo da relação moderna entre bens e serviços: nada menos de 81% do preço final do *smartphone* se relaciona com o valor acrescentado de serviços como licenças, *software*, *marketing*, *branding* e distribuição, enquanto apenas 19% se relacionam com peças, componentes e funções de montagem. Ademais, essa complementariedade entre produtos manufaturados e serviços fica evidente em exemplos como telefone celular e serviços de valor adicionado, como toques ou aplicativos: não há como pensar em seu uso sem imaginar o meio físico, a manufatura que torna o serviço disponível.

Arbache (2016) explica que a mistura dos bens e serviços ocorre de duas formas. A primeira se dá quando os serviços se relacionam com a cadeia de produção da manufatura, afetando seus custos. Infraestrutura, transportes, reparos e manutenção seriam exemplos deste primeiro grupo. A segunda forma é quando os serviços adicionam valor, diferenciando e personalizando os produtos e, conseqüentemente, aumentando seu preço de mercado. Exemplos deste segundo grupo seriam P&D, *design*, projetos de engenharia e arquitetura, consultoria, serviços sofisticados de TI, *marketing* etc.

Quanto maior a cadeia de valor de um bem, maior é a importância dos serviços relacionados aos custos de produção para sua competitividade. Tais serviços podem ainda ser relevantes para *commodities*, como milho e soja, minério de ferro e petróleo, mas também para carros econômicos e roupas baratas em geral. Por outro lado, quanto mais sofisticado e único for um bem, maior será a importância dos serviços que agregam valor.

No entanto, Arbache (2016) alerta para a existência de produtos que exigem cada vez mais os dois conjuntos de serviços em sua cadeia produtiva, como veículos premium. Ademais, adverte não existir uma correspondência simples e direta entre tipos de bens e conjuntos de serviços. Para tanto, cita o caso do petróleo do pré-sal no Brasil, cuja produção exige serviços científicos e tecnológicos altamente sofisticados e avançados em geologia, engenharia, física e química para identificação e desenvolvimento de campos, desenvolvimento de equipamentos, extração e assim por diante. Apesar de toda a sofisticação e pessoal especializado envolvido, esses serviços não agregam valor, porque o petróleo é uma *commodity*.



Apesar de não se tratar de uma regra inflexível, quanto maior for a participação de *commodities* na pauta produtiva de um país, maior deverá ser a dependência deste país de serviços de custo. Isso porque o preço do bem produzido é fixado internacionalmente, então toda a sua cadeia produtiva estará voltada para a redução de custos que possibilitem maior proporção de lucro sobre o preço de venda. A regra seria oposta ao analisar países cuja participação de bens de alto valor agregado domina a pauta produtiva. Como tal bem é diferenciado e personalizado, o preço cobrado por ele é mais alto, e a cadeia produtiva objetivará tornar cada dia mais diferenciado e personalizado o produto, de forma que seu preço suba cada dia mais e, conseqüentemente, o lucro seja cada vez maior.

Conforme esclarecimento da UNCTAD (2017), as atividades de produção mais importantes geralmente estão localizadas nos países de origem das empresas multinacionais, que mantêm o controle das cadeias de valor globais e se beneficiam mais da renda gerada. Isso porque é no país de origem que os serviços de valor adicionado são contratados e, conseqüentemente, que fica a maior parcela do resultado das vendas. Ao mesmo tempo, embora os países em desenvolvimento sejam componentes fundamentais dessas cadeias globais de valor, suas participações são, cada vez mais, baseadas em funções de custo. O trabalho de Kramer et al. (2011) exemplifica isso: na cadeia de valor do iPhone, o *design*, o *software*, a P&D, o *marketing* e os outros serviços de maior sofisticação são desenvolvidos nos Estados Unidos. Coreia, Japão e Taiwan oferecem peças de exibição e *chips* de memória. A China participa na montagem dos celulares. Os serviços de *call center* ficam por conta da Índia.

Conforme a OCDE, quanto mais sofisticados forem os bens manufaturados, maior será a incorporação dos serviços ao longo da produção (OCDE, 2014). Mas é claro que, uma vez produzindo manufaturas mais sofisticadas, de maior valor adicionado, as indústrias vão demandar serviços mais sofisticados, e os provedores desses serviços vão contratar mão de obra cada vez mais preparada para este ambiente de negócios. Tal ambiente tem se tornado comum em países desenvolvidos devido à dinâmica regional de alta produtividade. Já nos países em desenvolvimento, quando existem indústrias de manufatura, a produção é, majoritariamente, pouco sofisticada; juntando isso com as comuns unidades produtivas de *commodities*, há demanda por serviços de custos contratantes de mão

de obra cada vez mais barata. Dessa forma, a produtividade nos países em desenvolvimento tende a ser cada vez menor, e seus níveis de renda devem ficar cada dia mais longe dos níveis de renda dos países desenvolvidos. É visando reverter essa tendência que trabalhos da OCDE recomendam a investigação de como fomentar, nos países em desenvolvimento, os serviços de agregação de valor e as indústrias manufatureiras:

computerisation and R&D, for example, become increasingly critical to competitive, innovative manufacturing as countries grow richer and have to compete on productivity rather than costs. Furthermore countries that are productive manufacturers are also productive providers of business services and use them intensively in manufacturing [...]. More intensive use of business services in manufacturing may have a learn-by-doing effect, which boosts productivity in those services. In contrast, business services may be used more intensively because their productivity has reached a high enough level to improve competitiveness in manufacturing too. However, irrespective of the direction of causality, countries that use business services less intensively should investigate how they may make more effective use of them to improve productivity in manufacturing (OECD, 2014, p. 160).

Os serviços de negócios são exemplificados pela OCDE como recrutamento de mão de obra, TI, *marketing*, contato com clientes, análise de mercado e P&D. Quanto mais produtiva é a indústria de um país, maior é a produtividade dos serviços de negócios e a qualificação da mão de obra (OCDE, 2014). Tal correlação consta na Figura 16 abaixo.

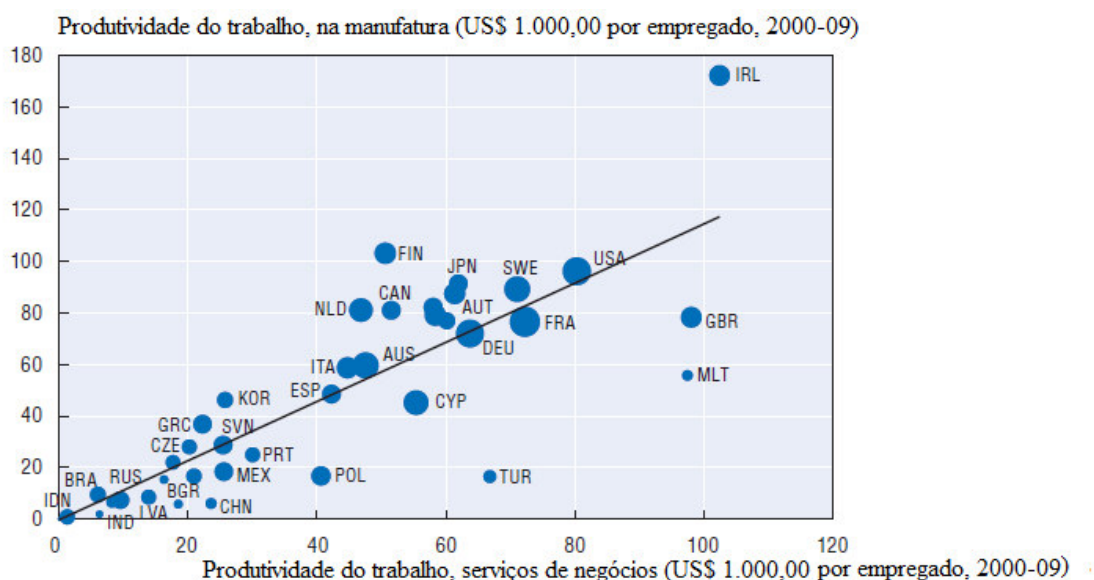


Figura 16. Produtividade do trabalho nos serviços de negócios *versus* produtividade da mão de obra na manufatura. Fonte: OCDE (2014, p. 161). Nota: o tamanho da bolha denota a participação de insumos de serviços de negócios no total de insumos usados na fabricação. As participações de insumos de serviços empresariais no total de insumos utilizados na fabricação variam de 0,2% na Indonésia a 13,3% na França. Os setores são categorizados de acordo com a Classificação 3 da Norma Internacional de Revisão Industrial (ISIC Rev. 3). Os serviços de negócios são definidos, entre outras atividades, como correios e telecomunicações, intermediação financeira, locação de equipamentos e máquinas, TI e atividades relacionadas, e P&D. Nomes de

países são abreviados por códigos ISO de 3 dígitos. Dados comparáveis para a África do Sul não estavam disponíveis.

Assim, quanto mais sofisticado e produtivo for o setor de serviços, mais sofisticado e produtivo será o setor manufatureiro, e vice-versa. Na verdade, as evidências mostram ambos os setores crescendo juntos, dada sua relação sinérgica e simbiótica ao longo do processo produtivo. Evidência adicional deste processo pode ser conferida na Figura 17, onde se verificam países de maior densidade industrial possuindo maior participação de serviços de negócios no PIB.

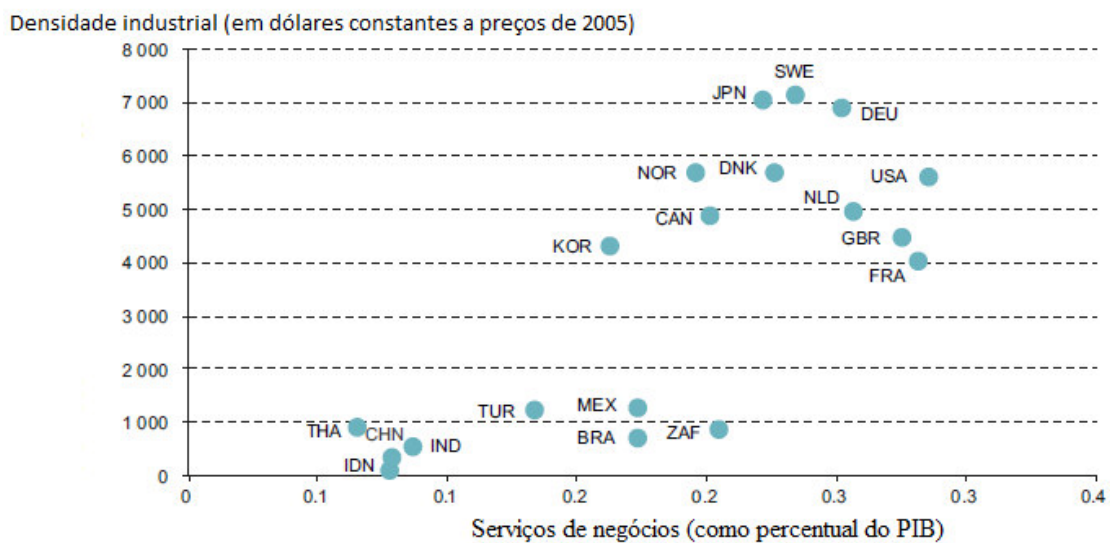


Figura 17. Densidade industrial (em dólares a preços de 2005) e serviços comerciais (como percentuais do PIB), 2011. Fonte: elaborado por Arbache (2014, p. 74) com base em dados do Banco Mundial, Indicadores de Desenvolvimento Mundial (WDI) e OCDE. Nota: A densidade industrial é o valor agregado da produção dividido pela população total do país. Os serviços de negócios são definidos com base na Classificação 3 da Norma Internacional de Revisão Industrial (ISIC Rev. 3): correios e telecomunicações, intermediação financeira, locação de equipamentos e máquinas, TI e atividades relacionadas, e P&D, entre outras atividades.

A OCDE (2014) indica serviços de telecomunicações, financeiros e de negócios como os de maior potencial para alcançar o desenvolvimento econômico sustentado. Nas telecomunicações – o serviço mais propenso a se beneficiar da ciência, tecnologia e inovação –, o Brasil lidera as economias emergentes nos níveis de produtividade estimada. Ademais, um pré-requisito para a competitividade é uma infraestrutura de telecomunicações de alta qualidade que incorpore redes fixas e móveis de comunicação e conexão à internet de alta velocidade. Isso é particularmente verdadeiro para serviços de negócios, onde o contínuo uso de TICs modernas reside no coração das operações (OCDE, 2014).

Os novos serviços, que usam cada vez mais as modernas TICs, são intensivos em conhecimento. A intensidade média de qualificação nos países

avançados e emergentes é mais alta nos serviços de negócios, onde a parcela de horas trabalhadas por funcionários altamente qualificados é de 38%. A pontuação é similarmente alta em serviços financeiros, que também exigem funcionários altamente qualificados e especializados. Atividades de serviços mais tradicionais, como varejo e atacado ou serviços de transporte, fazem uso menos intensivo de habilidades de ponta, tendo pontuação de alta qualificação inferior a 14%: a pontuação da produção é de 12%, menor comparativamente a qualquer outro setor, exceto serviços de restaurante, construção e hotelaria (OCDE, 2014).

As diferenças médias de intensidade de habilidade entre os países podem indicar suas vantagens comparativas em determinados setores. Os países menos desenvolvidos podem experimentar maior dificuldade em permanecer competitivos, pois as habilidades ou a qualidade do capital humano demandado por serviços específicos podem estar em menor oferta do que nos países mais desenvolvidos. Embora a acumulação de capital humano deva fazer parte da estratégia de desenvolvimento de cada país, um pacote de políticas de reestruturação bem-sucedido deve levar em consideração a disponibilidade de habilidades (OCDE, 2014). A China, por exemplo, tornou-se muito competitiva em setores como a indústria de confecções, onde trabalhadores altamente qualificados não eram necessários, ao mesmo tempo que proporcionava aos jovens educação e treinamento superiores. Com este recém-formado capital humano, conseguiu subir a cadeia de valor na indústria transformadora e, em certa medida, nos serviços.

Conforme ilustra a Figura 18, a intensidade das habilidades dos funcionários também varia consideravelmente entre os países dentro dos mesmos setores. Nos serviços de negócios, onde as habilidades específicas são fundamentais, o escore de alta qualificação varia entre 13% no México e 62% na Coreia. Os países que fazem uso mais intensivo de habilidades superiores acabam sendo mais produtivos, e a participação dos serviços de negócios no valor agregado total é maior. Se a intensidade da habilidade de produção em um país está associada à sua disponibilidade de habilidades, então os setores que fazem uso intensivo de habilidades superiores somente podem emergir como competitivos e estratégicos se as habilidades estiverem disponíveis. As políticas de desenvolvimento estrutural são, portanto, muito condicionadas pela disponibilidade de capital humano.

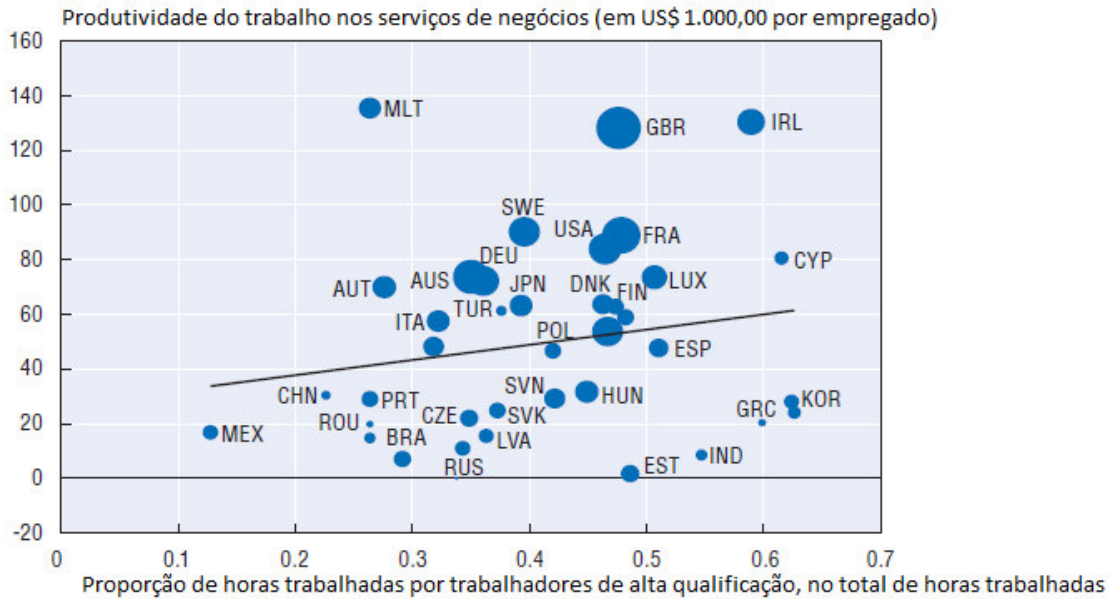


Figura 18. Parcela de horas trabalhadas por funcionários altamente qualificados *versus* produtividade da mão de obra em serviços de negócios, 2007. Fonte: OCDE (2014, p. 183). Nota: o tamanho da bolha denota o valor agregado dos serviços de negócios como uma parcela do valor agregado total. Os setores são categorizados de acordo com o padrão internacional de classificação industrial Revisão 3 (ISIC Rev. 3). Os serviços de negócios são definidos, entre outras atividades, como correios e telecomunicações, intermediação financeira, locação de equipamentos e máquinas, TI e atividades relacionadas, e P&D.

Assim, para impulsionar a produtividade do setor de serviços e, conseqüentemente, aumentar o crescimento econômico, um país deve, entre outras medidas, fomentar a formação de recursos humanos, melhorar a ubiquidade e qualidade dos serviços de telecomunicações, oferecer suporte creditício, tributário e monetário ao ambiente de negócios, apoiar a propriedade intelectual, e incentivar a P&D e a inovação tecnológica. Como veremos adiante, o FUNTTEL contribui para tal.

Por último, nestas Figuras 16, 17 e 18 é notória a proximidade dos países do BRICS – Brasil (BRA), Rússia (RUS), Índia (IND), China (CHN) e África do Sul (ZAF). Isso ocorre devido às similitudes econômicas que os classificam como países em desenvolvimento. É importante ressaltar que, à semelhança do Estado norte-americano descrito em Mazzucato (2011), o Estado Chinês tem financiado o desenvolvimento tecnológico das empresas de TIC (NOLAN; ZHANG, 2002). O grande mercado interno chinês tem sido cuidadosamente zelado a ponto de tecnologias e modelos de negócio inventados em outros países serem replicados por empresas chinesas com apoio do Estado, como o site de busca Baidu e a plataforma de comércio eletrônico Alibaba. Dessa forma, o Estado financiando empresas estratégicas para a economia, a inovação tecnológica no setor de TIC e a

capacitação de recursos humanos, além da P&D, não é exclusividade brasileira via FUNTTEL.

## 4.2 Serviços de telecomunicações gerando riqueza no Brasil

A partir da década de 1980, com a emergência das novas tecnologias ancoradas no novo paradigma tecno-econômico, a importância da indústria como proporção do PIB diminuiu na geração de emprego e renda, sobretudo nas economias avançadas (GIOVANINI; AREND, 2016).

Neste trabalho de 2016, Giovanini e Arend demonstram que o setor de serviços é essencial para o crescimento econômico, uma vez que aumenta a produtividade da indústria. Este argumento também se aplica ao setor de telecomunicações no Brasil, conforme mostrado a seguir.

Ao longo do tempo, como esperado, o aumento do acesso à internet, possibilitado principalmente pelo desenvolvimento tecnológico das telecomunicações, foi acompanhado de elevação no consumo de bens industriais necessários para se usufruir do serviço de telecomunicações, como os computadores pessoais, como mostra a Figura 19.

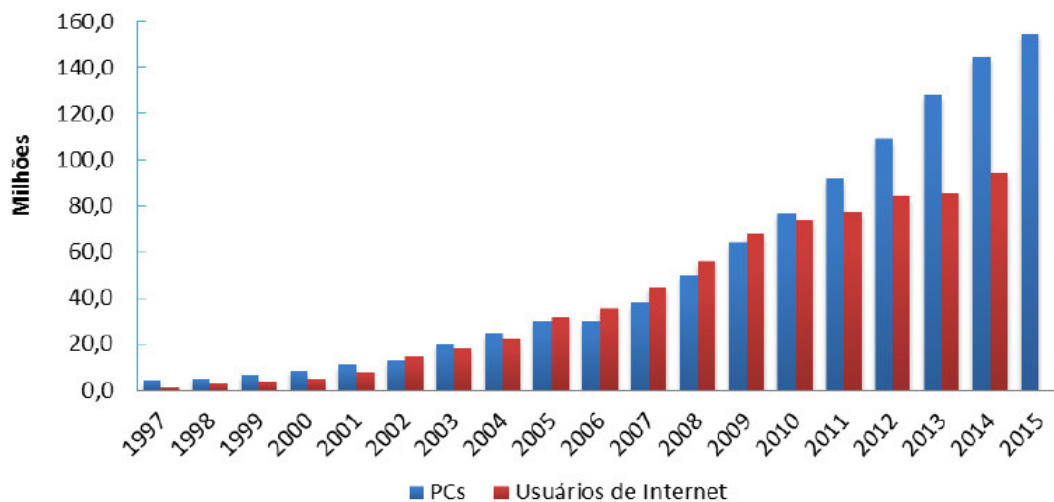


Figura 19. PCs e usuários de internet. Fonte: Telebrasil (2016).

Já o aumento da oferta de serviços de comunicações móveis foi acompanhado de inovações de máquinas que se deslocam no espaço, como *laptops* e *tablets*. Tal aumento entre 2005 e 2016 pode ser conferido na Figura 20.

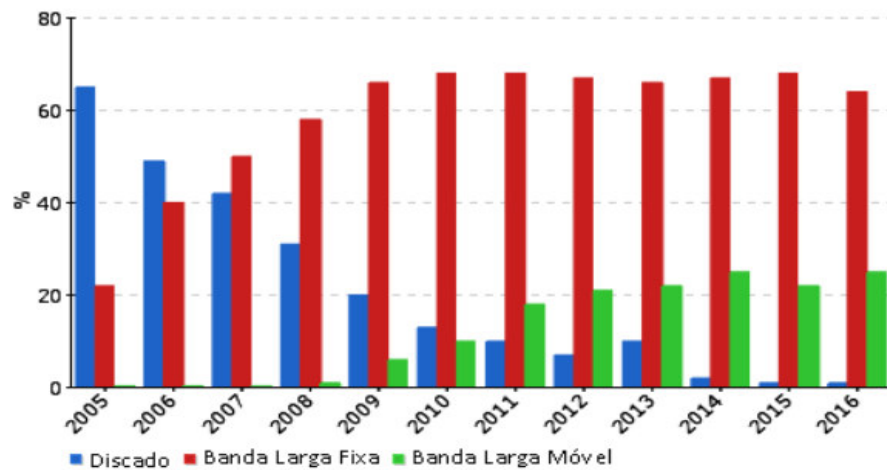


Figura 20. Tipo de conexão à internet no domicílio. Fonte: Telebrasil (2017).

A demanda dessas manufaturas móveis aumentou, substituindo significativamente a dos antigos PCs. O fenômeno é observável na Figura 21.

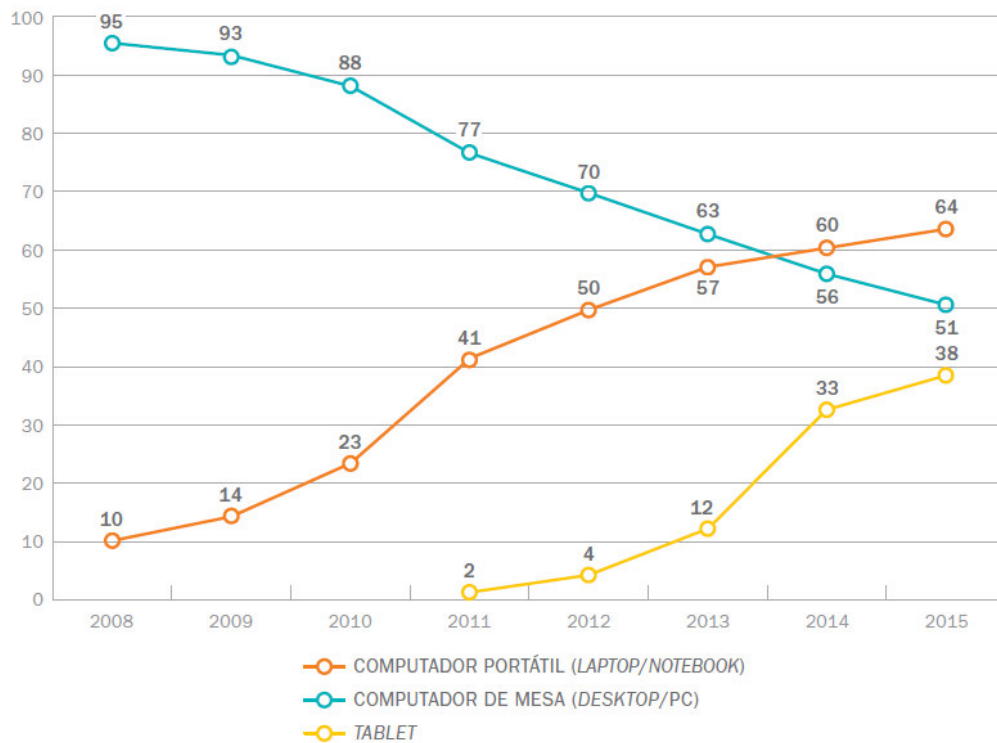


Figura 21. Proporção de domicílios com computador, por tipo de computador. Fonte: TIC DOMICÍLIOS (2015).

Estimativas da OCDE revelam que conexões à internet promovem exportações de produtos a preços mais altos em diversos setores da manufatura, principalmente eletrônicos. Além disso, um aumento na densidade de telecomunicações de 10% está associado a preços entre 2% e 4% mais elevados no

setor eletrônico e a um crescimento no comércio intraindústria deste setor, entre 7% e 9%.

No Brasil, de acordo com a Telebrasil (2016), somente em 2015, o setor de telecomunicações movimentou R\$ 232 bilhões, ou 4% do PIB nacional, além de ter sido responsável por R\$ 28,6 bilhões investidos no ano, o equivalente a 3% da Formação Bruta de Capital Fixo. Segundo estimativas da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE, 2016), a indústria de bens de telecomunicação passou a ser, em 2016, a de maior faturamento no setor da indústria eletroeletrônica.

Em comparação com outros países, o Brasil obteve a quinta maior receita mundial de telecomunicações no varejo em 2015, segundo a reguladora de comunicações do Reino Unido (OFCOM, 2016). O país está entre os 10 com maior número de linhas de telefones celulares ativos no mundo (CIA, 2017), sendo a maior parte delas pré-pagas, ou seja, das mais baratas para o consumidor. Em 2015, de acordo com a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), existiam 125 celulares ativos para cada 100 brasileiros, isto é, mais de uma linha para cada pessoa. Esses dados evidenciam a importância das comunicações na vida da população brasileira, que parece priorizar a compra de serviços de telecomunicações em detrimento de outros gastos.

Tal prioridade é observável em todas as regiões do país, para ambos os sexos e em todas as classes sociais. Ademais, o desenvolvimento das comunicações móveis tem colaborado com a inclusão social e democratização do acesso aos serviços digitais (OCDE, 2017) na medida em que o acesso à internet exclusivamente por meio do celular é mais frequente entre a população de baixa renda e entre os usuários residentes nas regiões cuja infraestrutura de internet fixa é mais precária, como no Nordeste, no Norte e nas zonas rurais, tal como apontado no estudo TIC Domicílios 2015, do Comitê Gestor da Internet (CGI).

Está clara a contribuição do setor de telecomunicações para o PIB, os investimentos, a inclusão social e o bem-estar da população, que só tende a aumentar, considerando a evolução do setor e as preferências dos consumidores e produtores. Portanto, são cruciais para o crescimento econômico políticas como as desenvolvidas através do FUNTTEL, incentivadoras da ampliação do acesso à



internet e do desenvolvimento do setor. Dessa forma, a aceleração do desenvolvimento tecnológico das telecomunicações através dos desembolsos do FUNTTEL, por exemplo, se mostra uma boa estratégia para o crescimento econômico sustentado.

### 4.3 A maior receita do setor de serviços é de telecomunicações

Já é sabido que os serviços produzem 70% do PIB e empregam 73% da mão de obra no Brasil (ARBACHE, 2016). Os serviços de telecomunicações ocupam a primeira posição entre os maiores geradores de receita operacional líquida no Brasil, desde 1999 até a última Pesquisa Anual de Serviços (PAS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada em 2017 com dados colhidos em 2015, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Posição dos serviços de telecomunicações em rankings do setor de serviços, de 1999 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em IBGE (2017).

Ano	Posição no ranking de maior receita operacional líquida entre os serviços	Posição no ranking de maior produtividade entre os serviços	Posição no ranking de maior remuneração <i>per capita</i> entre os serviços
1999	1°	1°	3°
2000	1°	1°	1°
2001	1°	1°	1°
2002	1°	1°	2°
2003	1°	1°	2°
2004	1°	1°	3°
2005	1°	1°	3°
2006	1°	1°	3°
2007	1°	2°	2°
2008	1°	2°	4°
2009	1°	2°	4°
2010	1°	2°	5°
2011	1°	2°	7°
2012	1°	2°	5°
2013	1°	2°	5°
2014	1°	2°	5°
2015	1°	2°	6°

Entre 34 tipos de serviços analisados na PAS, os serviços de telecomunicações são os maiores geradores de receita operacional líquida anual. Adicionalmente, telecomunicações sempre estiveram entre os dois primeiros lugares no ranking de produtividade no setor de serviços, resultado da divisão de valor adicionado por pessoal ocupado. Os ocupados no setor de telecomunicações recebem, em média, maior remuneração comparativamente aos ocupados no setor de serviços: enquanto a média anual das remunerações por ocupado em serviços é de, aproximadamente, R\$ 14,000,00, a de telecomunicações é de cerca de R\$ 40.000,00.

Em 2015, enquanto o salário médio mensal em serviços situou-se em R\$ 1.911, os maiores salários vieram das empresas de informação e comunicação, com média de R\$ 3.831 mensais. A pesquisa revelou para o setor de serviços, em 2015, 1.286.621 empresas operando, gerando R\$ 1,4 trilhão de receita operacional líquida, R\$ 856 bilhões de valor adicionado bruto e, ainda, 12,7 milhões pessoas empregadas, que receberam R\$ 315 bilhões em salários, retiradas e outras remunerações no total. Já para o setor de telecomunicações, os números são os seguintes: 7.494 empresas, gerando R\$ 162 bilhões, R\$ 72,2 bilhões de valor adicionado bruto, e 195 mil empregados recebendo R\$ 9,9 bilhões ao todo no ano. A última PAS também revelou o ranking da Tabela 2.

Tabela 2. Ranking da receita operacional líquida do total da PAS, segundo as atividades dos segmentos de serviços para o Brasil, de 2007 a 2015. Fonte: IBGE (2017).

Atividades dos segmentos de serviços	Ranking da receita operacional líquida			
	2007		2015	
	(%)	Posição	(%)	Posição
Telecomunicações	18,9	1	11,3	1
Serviços técnico-profissionais	9,9	2	10,7	3
Transporte rodoviário de cargas	9,7	3	10,8	2
Tecnologia da informação	6,5	4	7,2	5
Transporte rodoviário de passageiros	5,6	5	4,6	7
Serviços de alimentação	5,5	6	7,7	4
Armazenamento e atividades auxiliares aos transportes	5,4	7	6,2	6
Serviços audiovisuais	3,1	8	2,9	11
Serviços auxiliares financeiros, dos seguros e da previdência complementar	3,1	9	3,2	8
Transporte aéreo	2,8	10	2,5	15
Edição e edição integrada à impressão	2,7	11	1,3	22
Outros serviços prestados principalmente às empresas	2,5	12	3,1	9
Serviços de investigação, vigilância, segurança e transporte de valores	2,3	13	2,7	12
Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	2,1	14	2,6	13

Seleção, agenciamento e locação de mão de obra	2	15	1,7	17
Correio e outras atividades de entrega	2	16	1,5	20
Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos intangíveis não financeiros	2	17	3,1	10
Serviços de escritório e apoio administrativo	1,7	18	2,5	14
Serviços de alojamento	1,6	19	1,6	19
Esgoto, coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais	1,3	20	1,6	18
Transporte aquaviário	1,3	21	1,4	21
Transporte ferroviário e metroferroviário	1,3	22	1,2	23
Compra, venda e aluguel de imóveis próprios	1,2	23	1,8	16
Manutenção e reparação de veículos automotores	0,8	24	1	25
Transporte dutoviário	0,7	25	1,2	24
Intermediação na compra, venda e aluguel de imóveis	0,7	26	0,8	28
Atividades culturais, recreativas e esportivas	0,6	27	0,7	29
Serviços pessoais	0,6	28	0,8	27
Agências de viagens, operadores turísticos e outros serviços de turismo	0,5	29	0,6	30
Atividades de ensino continuado	0,5	30	0,9	26
Manutenção e reparação de equipamentos de informática e comunicação	0,5	31	0,5	31
Serviços auxiliares da agricultura, pecuária e produção florestal	0,4	32	0,4	32
Manutenção e reparação de objetos pessoais e domésticos	0,3	33	0,2	33
Agências de notícias e outros serviços de informação	0,1	34	0,1	34

A ausência de serviços de saúde e serviços de intermediação financeira na Tabela 2 evidencia limitações da PAS. Tais setores são grandes e geram receitas significativas no país, mas não são abordados pela pesquisa do IBGE. Ademais, o número de serviços analisados é crescente com o tempo; até 2006, por exemplo, o serviço dutoviário não era abordado. Foi justamente a incorporação desse serviço de 2007 em diante que fez telecomunicações cair da primeira para a segunda posição no ranking de serviços com maior produtividade. Isto porque o serviço realizado por meio de dutovias gera alto valor adicionado por causa dos produtos caros transportados, como gasolina e minério de ferro, e ao mesmo tempo emprega pouquíssima mão de obra. Em 2015, por exemplo, o valor adicionado pelas telecomunicações foi 5,4 vezes maior que o valor adicionado dos serviços dutoviários. Porém, a quantidade de pessoas ocupadas nas telecomunicações era 25 vezes maior, levando este último serviço a ocupar o segundo lugar no ranking de produtividade.

A Tabela 3 mostra a contribuição das telecomunicações para os números totais do setor de serviços. A série cobre de 1999 a 2015 e traz a contribuição percentual relativamente à receita operacional líquida, ao valor adicionado, ao valor de salários, retiradas e outras remunerações, ao pessoal ocupado e ao número de empresas.

Tabela 3. Participação percentual dos serviços de telecomunicações no total do setor de serviços, de 1999 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em IBGE (2017).

Ano	Participação na receita operacional líquida total do setor de serviços (%)	Participação no valor adicionado do setor de serviços (%)	Participação no valor de salários, retiradas e outras remunerações do setor de serviços (%)	Participação no total de pessoal ocupado do setor de serviços (%)	Participação no total de empresas do setor de serviços (%)
1999	18,4	16,6	6,5	2,0	0,2
2000	20,1	17,3	6,7	1,7	0,2
2001	20,6	16,9	6,6	1,4	0,2
2002	20,0	17,2	5,4	1,2	0,2
2003	21,1	18,1	4,8	1,1	0,1
2004	20,8	18,6	4,8	1,1	0,2
2005	19,5	15,3	4,4	1,1	0,2
2006	18,1	14,6	4,2	1,2	0,3
2007	18,9	15,2	4,5	1,5	0,4
2008	17,9	13,7	4,3	1,5	0,4
2009	17,0	12,6	3,9	1,5	0,3
2010	15,3	11,7	3,8	1,5	0,4
2011	14,5	10,5	3,7	1,7	0,4
2012	13,9	10,3	3,7	1,6	0,5
2013	13,3	9,3	3,5	1,6	0,5
2014	12,2	8,4	3,3	1,5	0,5
2015	11,3	8,4	3,1	1,5	0,6

Alguns fatos se destacam a partir da análise da Tabela 3. Primeiro, é significativa a contribuição das telecomunicações para a formação da receita operacional líquida total dos serviços e para a formação do valor adicionado total dos serviços. O contrário ocorre com a contribuição do número de empresas de telecomunicações para o número total de empresas do setor de serviços; demonstrando que poucas empresas brasileiras prestam serviços de telecomunicações. Isso parece estar de acordo com o quadro de oligopólio no serviço de telecomunicações apontado pelo Ipea (2010).

Apesar de baixa, a contribuição dos serviços de telecomunicações para o número total de prestadoras de serviços tem aumentado. Em 1999, existiam 1.751 empresas de telecomunicações no Brasil; em 2015, esse número era 7.494: houve um aumento de mais de quatro vezes no período. Já no setor de serviços como um todo, em 1999 havia 706.815 empresas operando no país; em 2015, eram 1.286.621, um número apenas 1,8 vez maior, conforme ilustra a Figura 22. Dados

obtidos no site da Telebrasil permitem a conclusão de que pelo menos 70% desse crescimento se deu pela entrada de empresas prestadoras de Serviço de Comunicação Multimídia (SCM), provavelmente devido à oportunidade de atuação no mercado ocupado por cada vez maior número de pequenas empresas, tema mais bem explorado na seção 4.4.<sup>12</sup>

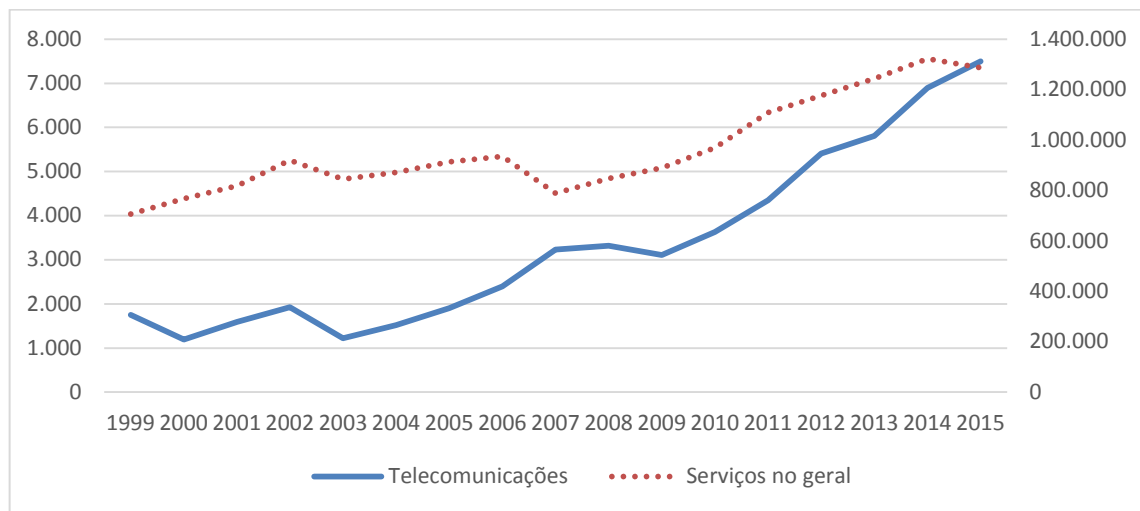


Figura 22. Número de empresas no setor de telecomunicações (eixo esquerdo) e no setor de serviços como um todo (eixo direito), de 1999 a 2015. Fonte: elaboração própria com base em IBGE (2017).

Ainda com relação à Tabela 2, percebemos contribuições paulatinamente menores das telecomunicações para os totais nos serviços ao longo do tempo. Tal fato poderia ser interpretado de acordo com a teoria da comoditização digital, discutida em Arbache (2018a): a popularização de uma nova tecnologia faz com que a contribuição dela para a competitividade seja cada vez menor por unidade produzida. Por exemplo, a implementação da quinta geração de comunicação móvel (5G) numa fábrica resulta em melhor comunicação entre suas máquinas e, dessa forma, a unidade produzida sai em tempo menor comparativamente à mesma unidade nas fábricas convencionais. Dessa forma, a primeira fábrica a implantar a inovadora rede 5G produzirá maior quantidade em menor tempo e, portanto, ganhará mercado, venderá mais e aumentará seus lucros. Porém, com a adoção da 5G pelas concorrentes, a quantidade ofertada ao mercado será maior, e o preço do produto cairá. Dessa forma, o lucro da primeira fábrica vai diminuindo conforme a

<sup>12</sup> “Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) é um serviço de telecomunicações que possibilita a oferta de capacidade de transmissão, emissão e recepção de informações multimídia, utilizando quaisquer meios, a assinantes dentro de uma área de prestação de serviço. O regulamento do SCM considera informações multimídia os sinais de áudio, vídeo, dados, voz e outros sons, imagens, textos e outras informações de qualquer natureza” (Telebrasil, 2017, p. 10).

popularização da 5G aumenta. Assim, o acesso à 5G vira condição necessária para a sobrevivência no mercado, mas não determinante para a vitória da competição. Concomitantemente, a disposição das fábricas em pagar pelo serviço da 5G cai com o tempo e, como consequência, assistimos a queda dos preços dos serviços de 5G, desaceleração nas receitas dos ofertantes desse serviço de telecomunicação, desaceleração no valor adicionado, provável encolhimento do setor etc. A relação entre comoditização digital e competitividade está exposta na Figura 23.



Figura 23. Relação entre comoditização digital e competitividade. Fonte: Arbache (2017).

O efeito-rede, o efeito-plataforma e o interesse das plataformas na obtenção da maior quantidade possível de dados dos usuários devem acelerar a comoditização digital. Isso porque esses três mecanismos contribuem para a maior atratividade das novas tecnologias e, conseqüentemente, para a aceleração da velocidade de adesão de novos usuários, além de contribuírem para a permanência dos adeptos à utilização daquelas tecnologias. Tais mecanismos são explicados a seguir.

O efeito-rede é a valorização crescente de um produto ou serviço devido à maior quantidade de usuários. Por exemplo, quanto mais pessoas estiverem conectadas à internet, mais valorado será o acesso à internet, pois ela terá maior poder de comunicação. Nesse sentido, quanto mais pessoas tiverem acesso ao

WhatsApp ou ao Skype, mais atraentes eles se tornam para as pessoas ainda sem acesso, pois maior é a quantidade de pessoas que eles permitem conectar.

O efeito-plataforma seria a tendência de os usuários continuarem adeptos de uma plataforma tecnológica graças ao conhecimento adquirido ao longo do tempo de uso. Por exemplo, quando precisa comprar um *tablet*, um usuário do iPhone vai pensar na possibilidade de comprar o iPad, simplesmente porque os contatos do iPhone seriam automaticamente compartilhados com o iPad, as notas e os aplicativos de um estariam automaticamente no outro, e as funcionalidades seriam praticamente as mesmas, de forma que um consumidor adepto ao celular da Apple deve permanecer cliente dessa empresa por bastante tempo e consumir outros serviços e produtos da mesma plataforma.

As plataformas digitais desejam incluir o máximo de usuários possível, pois, quanto maior for seu conhecimento sobre seus usuários, maior será o lucro potencial. Desde 2011 a Google, por exemplo, tem desenvolvido o projeto *loon*, que leva a internet para lugares remotos e de baixa renda onde não havia internet antes (CARLSON, 2015). Quanto mais pessoas usarem o Android ou fizerem buscas no Google, por exemplo, maior se tornará o banco de dados dessa empresa. Atualmente a Google obtém informações sobre os objetos de pesquisa de pessoas do mundo inteiro e sobre as inovações tecnológicas desenvolvidas, entre outras, graças aos serviços de busca que oferecem, além de outras facilidades, como armazenamento de dados em nuvem, grupos de e-mail, serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros via Google Play, armazenamento de trabalhos científicos via Google Scholar etc. Outro exemplo seria do Facebook: por meio de aviões movidos a energia solar, essa empresa pretende levar internet para regiões remotas na África Subsaariana.

Tudo isso acelera o processo da comoditização digital nos serviços de telecomunicações e, depois de um ponto inflexão, quanto maior a quantidade de pessoas com acesso aos serviços de telecomunicações, menor se torna a contribuição desses serviços para a geração de riquezas. Dessa forma, a disposição em pagar por tais serviços é decrescente depois de um certo nível, por isso os preços deles tendem a cair. No Brasil, já devemos ter ultrapassado o ponto de

inflexão em várias regiões, pois o IBGE revelou crescimento abaixo da inflação dos preços dos serviços de telecomunicações em 2014:

os preços dos serviços de comunicação, incluindo telefonia celular e banda larga, foram os que menos subiram em 2015 segundo levantamento da Fundação Getúlio Vargas. A instituição mediu a inflação da baixa renda, pelo Índice de Preços ao Consumidor – Classe 1 (IPC-C1), e constatou que a alta média de preços foi de 11,52% no acumulado do ano, enquanto os serviços de comunicação subiram 1,11%. Índices como os de habitação e de transportes subiram 14,6% e 13,2%, respectivamente. Segundo o Telebrasil, esse índice pode ser explicado pela queda de preço nos serviços ao usuário. “Na telefonia celular, desde 2008, o preço médio do minuto caiu 60%, fruto de uma acirrada competição, redução nas margens de lucro das empresas e aumento dos ganhos de eficiência das prestadoras”, afirma, em nota. A entidade representa as operadoras e concessionárias (TELESÍNTESE, 2016).

De fato, tanto a receita bruta quanto a líquida dos serviços de telecomunicações têm decrescido. Segundo o artigo 280 do Decreto nº 3.000, de 26 de março de 1999 (BRASIL, 1999), “a receita líquida de vendas e serviços será a receita bruta diminuída das vendas canceladas, dos descontos concedidos incondicionalmente e dos impostos incidentes sobre venda”. A Figura 24 ilustra essa relação entre receitas.

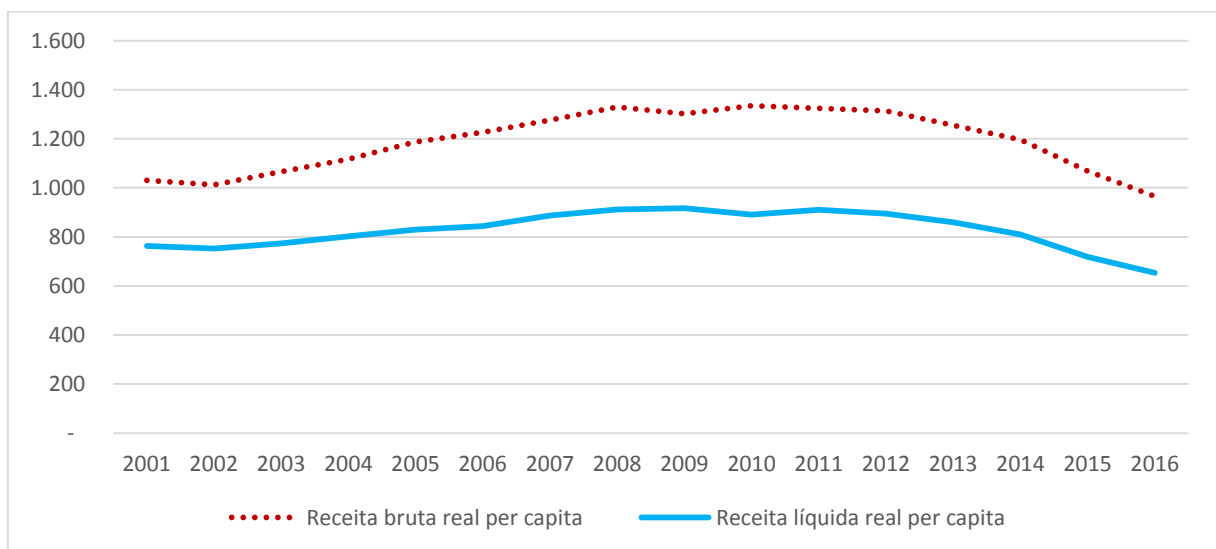


Figura 24. Receita bruta e líquida real *per capita* dos serviços de telecomunicações, de 2000 a 2016, em reais. Fonte: elaboração própria com base em Telebrasil (2018) e IBGE (2018).

Em média, 30,2% da receita bruta se destina ao pagamento de tributos. Relatório da Teleco (2017) revela ser do Brasil a maior tributação dos serviços de telecomunicações do mundo – apesar de apenas 18 países, cujos residentes representam 55,4% da população do mundo, terem sido analisados.



Conforme resumido em Jones (2000), uma saída para a desaceleração das receitas, apontada por teóricos do crescimento econômico, seria o aumento de investimentos em P&D indutoras de inovação tecnológica no setor. E as empresas já estão fazendo isso: a Pesquisa de Inovação (Pintec) do IBGE (2016) revela crescimento de 382% no investido em P&D pelo setor de telecomunicações no Brasil entre 2011 e 2014. Ademais, o gasto total em P&D no Brasil em 2014 foi de 0,61% do PIB; sem telecomunicações, esse percentual teria sido de apenas de 0,54%.

Concluindo, desde 1999 os serviços de telecomunicações se destacam em produtividade e geração de receitas no país. Isso deve se manter caso seja crescente a inovação tecnológica no setor, advinda de investimentos em P&D. Devido ao processo de comoditização digital, a inovação se mostra crucial no combate à tendência de redução de participação relativa dos indicadores de telecomunicações nos totais dos indicadores do setor de serviços aqui analisados.

De acordo com a teoria da comoditização digital, a saída para o quadro de depressão de preços e receitas seria a inovação tecnológica, e parece que é justamente o investimento em P&D para promover a inovação a prioridade das grandes operadoras. Mas, conforme explicado na seção 2.2, devido à não rivalidade das ideias e às suas externalidades positivas, o fato de o setor privado estar investindo em P&D, ou até em capacitação de recursos humanos, não substitui ou invalida o papel do Estado em fazer o mesmo. Por isso, a atuação do FUNTTEL segue como uma importante iniciativa do Estado para tal.

Concomitantemente, as grandes empresas de telecomunicações preferem deixar pequenos provedores oferecerem acesso à internet e SCM em zonas rurais e de baixa renda a ampliar a infraestrutura de suas redes. Este tema é mais bem explorado a seguir.

#### **4.4 Estratégia de negócios dos grandes e pequenos ofertantes de serviços de telecomunicações**

Com a paulatina queda nas receitas dos serviços de telecomunicações, as grandes operadoras brasileiras têm investido no desenvolvimento de novos Serviços

de Valor Adicionado (SVAs), como aplicativos, ferramentas e plataformas digitais, a maior parte desenvolvida em parceria com produtores de conteúdo. Os parceiros desenvolvem as músicas para celulares, jogos e chats, entre outros, e acabam ficando com parte do valor pago pelo usuário (FRAGA, 2015).

É um desafio competir neste mercado de SVAs: as operadoras concorrem com lojas já bem estabelecidas no mercado, como Android, Google e Apple. Ademais, o mercado de aplicativos também é onde estão grandes desenvolvedores, como WhatsApp, Netflix e YouTube. Mesmo assim, as operadoras têm se esforçado para inovar nesse sentido; por exemplo, o programa de inovação corporativa aberta e empreendedorismo Telefónica Open Future oferece desde 2014, através de sua aceleradora corporativa Wayra, capital, mentores e infraestrutura para desenvolvedores de serviços inovadores em fase inicial, já tendo beneficiado mais de 1.700 startups brasileiras e internacionais.<sup>13</sup>

A Pintec (IBGE, 2016) constatou crescimento de 382% no investimento em P&D feito pelo setor de telecomunicações no Brasil entre 2011 e 2014. Ademais, a pesquisa revelou para o Brasil um gasto em P&D equivalente a 0,61% do PIB em 2014. Sobre isso, uma nota técnica do Ipea afirma:

o crescimento do investimento em P&D do setor de telecomunicações passou de pouco mais de R\$1,1 bilhão em 2011 para cerca de R\$ 4,2 bilhões em 2014. Esse resultado foi tão importante na manutenção da estabilidade dos investimentos em P&D em relação ao PIB no país que, na sua ausência, o investimento em P&D teria sido apenas de 0,54% do PIB, o que representaria uma queda em relação aos 0,59% do PIB verificados em 2011. Importante notar que esse crescimento se deu na aquisição de P&D externo, ou seja, são as empresas do setor comprando pesquisa e conhecimento de outras empresas, universidades ou institutos de pesquisa (DE NEGRI, 2016, p. 5).

As grandes operadoras de telecomunicações tratadas aqui seriam aquelas herdeiras da infraestrutura privatizada pelo governo brasileiro em 1998. Elas poderiam investir no aumento dessa infraestrutura a fim de oferecer serviços de telecomunicações em regiões de baixa densidade demográfica e para populações de menor poder aquisitivo. Acontece que o retorno financeiro esperado da inovação nos modelos de negócios e nos serviços oferecidos parece maior do que o resultante da subtração das receitas dos serviços ofertados para populações de

---

<sup>13</sup> Informações retiradas do site da Telefónica Open Future: <https://www.openfuture.org/pt/info/about>.

baixa renda e moradoras de regiões inóspitas pelo investimento na infraestrutura de telecomunicações.

Portanto, a estratégia de negócio dessas grandes operadoras está voltada para o oferecimento de pacotes de serviços, como internet, telefonia fixa e televisão a cabo, para público de maior renda ou áreas de grande densidade populacional. Outros pacotes incluiriam serviços de *streaming*, como o Net Now, ou aplicativos de músicas, por exemplo. Ganhos de escala são buscados ao tentar vender a maior quantidade possível de serviços na menor região geográfica – que não demandaria novos investimentos em infraestrutura física, como novos quilômetros de cabos, postes ou até antenas.

Essa estratégia das grandes operadoras abre espaço em mercados menores para domínio dos pequenos operadores de telecomunicações. Eles crescem em importância na inclusão social, pois muitos moradores de regiões de baixa densidade populacional ou de baixa renda só conseguem ter acesso aos serviços de telecomunicações por meio dos pequenos e médios provedores.

Esses pequenos atuam em regiões menores e desinteressantes para os grandes. Enquanto os grandes provedores estão interessados na venda de “combos”, como internet banda larga, televisão e telefone, os pequenos conseguem oferecer serviços individuais, como apenas acesso à internet. Dessa forma, os pequenos conseguem oferecer os mesmos serviços a um preço mais baixo para o consumidor. A proximidade dos pequenos provedores dos consumidores possibilita ao provedor customizar seus serviços ao passo que ele entende mais dos costumes e das preferências de seus clientes. Segundo o jornal *Valor Econômico*, existem

6.200 operadoras de pequeno e médio porte que atuam hoje no Brasil. Dos cerca de 27 milhões de assinantes de internet banda larga do país, 15% são atendidos por essas empresas, segundo levantamento da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). [...] Somadas, representam uma força equivalente à da Claro, quarta no ranking de maiores fornecedores do país. Em 2016, os provedores de menor porte alcançaram uma receita líquida de R\$ 4 bilhões e foram responsáveis por um terço dos mais de 1,5 milhão de novos acessos de internet. Em 2017, 80% do 1,3 milhão de novos acessos à internet foram feitos por meio dos provedores regionais. “O crescimento dessas operadoras é avassalador e irreversível”, afirma Anibal Diniz, membro do conselho diretor da Anatel. “Enquanto as gigantes reclamam da crise e da regulamentação do setor, as pequenas avançam a passos largos”. Aproximadamente 80% dessas prestadoras de serviço, conhecidas como ISPs (Internet Service Providers), estão presentes em municípios com até 30 mil habitantes. As demais operam em cidades de médio e grande porte, geralmente em bairros mais afastados do centro. Simon Medeiros

Soares, RedeBr: “Os usuários não suportam mais ligar para uma central e ouvir gravações intermináveis, ou explicar seu problema inúmeras vezes”. Os provedores regionais atendem diferentes tipos de público: moradores de áreas rurais, pessoas de baixa renda e também aqueles que não estão dispostos a comprar os pacotes fechados das operadoras, que incluem serviços como TV de alta definição e telefone fixo. As grandes operadoras geralmente não têm interesse em atuar nessas áreas, devido à baixa concentração de pessoas, ao alto investimento em infraestrutura e à dificuldade de vender seus combos. “É impossível suprir as necessidades de toda a população somente com os grandes provedores”, afirma Basilio Rodrigues Perez, presidente da Associação Brasileira de Provedores de Internet e Telecomunicações (Abrint). “O Brasil tem 57 milhões de residências e apenas 27 milhões têm conexão fixa de internet. Mais de 50% desses moradores estão aguardando para se conectar. Isso mostra o potencial de crescimento do setor”. [...] Os bancos não costumam aceitar redes de fibra óptica como garantia e recusam o pedido de crédito dos empreendedores. Por essa razão, a grande maioria utiliza recursos próprios, o que diminui o ritmo de crescimento. Segundo Eduardo Tude, presidente da consultoria Teleco, somente 5% dos mais de 5.500 municípios brasileiros têm infraestrutura de banda larga. Os 95% restantes ainda sofrem com velocidades baixas de até 2 megabits (Mbps) por segundo. “Essas velocidades não atendem mais as necessidades dos usuários”, afirma. “Os pequenos e médios provedores estão assumindo a responsabilidade de construir a rede de internet de alta velocidade para atender essas regiões. Só não fazem isso num ritmo mais acelerado porque falta apoio”. [...] Outra barreira enfrentada pelas pequenas operadoras é a carga tributária elevada. O ICMS pago pelas empresas de telecom, categoria na qual os provedores de internet de enquadram, varia de 25% a 37%. Por essa razão, muitos preferem permanecer pequenos, para evitar alcançar o teto de R\$ 4,8 milhões e sair do regime especial de tributação do Simples Nacional. Esse também é um dos motivos pelos quais 3.500 dos 6.200 provedores que têm autorização para oferecer serviço de comunicação multimídia preferem não reportar os dados dos seus clientes à Anatel, o que torna difícil fazer uma análise mais precisa do setor. [...] Além de surgirem como uma opção atraente em áreas não atendidas pelas grandes operadoras, os pequenos e médios provedores ganham a preferência dos consumidores também pelo atendimento mais personalizado (SILVEIRA, 2018).

Os pequenos estão ganhando cada vez mais espaço, pois desbravam um mercado de crescimento potencial, não explorado pelas grandes operadoras. Como a demanda pelos serviços de telecomunicações tem sido crescente, a oferta em diferentes mercados tem crescido também. Ademais, estando mais próximos e conhecendo melhor as preferências e características dos consumidores, os pequenos provedores conseguem discriminar melhor seus preços e, com isso, gerar excedente do consumidor<sup>14</sup> e do produtor<sup>15</sup> mais facilmente, aumentando o bem-estar dos dois.

<sup>14</sup> “Excedente do consumidor é a diferença entre o montante máximo que o consumidor estaria disposto a pagar e o que ele efetivamente paga” (WONNACOT et al., 1985, p. 439).

<sup>15</sup> “Lucro líquido que produtores conseguem por estarem aptos a vender um bem ao preço prevalecente” (WONNACOTT et al., 1985, p. 682).

Os pequenos provedores estão fazendo investimentos na melhoria da qualidade e na expansão de seus serviços, graças ao aumento na receita e ao aumento na projeção de lucros. Conforme reportagem da Abranet,

os pequenos provedores de acesso a internet são a principal força para o crescimento do mercado de telecomunicações. Como reconheceu nesta quarta-feira, 05/07, a Anatel, a maior parte das adições líquidas de novos assinantes vem das empresas menores, que já lideram mesmo em investimentos em fibras ópticas. [...] Como listou o conselheiro, os maiores investimentos, em termos proporcionais, vêm dos provedores regionais, que ocupam fatia cada vez maior no mercado de provimento de acesso. “Eles tinham 10% do mercado em 2010, hoje são 15%. Estamos falando de 6 mil provedores atendendo a mais de 4 milhões de pessoas, um crescimento expressivo dos 2,5 milhões de três anos atrás”, afirmou.

O ritmo vem aumentando. Como apontou o representante da Anatel, em 2016 as empresas menores de conexão adicionaram 500 mil novos acessos, mais de 45% do total das adições. Em 2017, segundo números do primeiro trimestre, 80% dos novos acessos se deram através de provedores regionais.

“De cada cinco novas residências, quatro estão sendo atendidas por provedores regionais. E 73% desses operadores atendem até 1 mil assinantes, sinal de que a multiplicação dos pequenos faz diferença no setor. Em estados do Nordeste e do Sul, a participação é significativa. Em 30% dos municípios do Nordeste os pequenos são os principais fornecedores de internet de alta velocidade, sendo que 80% dos provedores regionais estão em municípios com menos de 30 mil habitantes. No geral dos municípios desse porte, a participação dos pequenos é 38% em média”, afirmou Diniz (GROSSMANN, 2017).

Um considerável entrave à expansão dos negócios é a dificuldade dos pequenos em oferecer garantias para obter financiamento. Como bancos não costumam aceitar redes dos provedores como garantia, muitos deles lutam pela criação de um fundo garantidor como fiador para empréstimos (MCTIC, 2017). Outro entrave é a comum falha na comunicação à Anatel de informações sobre número de clientes ou receitas dos serviços, devido ao receio de perder o direito ao regime de impostos do Simples Nacional – o que poderia fazer a incidência de imposto subir de 4% para 24%.

Esforços têm sido feitos para solucionar esses problemas. Um exemplo é a tentativa de pacificação com as Receitas Estaduais por parte do MCTIC (FISCOS..., 2016) e a aprovação, pela Anatel, do novo regulamento de radiação restrita, pondo fim à exigência da licença de SCM para pequenos prestadores de serviço, que tenham no máximo 5 mil clientes (ANATEL..., 2017). Uma possível solução para a promoção da transparente troca de dados entre as empresas e o governo seria o oferecimento de vantagens para as empresas cujos dados estão atualizados em

uma plataforma do FUNTTEL. Incentivos positivos para as empresas fornecerem seus dados ao Estado deveriam ser constantemente elaborados e atualizados pela Anatel, pelo FUNTTEL e pelo MCTIC.

Concluindo, as pequenas e as grandes empresas de telecomunicações estão atuando em nichos de mercado diferentes. Diante de suas características, cada um desses dois grupos tem se desenvolvido focando atividades amplificadoras de suas respectivas receitas esperadas. Mas as grandes e pequenas se assemelham na constante busca de novas formas de fazer negócios e de fugir dos altos tributos. Por isso, é essencial o trabalho de acompanhamento, por parte do Estado, das transformações no setor para propor políticas contributivas ao desenvolvimento do dinâmico ambiente de negócios na área de telecomunicação no país. Concomitantemente, são essenciais as iniciativas que aumentem o interesse das operadoras em oferecer seus dados ao Estado.

A troca de dados e a parceria entre o Estado e tais empresas pode ser uma eficaz estratégia para a construção de um ambiente de negócios saudável. Isso porque, quanto mais o ambiente de negócios se desenvolve, mais produção, consumo, investimento, emprego, renda e tributos são gerados. A construção de uma plataforma do FUNTTEL, onde todos que recebem ou pretendem receber recursos do fundo colocam seus dados, como nome da instituição, data de início de funcionamento, receitas, parcerias com *startups*, nível de escolaridade dos funcionários, patentes geradas etc., poderia auxiliar esse acompanhamento do setor por parte do governo.

## 5 FUNDOS PÚBLICOS BRASILEIROS

### 5.1 Fundos públicos de telecomunicações

Os fundos públicos de telecomunicações podem desempenhar um papel importante no fomento a um saudável ambiente de negócios no país. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, visando posicionar o Brasil numa rota de desenvolvimento econômico coerente com os desafios do capitalismo informacional, dispõe:

#### CAPÍTULO IV DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação.

§ 1º A pesquisa científica básica e tecnológica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação.

§ 2º A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

§ 4º A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

§ 6º O Estado, na execução das atividades previstas no caput, estimulará a articulação entre entes, tanto públicos quanto privados, nas diversas esferas de governo.

§ 7º O Estado promoverá e incentivará a atuação no exterior das instituições públicas de ciência, tecnologia e inovação, com vistas à execução das atividades previstas no caput.

Art. 219. O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

Parágrafo único. O Estado estimulará a formação e o fortalecimento da inovação nas empresas, bem como nos demais entes, públicos ou privados,

a constituição e a manutenção de parques e polos tecnológicos e de demais ambientes promotores da inovação, a atuação dos inventores independentes e a criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia.

Art. 219-A. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão firmar instrumentos de cooperação com órgãos e entidades públicos e com entidades privadas, inclusive para o compartilhamento de recursos humanos especializados e capacidade instalada, para a execução de projetos de pesquisa, de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação, mediante contrapartida financeira ou não financeira assumida pelo ente beneficiário, na forma da lei.

Art. 219-B. O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação.

§ 1º Lei federal disporá sobre as normas gerais do SNCTI. (Incluído pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015).

§ 2º Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios legislarão concorrentemente sobre suas peculiaridades (BRASIL, 1988).

Com base no exposto nos capítulos anteriores, percebemos na Constituição importantes atribuições do Estado na inserção do Brasil numa rota de crescimento coerente com o contexto da globalização digital, como o apoio e fomento de capacitação de recursos humanos e de P&D, além da criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia. Ademais, ao determinar que “a pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros”, a Constituição fomenta a relação sinérgica e simbiótica dos serviços e da indústria, principalmente porque os serviços nascem com o propósito de solucionar problemas da indústria e essa relação induz a máxima geração de riqueza, conforme explicado na seção 4.1.

O parágrafo 4º do artigo 218 da Constituição traz uma importante contribuição para a produtividade da P&D e da renda nacional ao prever leis que apoiem empresas cujos sistemas de remuneração assegurem aos empregados participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho. Isso porque, quanto maior for a participação dos empregados no resultado das empresas, maior será o interesse deles na entrega de trabalho qualificado. Conforme explicado em 4.1, no capitalismo informacional a entrega de trabalhos finais qualificados, envolvidos com a inovação e com o valor agregado, no limite necessário para a sobrevivência das firmas, transborda conhecimento e renda para toda a economia do país.



## Ainda sobre as disposições da Constituição:

Art. 21. Compete à União:

XI - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços de telecomunicações, nos termos da lei, que disporá sobre a organização dos serviços, a criação de um órgão regulador e outros aspectos institucionais [...]

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:

IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão (BRASIL, 1988).

A lei mencionada no artigo 21, inciso XI da Carta Magna é a Lei nº 9.472 (BRASIL, 1997). Esta lei prevê a criação de dois fundos públicos de telecomunicações: no artigo 77, o FUNTTEL, e no artigo 81 o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST).

Diferentemente dos privados, os fundos públicos somente podem ser instituídos mediante lei e, no Brasil, mesmo as transferências ou integralizações de cotas nos fundos federais privados estão previstas nas Leis Orçamentárias Anuais de 2001 a 2016, que registraram, em 2010, 61 fundos. Segundo Paludo (2010, p.150), o glossário do Senado Federal define fundos como “instrumentos orçamentários criados por lei para a vinculação de recursos ou conjuntos de recursos destinados à implementação de programas, projetos ou atividades com objetivos devidamente caracterizados”. Já de acordo com a Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964,

Art. 71. Constitui fundo especial o produto das receitas especificadas que por lei se vinculam à realização de determinados objetivos ou serviços, facultada a adoção de normas peculiares de aplicação.

Art. 72. A aplicação de receitas vinculadas a fundos especiais far-se-á através de dotação consignada na Lei de Orçamento ou em crédito adicional.

Art. 73. Salvo determinação em contrário da lei que o instituiu, o saldo positivo do fundo especial apurado em balanço será transferido para o exercício seguinte, a crédito do mesmo fundo.

Art. 74. A lei que instituir fundo especial poderá determinar normas peculiares de controle, prestação e tomada de contas, sem de qualquer modo, elidir a competência específica do Tribunal de Contas ou órgão equivalente (BRASIL, 1964).

Fica claro que o fundo é uma forma de gerir separadamente os recursos destinados a uma finalidade específica. A aplicação desses recursos ocorre mediante dotação a ser consignada na Lei de Orçamento ou em créditos adicionais

– lembrando que, “via de regra, todos os fundos públicos devem executar suas despesas dentro do SIAFI, ou seja, dentro do Orçamento Público” (COSTA, 2012, p. 21).

Um programa ou ação do Orçamento pode vincular os recursos sem usar necessariamente um fundo, mas, enquanto o fundo não tem prazo para terminar, o programa dura no máximo quatro anos, prazo do Plano Plurianual (PPA) (COSTA, 2012). Ademais, é mais prática a extração dos demonstrativos dos fundos no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi), comparativamente aos dos programas.

Assim como os programas, os fundos não podem contratar pessoal próprio por não terem personalidade jurídica própria. Então, eles utilizam os próprios funcionários da Administração. Por outro lado, “a lei que institui o fundo pode dar margem a se atribuírem altos custos de administração para o agente operador, o que não ocorre nos programas” (COSTA, 2012, p. 17). O IBGE divide os fundos em públicos e privados:

os fundos públicos compreendem: os fundos especiais de natureza contábil e/ou financeira, não dotados de personalidade jurídica, previstos nos artigos 71 a 74 da Lei n.º 4.320, de 17/03/1964, criados no âmbito de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem assim dos Ministérios Públicos e dos Tribunais de Contas. [...] Os fundos privados compreendem: os fundos garantidores de parcerias público-privadas (FGP) da União, dos Estados, do Distrito Federal ou dos Municípios, previstos na Lei n.º 11.079, de 30/12/2004; os fundos de avais privados (IBGE, 2009).

Portanto, entre os públicos, temos os fundos de natureza contábil e os fundos de natureza financeira. Os primeiros movimentam recursos somente na Conta Única, enquanto os últimos movimentam recursos em outras contas correntes bancárias. Conforme o Decreto nº 93.872, de 23 de dezembro de 1986,

Art. 71. Constitui Fundo Especial de natureza contábil ou financeira, para fins deste decreto, a modalidade de gestão de parcela de recursos do Tesouro Nacional, vinculados por lei à realização de determinados objetivos de política econômica, social ou administrativa do Governo.

§ 1º São Fundos Especiais de natureza contábil, os constituídos por disponibilidades financeiras evidenciadas em registros contábeis, destinados a atender a saques a serem efetuados diretamente contra a caixa do Tesouro Nacional (BRASIL, 1986).

O fundo explorado neste trabalho é de natureza contábil. Também é setorial, uma vez voltado para o setor de telecomunicações. Além do FUST e FUNTTEL,

previstos na citada Lei nº 9.472 (BRASIL, 1997), neste setor também atua o Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL), instituído pela Lei nº 5.070 (BRASIL, 1966) para “prover recursos para cobrir despesas feitas pelo Governo Federal na execução da fiscalização de serviços de telecomunicações, desenvolver os meios e aperfeiçoar a técnica necessária a essa execução”. Já o FUST objetiva proporcionar recursos “destinados a cobrir a parcela de custo exclusivamente atribuível ao cumprimento das obrigações de universalização de serviços de telecomunicações, que não possa ser recuperada com a exploração eficiente do serviço” (BRASIL, 2000). Como o presente trabalho foca no FUNTTEL, sobre o FUST e o FISTEL ficaremos apenas com os breves relatos acima.

## **5.2 O FUNTTEL**

O FUNTTEL é o único mecanismo de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico específico para o setor de telecomunicações e vem, desde a sua criação, apoiando diversos projetos relevantes de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em empresas e em entidades de pesquisa em todas as regiões do País (BRASIL, 2013).

O FUNTTEL é um fundo especial de natureza contábil, legalmente previsto pela Lei Geral de Telecomunicações (LGT) e criado através da Lei nº 10.052 (BRASIL, 1997, 2000). Já sua regulamentação consta no Decreto nº 3.737 (BRASIL, 2001).

Segundo sua lei de criação, seus recursos devem ser aplicados exclusivamente no interesse do setor de telecomunicações, visando estimular o processo de inovação tecnológica, a capacitação de recursos humanos, a geração de empregos e o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações. A mesma lei determina que o fundo seja administrado por um Conselho Gestor vinculado ao MCTIC. Os representantes desse Conselho são oriundos do MCTIC, do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), da Anatel, do BNDES e da Empresa Brasileira de Inovação e Pesquisa (Finep). Esses dois últimos

atuam também como agentes financeiros do FUNTTEL.<sup>16</sup> O representante do MCTIC é quem preside o Conselho.

Entre outras atribuições, o Conselho Gestor deve aprovar as normas de aplicação de recursos do fundo em programas, projetos e atividades prioritárias na área de telecomunicações. Deve, também, aprovar, acompanhar e fiscalizar a execução do Plano de Aplicação de Recursos submetido pelos agentes financeiros e pela Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD).

Parte dos recursos do FUNTTEL são destinados, obrigatoriamente, ao CPqD. O CPqD tem origem no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás, que foi transformado em uma fundação de direito privado durante o processo de privatização da Telebrás e participou, entre outros projetos, do desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). A lei de criação do FUNTTEL estabeleceu um percentual de repasse de 20% dos recursos ao CPqD (BRASIL, 2000). Entretanto, a mesma lei permitiu alteração desse percentual por parte do Conselho Gestor. Atualmente, a Resolução nº 81, de 31 de outubro de 2011, do Conselho Gestor do FUNTTEL (BRASIL, 2011) estabeleceu o repasse de 15%.

Para o alcance de seus objetivos, o FUNTTEL conta com diversas fontes de receitas, como as seguintes: dotações consignadas nas Leis Orçamentárias Anuais e seus créditos adicionais; contribuição de 0,5% sobre a receita bruta das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações nos regimes público e privado, excluindo-se, para determinação da base de cálculo, as vendas canceladas, os descontos concedidos, o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), a contribuição ao Programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins); contribuição de 1% devida pelas instituições autorizadas sobre a arrecadação bruta de eventos participativos realizados por meio de ligações telefônicas; o produto de

---

<sup>16</sup> “Agente Financeiro é a instituição financeira que pode representar, como garantidora, financiadora ou endossante, uma entidade pública. O agente financeiro pode ou não assumir a co-responsabilidade no que estiver participando. Os agentes financeiros podem, por exemplo, atuar como mandatários da entidade pública na cobrança e recebimento de empréstimos e financiamentos, sendo que para tanto é preciso prestar contas dos valores recebidos, como previsto nos contratos de financiamentos”.  
Veja mais em:  
<http://www.infomoney.com.br/mercados/politica/noticia/238991/agente-financeiro>

rendimento de aplicações do próprio FUNTTEL; remuneração de recursos repassados aos agentes aplicadores; e doações. A principal fonte de receita do fundo é a contribuição sobre a receita das prestadoras de serviços de telecomunicações, conforme análise orçamentária feita pelo Senado Federal em 2016:

a principal receita do Funttel são as contribuições de 0,5% (meio por cento) sobre a receita bruta das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações, que respondem por cerca de 84% do total arrecadado. A única outra receita significativa do Funttel são os rendimentos de aplicações financeiras, que representam aproximadamente 16% do total. As demais receitas são insignificantes [...] (SENADO, 2016, p. 74).

Sobre a destinação dos recursos, a Resolução nº 66 dá permissão às seguintes categorias de entidades para receber recursos reembolsáveis ou não reembolsáveis:

I) instituições de pesquisa, públicas ou privadas, constituídas sob as leis brasileiras e com sede e administração no País, com comprovada atuação no campo das Tecnologias da Informação e da Comunicação e que estejam em efetivo funcionamento por, no mínimo, três anos;

II) instituições de ensino, públicas ou privadas, constituídas sob as leis brasileiras e com sede e administração no País, com comprovada atuação no campo das Tecnologias da Informação e da Comunicação e que estejam em efetivo funcionamento por, no mínimo, três anos;

III) empresas prestadoras de serviços de telecomunicações, constituídas sob as leis brasileiras e com sede e administração no País, que estejam em efetivo funcionamento por, no mínimo, um ano;

IV) empresas que desenvolvam bens e serviços especializados para o setor de telecomunicações, constituídas sob as leis brasileiras e com sede e administração no País, que estejam em efetivo funcionamento por, no mínimo, um ano; e

V) empresas fornecedoras de bens e serviços especializados para o setor de telecomunicações, constituídas sob as leis brasileiras e com sede e administração no País, que estejam em efetivo funcionamento por, no mínimo, um ano (BRASIL; MCTIC, 2010).

Ao permitir a destinação de recursos do fundo para instituições de ensino e pesquisa no país, o Estado estaria fomentando novas ideias e a capacitação de recursos humanos, contribuindo para o crescimento econômico do país, uma vez que, conforme já mostramos na seção 2.2, ideias e educação geram externalidades positivas e são bens não rivais. Adicionalmente, ao permitir a destinação de recursos para empresas prestadoras de serviços de telecomunicações e empresas desenvolvedoras e fornecedoras de bens e serviços especializados para o setor de telecomunicações, o Estado estaria não apenas facilitando as terceirizações, mas

também aproximando a manufatura dos serviços, facilitando a sinergia e simbiose entre eles, processo importante para a geração de riquezas no capitalismo informacional, conforme discutido em 4.1.

Chama atenção a falta das palavras “pequenas e médias” empresas, anunciadas nos objetivos do FUNTTEL como destinatárias de recursos de capital. Por lei, o fundo deve promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital. Para isso, é importante observar de que forma tais recursos de capital estão sendo usados pelos pequenos.

Conforme análise na seção 4.4, muitas pequenas empresas de telecomunicações estão surgindo, oferecendo conectividade às populações de baixa renda e aos moradores de regiões longínquas. Assim, o fundo poderia ter uma área de fomento para bens de capital usados nesse processo, principalmente de infraestrutura, como cabos e antenas. Agindo assim, o FUNTTEL estaria fomentando, indiretamente, a indústria manufatureira desses bens de capital, uma vez que seus produtos estariam sendo mais demandados pelos pequenos provedores regionais. O FUNTTEL também contribuiria com a sinergia e simbiose entre o setor de serviços e o setor manufatureiro, ajudando na produtividade dos setores. A geração de empregos se daria tanto nas pequenas empresas de serviços de telecomunicação como nas fábricas de bens manufaturados, e a relação sinérgica de serviços e indústria seria fortalecida. Ademais, outro objetivo descrito em lei seria viabilizado: fomento à geração de empregos e ampliação da competitividade da indústria brasileira de telecomunicações, além do Projeto Nacional de Banda Larga (PNBL), discutido adiante.

Conforme sinaliza Mazzucato (2011), é fundamental o acompanhamento e a atualização das áreas e dos projetos com maiores chances de alavancar a inovação tecnológica e causar as transformações de maior valor para toda a cadeia produtiva nacional. Diferentemente dos Estados Unidos, a Europa gasta proporcionalmente mais em P&D voltada para “avanços gerais” do que em P&D voltada para missões. Dessa forma, os países da União Europeia desempenham um papel global de liderança na produção científica de alto nível, mas ficam para trás na capacidade de converter essa produção em inovações geradoras de riqueza. Enquanto P&D público gasto em avanço geral geralmente representa menos de 50% do total, em

2003/04 a P&D orientada para missões representou mais de 60% dos gastos públicos em P&D na Coreia do Sul, nos Estados Unidos, no Reino Unido, na França, no Canadá, no Japão e na Alemanha (MAZZUCATO, 2011).

Nesse sentido, o Conselho Gestor estabelece as prioridades para a alocação de recursos do FUNTTEL, mediante definição de áreas temáticas relevantes para a concentração de esforços pelas instituições de pesquisa. A Resolução nº 97 definiu quatro áreas tecnológicas como prioritárias (BRASIL, 2013): comunicações ópticas, comunicações digitais sem fio, redes de transporte de dados e comunicações estratégicas.

No momento da definição dessas áreas prioritárias, a mais importante política pública para o setor de telecomunicações brasileiro era o PNBL. O Decreto nº 7.175, de 12 de maio de 2010 (BRASIL, 2010), instituiu esse programa e apresentou como seu objetivo “fomentar e difundir o uso e o fornecimento de bens e serviços de tecnologias de informação e comunicação, de modo a massificar o acesso a serviços de conexão à internet em banda larga” e, entre outras coisas, “aumentar a autonomia tecnológica e a competitividade brasileiras”.

Na primeira área, objetiva-se o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para comunicações ópticas, tais como sistemas de transporte óptico no padrão de rede de transporte óptico; sistemas ópticos subaquáticos; fibra óptica para última milha e utilização de componentes ópticos passivos; sistemas de redes ópticas passivas; e *design* e produção de componentes e semicondutores.

Na segunda área, objetiva-se o desenvolvimento de soluções tecnológicas direcionadas para comunicações digitais sem fio, tais como sistemas de comunicação móvel sem fio com taxas acima de 10 Mb/s, incluindo sistemas de comunicação rural, comunicação entre máquinas, terminais, incluindo rádio cognitivo; *design* e produção de componentes e semicondutores; comunicações em frequências acima 60 GHz; e comunicações FSO de alta capacidade.

Na terceira área, objetiva-se o desenvolvimento de soluções tecnológicas direcionadas para redes de transporte de dados, como roteamento de borda, roteamento de núcleo, redes definidas por *software* com padrões abertos, *design* e

produção de componentes e semicondutores, e redes de comunicação para sistemas de automação industrial.

Por sua vez, a quarta área objetiva o desenvolvimento de infraestrutura para processamento e armazenamento de dados no território nacional, pretendendo garantir segurança cibernética e soberania nacional; desenvolvimento de dispositivos para segurança e controle do tráfego de dados em redes de computadores; comunicações via satélite com foco em áreas remotas e aplicações críticas; *design* e produção de componentes e semicondutores; redes de controle de missão crítica etc.

As quatro áreas obedecem às diretrizes estipuladas pelo PPA 2016-2019, instrumento de planejamento governamental de médio prazo, pois trata a inovação com vistas à ampliação da segurança nacional – objetivo especificamente abrangido na quarta área. O PPA também estipula o apoio às ações de inclusão digital, o aprofundamento do domínio tecnológico em áreas críticas – o PNBL visa incluir digitalmente os brasileiros e as regiões do país – e a promoção do adensamento produtivo local. A expansão das redes proporcionada pelo PNBL contribui para uso das TICs ao longo do processo produtivo, fomentando uma maior produção e inter-relação produtiva no país.

Conforme o artigo 2º de sua lei de criação, o FUNTTEL conta com dois agentes financeiros: Finep e BNDES (BRASIL, 2000). Ambos elaboram seus Planos de Aplicação de Recursos, que seguem para julgamento do Conselho Diretor do FUNTTEL. Se forem compatíveis com os objetivos e as áreas do FUNTTEL, os projetos e as atividades são aprovados. As entidades interessadas na obtenção de recursos do fundo devem submeter propostas ou participar dos editais dos agentes financeiros e receber a aprovação deles. Os recursos são repassados por meio de duas modalidades: reembolsáveis e não reembolsáveis. Os primeiros seriam um subsídio a preços baixos, e o segundo, um repasse para projetos mais arriscados do ponto de vista da inovação tecnológica – aqueles projetos científicos onde o risco de a descoberta ser pífia é grande.

De acordo com a Resolução do Conselho Gestor nº 66, os recursos destinados à aplicação na modalidade reembolsável são transferidos aos agentes financeiros na forma de empréstimo de longa duração, com prazos definidos em



seus respectivos contratos de captação (BRASIL, 2010). O FUNTTEL é remunerado pelos agentes pela Taxa Referencial (TR), e os agentes financeiros podem cobrar ao cliente *spread* básico de no máximo 2,5% a.a., além de um *spread* de risco de acordo com suas políticas operacionais. Ademais, os agentes financeiros estão autorizados a cobrar taxas específicas para serviços de análise, como abertura de crédito e renegociações contratuais solicitadas pelo cliente. O risco de crédito das operações reembolsáveis do FUNTTEL fica a cargo dos agentes financeiros, podendo ser mitigado pela utilização de mecanismo de garantia de liquidez.

### 5.3 O financiamento do desenvolvimento tecnológico das telecomunicações a partir do orçamento do FUNTTEL

Conforme série temporal da Telebrasil (2017), desde sua criação, em novembro de 2000, o FUNTTEL já arrecadou mais de R\$ 6,3 bilhões. A receita média anual é de R\$ 394,19 milhões, e a taxa de crescimento médio da receita total é de 12% ao ano. O ano de maior arrecadação foi 2015: R\$ 633 milhões. Já 2001 foi o ano de menor arrecadação: apenas R\$ 127 milhões. Apesar de o total arrecadado pelo fundo ser predominantemente crescente ao longo do tempo, conforme a Figura 25, o total já autorizado para desembolsos do fundo via dotações atualizadas nas Leis Orçamentárias Anuais de 2001 a 2016 foi de apenas R\$ 1,9 bilhão – menos de um terço do total arrecadado – e, no geral, decresceu entre esses anos.

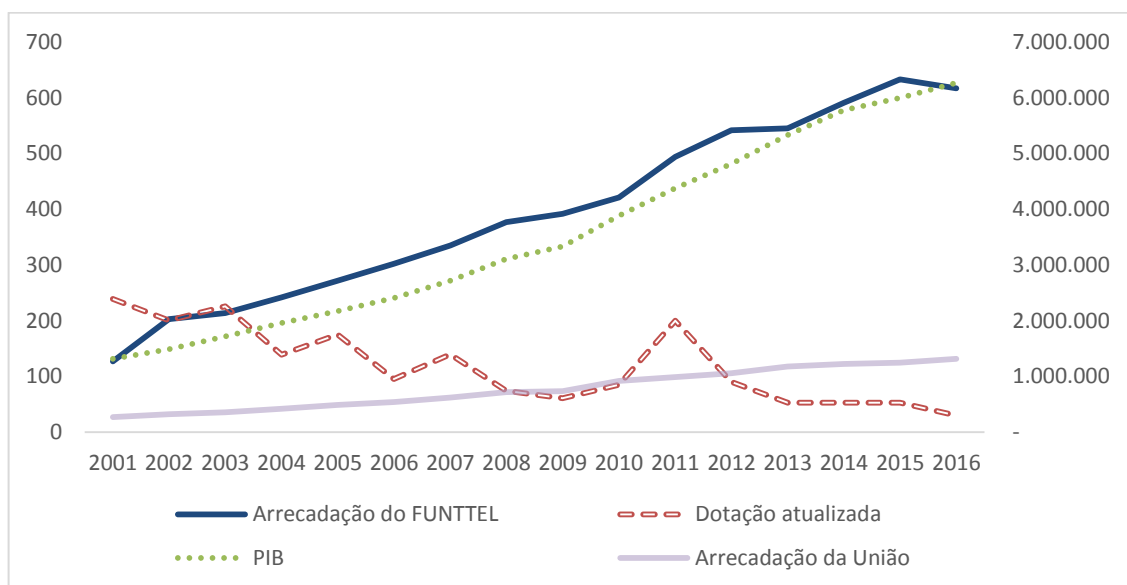


Figura 25. Arrecadação do FUNTTEL (eixo esquerdo), dotação atualizada do FUNTTEL (eixo esquerdo), arrecadação da União (eixo direito) e PIB nacional (eixo direito), de 2001 a 2016, em R\$ milhões. Fonte: elaboração própria com base em Telebrasil (2017), Tesouro Nacional (2001 a 2016) e Brasil (2001 a 2016).

Entre 2001 e 2016, a arrecadação do fundo representou 0,01% do PIB nacional e 0,05% da arrecadação da União. Em termos reais, isto é, a preços de 2016 deflacionados pelo IPCA anual, observa-se que o comportamento da arrecadação do FUNTTEL acompanha a evolução do PIB brasileiro. A correlação entre o PIB real *per capita* do Brasil e a arrecadação real *per capita* do FUNTTEL se mostrou 0,87. A Figura 26 ilustra o comportamento destas últimas variáveis.

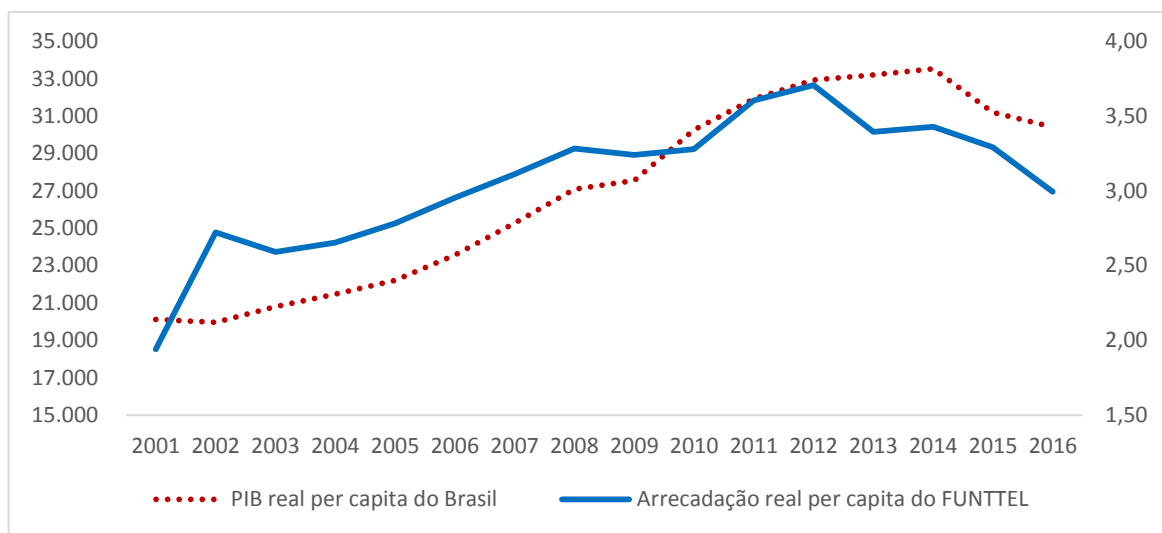


Figura 26. PIB real *per capita* brasileiro (eixo esquerdo) e arrecadação real *per capita* do FUNTTEL (eixo direito), de 2001 a 2016, em reais. Fonte: elaboração própria com base em Telebrasil (2017) e IBGE (2018).

Há acentuada desaceleração do PIB, das arrecadações da União e do FUNTTEL em 2009 e 2015 (ainda maior em 2013 para o FUNTTEL), provavelmente como resposta à crise financeira de 2007 e ao esgotamento das políticas anticíclicas adotadas pelo governo. Em 2016, o arrecadado pelo FUNTTEL encolheu 3% comparado ao arrecadado no ano anterior – é o único ano da série nominal onde ocorre uma variação negativa na taxa anual de crescimento da arrecadação do fundo. O efeito da comoditização digital parece ter colaborado para a reversão da tendência ascendente de crescimento das receitas dos serviços de telecomunicações e, portanto, da arrecadação do FUNTTEL nos anos recentes.

Tanto o PIB quanto a arrecadação da União são crescentes no tempo, porém, a distância das duas retas na Figura 25 acima cresce, ficando claro o aumento na diferença entre tais montantes e a sinalização da dificuldade de crescimento de apropriação, por parte do Estado, da riqueza gerada no país. Conforme exposto no

capítulo 2, as inovações nos negócios acontecem antes de as regulamentações intervirem no *modus operandi*, e isto explicaria a maior geração de riqueza no país e uma demora do Estado em tributar a nova renda.

De maneira geral, o PIB brasileiro se comportou de forma semelhante à arrecadação do FUNTTEL, com exceção de alguns anos, como 2016, quando o PIB nominal cresceu 4% em relação ao ano anterior e a arrecadação do FUNTTEL decresceu 3%; ou 2013, quando o PIB real *per capita* cresceu 1% em relação ao ano anterior enquanto a arrecadação real *per capita* do FUNTTEL decresceu 8%. Isso deve ter ocorrido porque a expectativa de crise econômica e política fez com que os consumidores de serviços de telecomunicações se antecipassem e reduzissem desproporcionalmente seus gastos com tais serviços.

O coeficiente de correlação entre a receita bruta real *per capita* dos serviços de telecomunicações e a arrecadação real *per capita* do FUNTTEL se mostrou 0,68. Na realidade este coeficiente deve ser ainda maior, pois as fontes dos dados são diferentes, o que abre margem para algumas diferenças de metodologia na captação dos dados. Com exceção do início da série histórica exibida na Figura 27 – quando o FUNTTEL recebe R\$ 100 milhões oriundos do FISTEL, conforme sua lei de criação –, a receita bruta dos serviços de telecomunicações e a arrecadação do FUNTTEL se comportam de maneira semelhante no tempo (BRASIL, 2000). Mas é clara a demora na reversão da tendência ascendente da arrecadação do fundo em comparação com a da receita bruta. Isso provavelmente ocorre devido ao recebimento de atrasados, uma vez que a notificação de atrasados faz parte da rotina de trabalho no fundo desde 2006. A cobrança ocorre em parceria com a Anatel e a Procuradoria Geral da Fazenda Nacional (PGFN).

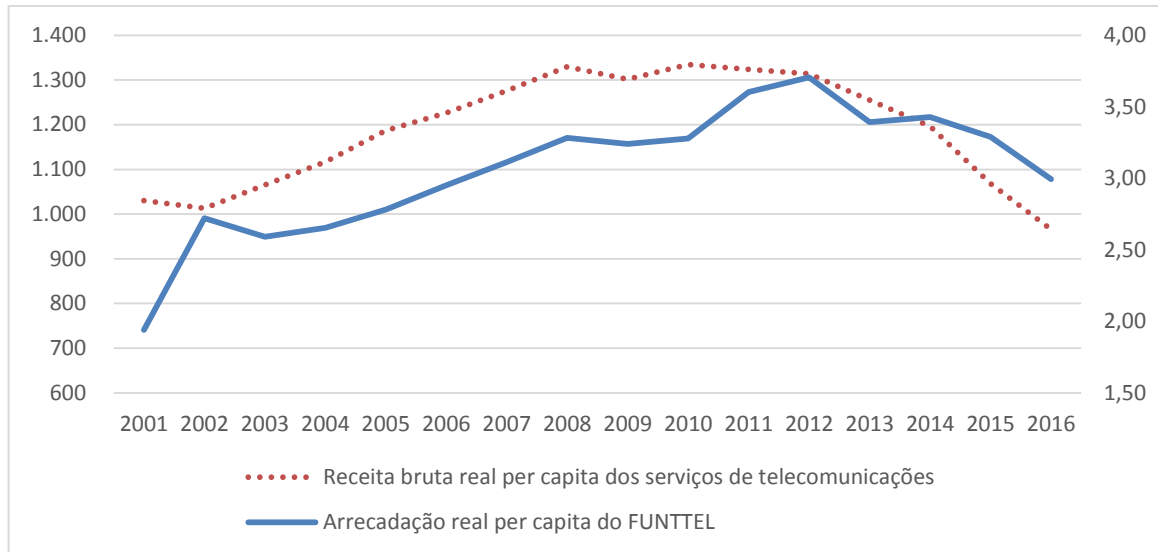


Figura 27. Receita bruta real *per capita* dos serviços de telecomunicações (eixo esquerdo) e arrecadação real *per capita* do FUNTTEL (eixo direito), em reais, de 2001 a 2016. Fonte: elaboração própria com base em Telebrasil (2017, 2018) e IBGE (2018).

Enquanto os valores reais e *per capita* arrecadados pelo FUNTTEL cresceram, em média, 3% ao ano entre 2002 e 2016, os valores reais e *per capita* autorizados por lei para os desembolsos do fundo (dotação atualizada) têm decrescido, em média, 10% ao ano no mesmo período. Em 2016, somente 4,86% do arrecadado pelo fundo foi autorizado por lei para ser gastos por ele mesmo. Então pode-se afirmar que o financiamento do desenvolvimento tecnológico das telecomunicações a partir do orçamento do FUNTTEL não tem sido prioridade no orçamento público brasileiro.

## 6 CONCLUSÕES

### 6.1 Propostas para o FUNTTEL contribuir ainda mais com o crescimento econômico brasileiro

A partir da presente pesquisa, este trabalho elaborou propostas para intensificar a contribuição do FUNTTEL para o crescimento econômico nacional. Primeiramente, a análise econômica de projetos, com suas projeções de receitas geradas a partir da venda dos produtos e serviços resultantes dos projetos fomentados pelo fundo, ajudaria na seleção das propostas com maior potencial de geração de riqueza. Isto é, quanto maior fosse a previsão de entrada no mercado das inovações dos projetos financiados pelo FUNTTEL, maior deveria ser a prioridade deles no processo de seleção. Esse aspecto mercadológico já foi critério de seleção, conforme consta na Resolução nº 40 do Conselho Gestor do FUNTTEL (BRASIL, 2010). Porém, os critérios de seleção de projetos foram substituídos, e esta visão de mercado já não está mais presente nas resoluções do Conselho Gestor – haja vista os critérios descritos nas resoluções nº 83 e nº 97 (BRASIL, 2011, 2013).

Outro importante critério de seleção de propostas presente na Resolução nº 40 e não mais em vigor é se elas desenvolvem “plataformas de suporte à produção e difusão de conteúdos digitais”. As análises feitas na seção 3.2 permitem apontar o desenvolvimento de plataformas digitais e de aplicativos como alto potencial de geração de riquezas no país, pois são responsáveis pelo gerenciamento de dados dos usuários e potencializam o surgimento de novos negócios e de compras e vendas. Assim, o desenvolvimento de plataformas nacionais deveria voltar a ser parte do grupo de áreas prioritárias para o recebimento de aporte financeiro do fundo.

Como exemplo da importância de o Brasil desenvolver suas plataformas e aplicativos, podemos citar as plataformas de vendas de produtos e serviços, como a da empresa norte-americana Amazon. Quando se dispõe a comprar um produto ou serviço, o consumidor acaba selecionando as primeiras opções apresentadas *online*. Podem existir inúmeras opções de produtos na plataforma, mas a ordem na qual

essas opções são apresentadas ao consumidor influencia sua escolha: muito provavelmente, ele não deve olhar além das primeiras opções disponíveis. Agora imagine se a Amazon coloca, entre as primeiras alternativas, produtos e serviços que mais a beneficiam, mas não necessariamente beneficiam o consumidor – os consumidores brasileiros estariam enviando ao exterior divisas extraordinárias e poderiam estar sustentando empresas interessantes para a plataforma estrangeira, em vez de produtores nacionais que geram empregos dentro da nação.

Inclusive, o FUNTTEL poderia ter sua própria plataforma digital, onde as empresas de telecomunicações e os centros de pesquisa, desejosos de mais recursos ou até de certificados de integração ao FUNTTEL, poderiam ceder a máxima quantidade possível de dados e possibilitar ao governo federal informações relevantes para o aprimoramento de suas políticas públicas. Uma plataforma segura, fácil de usar, confiável, onde a maior quantidade possível de agentes tivesse interesse em colocar seus dados, ampliaria o ambiente de negócios ao facilitar a troca de informações entre agentes da academia, empresas e governo.

A troca de informações entre os usuários da plataforma poderia facilitar a geração de novos negócios e a conseqüente geração de riquezas em todas as regiões do país. A Plataforma Lattes do CNPq é um exemplo de como funcionaria uma plataforma do FUNTTEL: muitos usuários dispõem seus dados curriculares lá para pleitear recursos financeiros do CNPq ou títulos/certificados como “pesquisador sênior do CNPq” ou “orientador de doutorado”. Mas os benefícios da plataforma não ajudam apenas o governo na coleta de dados dos pesquisadores do país; também facilitam a contratação de mão de obra pelas empresas e o fechamento de parcerias entre pesquisadores e unidades acadêmicas, entre outros negócios que se tornam viáveis pela troca de contatos e de informações na plataforma.

Os dados coletados pela plataforma digital do FUNTTEL também forneceria material para a avaliação de desempenho dos projetos ou atividades apoiadas pelo fundo, que atualmente requer coletas de indicadores via formulários anuais enviados para preenchimento pelos tomadores de recursos, conforme estabelecido na Resolução nº 92 do Conselho Gestor (BRASIL, 2012). A plataforma teria capacidade de coletar mais do que os seis indicadores atualmente coletados e contaria com atualização constante, e não apenas anual.

Visando aumentar o interesse dos agentes em obter certificados de integração ao FUNTTEL, o fundo deveria investir em *marketing*, divulgando mais seus casos de sucesso. Além disso, poderia exigir a divulgação de seu nome nos produtos resultantes de seus desembolsos, como artigos científicos ou laboratórios que receberam algum recurso seu. Ao ver casos de sucesso, esse *marketing* ajudaria no processo de conscientização da sociedade brasileira para a importância da prioridade do fundo no orçamento da União.

Em nenhum momento as normativas do FUNTTEL mencionam o desenvolvimento do parque tecnológico como uma opção estratégica para o alcance dos objetivos do fundo. E o Conselho Gestor deveria olhar para essa oportunidade de investimento, pois a atração de empresas nacionais e internacionais para se estabelecer no Brasil gera não apenas mais emprego e renda no país, como também aumento na demanda por serviços e pesquisas envolvendo inovações tecnológicas, além de maior relação sinérgica entre academia, empresa e governos locais (MCTIC E BNDES..., 2014). Dessa forma, o entorno que incentiva ou não a abertura de um negócio no Brasil deveria ser monitorado a ponto de o FUNTTEL intervir em gargalos de infraestrutura de forma a tornar o ambiente de negócios mais atrativo para o capital nacional e estrangeiro.

Por último, os gráficos da seção 5.3 mostram reduções no volume autorizado para desembolsos do FUNTTEL. Espera-se que o estudo feito neste trabalho contribua com a conscientização dos agentes públicos e da sociedade brasileira para a importância de se priorizar os recursos do FUNTTEL no orçamento público, de forma a permitir ao fundo o empenho dos recursos oriundos de sua própria arrecadação.

## **6.2 Conclusões deste trabalho**

A pesquisa permitiu concluir que o FUNTTEL contribui para o crescimento econômico sustentado nacional, pois coloca “combustível para o motor do crescimento” ao estimular o processo de inovação tecnológica num setor central para a geração e o consumo de riquezas no país: o de telecomunicações. Além disso, esse fundo público trabalha no que pode ser um grave entrave para o

crescimento econômico: a escassez de mão de obra qualificada. Para o desenvolvimento da nova tecnologia, pesquisa é demandada e pesquisadores qualificados também. Ademais, para aderir ao processo produtivo de forma a gerar mais valor, a inovação deve contar com mão de obra preparada, qualificada, para gerir a tecnologia no ambiente de trabalho.

Este trabalho mostrou que o Estado financiar a inovação tecnológica e a capacitação de recursos humanos é justificado pelo embasamento teórico econômico e não se trata de exclusividade brasileira. O objetivo maior do FUNTTEL é ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações, e o exemplo do governo alemão criando a indústria 4.0 para aumentar a competitividade de sua indústria doméstica simbolizou a busca de diversos países pela competitividade da indústria nacional. A racionalidade para isso reside na busca de maior renda nacional, maior geração de empregos e maior arrecadação aos cofres públicos.

Um setor de telecomunicações mais competitivo – conforme persegue o FUNTTEL – gera maior competitividade para os demais setores da economia nacional. Isso porque as telecomunicações estão cada dia mais presentes ao longo do processo produtivo, nos modelos de negócio e na forma de se consumir a produção. A pesquisa também conclui quatro motivos por que as telecomunicações contribuem para o crescimento do setor de serviços – responsável por 70% do PIB brasileiro. Concomitantemente, concluímos que os serviços de telecomunicações, desde 1999, se posicionam no primeiro lugar do ranking dos maiores geradores de receita entre os serviços brasileiros, com exceção dos serviços de intermediação financeira e de saúde.

Outro resultado deste trabalho foi a verificação de queda paulatina da contribuição da receita operacional líquida e do valor adicionado bruto das telecomunicações para o total desses respectivos valores do setor de serviços, possibilitado pela análise da série histórica do IBGE (2017). O preço médio dos serviços de telecomunicações também está decrescendo, e esse quadro poderia ser explicado com a teoria da comoditização digital. O levantamento bibliográfico da teoria do crescimento econômico aplicado a este problema – de desaceleração do crescimento das receitas dos serviços de telecomunicações – obteve como solução a constante inovação tecnológica no setor de telecomunicações, acompanhada de



constante capacitação de recursos humanos, habilitando pessoas a trabalhar em pesquisas e a lidar com as inovações dentro do processo produtivo.

A partir da análise dos dados de IBGE (2016) e das informações contidas em reportagens de jornais, foi possível perceber a constante busca das empresas de telecomunicações por novas formas de fazer negócios e de driblar a alta carga tributária incidida sobre os serviços de telecomunicações. Então, o presente trabalho sugeriu constante acompanhamento das transformações no setor, por parte do governo e da Anatel, visando à construção de políticas contributivas para um saudável e dinâmico ambiente de negócios, além da elaboração de incentivos positivos para facilitar tal acompanhamento. A construção de uma plataforma do FUNTTEL, onde todos que recebem ou pretendem receber recursos do fundo cedam seus dados, foi sugerida para auxiliar no acompanhamento do setor.

As análises deste trabalho permitem sugerir a volta da prioridade do desenvolvimento de plataformas de suporte à produção e difusão de conteúdos digitais, pois, para a competitividade, ainda mais importante que consumir TICs é produzi-las, gerenciando dados, ocupando nichos de mercado e gerando postos de trabalho e renda interna. Nossas plataformas digitais e aplicativos devem ser atraentes para a maior quantidade possível de usuários e proporcionar o armazenamento e gerenciamento do maior volume possível de dados.

Também foi sugerido o monitoramento do grau de absorção pelo mercado dos produtos e serviços gerados a partir da pesquisa financiada pelo FUNTTEL. Inclusive, a chance de um projeto ser selecionado para receber financiamento deveria ser maior quanto maior fosse a receita esperada de venda e a certeza de que o fruto do projeto é de interesse comercial. Uma plataforma digital segura, fácil de usar e atraente para os agentes do setor de telecomunicações poderia ajudar nesse monitoramento, uma vez que colheria dados dos usuários, facilitando o entendimento do mercado de telecomunicações e auxiliando a reformulação de políticas públicas e a geração de novos negócios no país. A exemplo da Plataforma Lattes do CNPQ, os usuários seriam majoritariamente incentivados a ceder dados ao FUNTTEL para receber recursos e certificados do fundo.

Entre as ações prioritárias do FUNTTEL, deveria constar o desenvolvimento de infraestrutura dos parques tecnológicos nacionais. O objetivo seria aumentar o

poder de atração dos ambientes produtivos locais para o estabelecimento de empresas nacionais e estrangeiras, aumentando a contribuição do fundo para o crescimento econômico nacional.

Este estudo também concluiu que, apesar de o comportamento dos valores nominais de contribuições ao FUNTTEL e a receita dos serviços de telecomunicações terem sido predominantemente crescentes de 2001 a 2015, os valores autorizados por lei para os desembolsos têm sido predominantemente decrescentes no mesmo período, a ponto de atualmente o fundo só poder empenhar 4,86% do total por ele arrecadado. Visando a uma maior contribuição do FUNTTEL para o crescimento econômico, este trabalho propôs a conscientização dos agentes públicos e da sociedade brasileira para a importância de autorização de maior volume de recursos arrecadados pelo fundo, para desembolsos dele próprio.

Dessa forma, o objetivo geral do trabalho foi atingido, e as perguntas de partida foram respondidas, pois se verificou o acompanhamento dos valores da arrecadação do FUNTTEL ao comportamento do PIB nacional e o coeficiente de correlação entre essas variáveis se mostrou elevado, isto é: em momentos de aumento do PIB, há aumento no valor arrecadado pelo fundo e vice-versa. As análises deste estudo explicam tal fenômeno tanto pelo lado da oferta quanto pelo lado da demanda, uma vez que os serviços de telecomunicações estão inseridos nos processos produtivos, nos bens finais e no cotidiano do consumidor final; ademais, causam variações no PIB e são afetados por ele.

A representatividade econômica da principal fonte de arrecadação do fundo – receita bruta das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações – se mostrou grande, por três motivos principais. Primeiro, porque se comporta de maneira semelhante ao PIB. Segundo, porque as receitas dos serviços de telecomunicações se mostram as maiores do setor de serviços no Brasil e este último setor cresce no Brasil e no mundo, já sendo responsável pela produção de 70% do PIB brasileiro. Por último, porque os modelos de negócios das ofertantes de serviços de telecomunicações se mostraram em constante modificação, visando incluir inovações tecnológicas e novos clientes, para o aumento das receitas. A última pergunta de partida também foi respondida quando se mostrou que a razão

entre o autorizado por lei para desembolsos do fundo e o total arrecadado é decrescente ao longo do tempo.

Gráficos de elaboração própria a partir de dados secundários evidenciaram que os serviços de telecomunicações contribuem para aumentar a produtividade da indústria. Já o levantamento bibliográfico permitiu concluir sua crescente importância, tanto nas diversas etapas dos processos produtivos quanto na agregação de valor aos produtos finais, conforme avança a globalização digital.

A literatura aponta o avanço da globalização digital no mundo. Com base em gráficos de elaboração própria e dados secundários, este trabalho mostrou que tal fenômeno é uma realidade não apenas no mundo, mas também no Brasil. Também se concluiu, para a máxima formação de novos negócios e geração de novos serviços utilizando a rede, o necessário desenvolvimento tecnológico das telecomunicações para o acompanhamento do volume crescente de dados e do desejável aumento de capacidade, ubiquidade e confiança na rede, além da fundamental contribuição do FUNTTEL nesse processo.

### **6.3 Trabalhos futuros**

As prestadoras dos serviços de telecomunicações recolhem a contribuição ao FUNTTEL via Guia de Recolhimento da União (GRU). Seriam interessantes estudos futuros esclarecendo a distribuição do ônus da contribuição fiscal entre consumidores e produtores. Ademais, estudos sobre a distorção de preços provocada pela contribuição também seriam desejáveis para a compreensão do impacto da contribuição fiscal no equilíbrio de preços de mercado.

Em que medida as quatro áreas prioritárias para investimento com recursos do fundo são as áreas propensas a produzir inovações capazes de gerar a maior riqueza possível? Indo um pouco além, a permissão de alocação de recursos do fundo em operações de crédito e subscrição de valores mobiliários a partir da Resolução nº 97 (BRASIL, 2013) possibilitou a compra, por parte do FUNTTEL, de ações e debêntures sob a emissão pública ou privada. Seria importante avaliar em que medida tal permissão contribuiu para a eficácia dos objetivos do fundo.

O FUNTTEL seria um instrumento para estimular o crescimento reduzindo a desigualdade? Seria interessante analisar como o FUNTTEL pode contribuir na formulação de políticas públicas voltadas para os temas “futuro do trabalho” e “crescimento inclusivo”. Outro ponto interessante é a relação de causalidade entre a arrecadação do FUNTTEL e o crescimento econômico: o crescimento econômico causa aumento da receita das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações ou o aumento da receita causa crescimento econômico?

## 7 REFERÊNCIAS

ABINEE. *Desempenho setorial*. Jan. 2016. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

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

ALBUQUERQUE, D.; DIAS, U. O futuro do crescimento econômico diante da globalização digital: contribuições ao Edital de Licitação 5G no Brasil. *Anais do Latin American Workshop in Law and Economics*, LAWLE, Brasília, nov. 2017. Disponível em: <<https://lawle2014.files.wordpress.com/2017/11/20171117program-1.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

AMORIM, D. Diferença salarial é mais acentuada por escolaridade, diz IBGE. *Estadão*, 25 maio 2011. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,diferenca-salarial-e-mais-acentuada-por-escolaridade-diz-ibge,68504e>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

ANATEL não vai mais exigir outorga de banda larga para empresas com até cinco mil usuários. *Telesíntese*, 22 junho 2017. Disponível em: <<http://www.telesintese.com.br/anatel-abre-mao-de-dar-licenca-de-scm-para-empresas-com-ate-cinco-mil-usuarios/>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

ARBACHE, J. Em busca de atalhos. *Valor Econômico*, 25 nov. 2015. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/opiniao/4328560/em-busca-de-atalhos>>. Acesso em: 21 mai. 2017.

\_\_\_\_\_. Commoditização digital e desenvolvimento econômico. *Pontes*, v. 14, n. 1, 2018a. Disponível em: <<https://www.ictsd.org/bridges-news/pontes/issue-archive/economia-digital-fabricando-um-novo-padr%C3%A3o-de-com%C3%A9rcio>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. Convergência ou divergência de renda? Desafios do desenvolvimento no século XXI. In: CONFERÊNCIA DE LISBOA, I., Lisboa, 2014. Disponível em: <<http://economiadeservicos.com/wp-content/uploads/2015/04/Arbache-2014-Confere%C3%A7%C3%A3o-Lisboa.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. O que é commoditização digital? *Blog Economia de Serviços*, 2017. Disponível em: <<https://economiadeservicos.com/2017/03/30/o-que-e-commoditizacao-digital/>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. Serviços – o elo fraco da produtividade. *Blog Economia de Serviços*, 23 jan. 2018b. Disponível em: <<https://economiadeservicos.com/2018/01/23/servicos-o-elo-fraco-da-productividade/>>. Acesso em: 08 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. The contribution of services to manufacturing competitiveness in Brazil. In: HUALDE, A.; HERNANDEZ, R.; MULDER, N.; SAUVÉ, P. *Innovation and internationalization in Latin America services*. Santiago: ECLAC, 2016. p. 65-98.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em: 04 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.052, de 28 de novembro de 2000.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.998, de 17 de agosto de 2000.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.

\_\_\_\_\_. Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 93.872, de 23 de dezembro de 1986.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.175, de 12 de maio de 2010.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.737, de 30 de janeiro de 2001.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.000, de 26 de março de 1999.

\_\_\_\_\_. Leis Orçamentárias Anuais, 2001 a 2016. Disponíveis em: <<http://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-orcamentarias/loa>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

BRASIL. MCTIC. Resolução do Conselho Gestor do FUNTTEL nº 97, de 16 de setembro de 2013. *Diário Oficial da União*, 17 set. 2013.

\_\_\_\_\_. Resolução do Conselho Gestor do FUNTTEL nº 92, de 8 de outubro de 2012. Publicada no *Diário Oficial da União* em 10 de outubro de 2012.

\_\_\_\_\_. Resolução do Conselho Gestor do FUNTTEL nº 83, de 26 de dezembro de 2011. Publicada no *Diário Oficial da União* em 29 de dezembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Resolução do Conselho Gestor do FUNTTEL nº 81, de 31 de outubro de 2011. *Diário Oficial da União*, 17 nov. 2011.

\_\_\_\_\_. Resolução do Conselho Gestor do FUNTTEL nº 66, de 28 de outubro de 2010. *Diário Oficial da União*, 17 nov. 2010.

\_\_\_\_\_. Resolução do Conselho Gestor do FUNTTEL nº 40, de 31 de janeiro de 2007. *Diário Oficial da União*, 1 fev. 2007.

BROTHERS, L. 2007 *Annual report*. Disponível em: <[https://www.zonebourse.com/NB-PRIV-EQPARTN-56192/pdf/87896/NB%20PRIV%20EQ%20PARTN\\_Rapport-annuel.pdf](https://www.zonebourse.com/NB-PRIV-EQPARTN-56192/pdf/87896/NB%20PRIV%20EQ%20PARTN_Rapport-annuel.pdf)>. Acesso em: 03 mai. 2018.

CABOS submarinos: capacidade de conexão do Brasil vai mais que dobrar. *Telesíntese*, 18 agosto 2017. Disponível em: <<http://www.telesintese.com.br/cabos->

[submarinos-capacidade-de-conexao-do-brasil-vai-mais-que-dobrar/](#)>. Acesso em: 05 out. 2017.

CARLSON, M. *Project loon balloon-powered internet for everyone*. 15-603 Assignment 2, 14/04/2015. Disponível em: <<https://www.andrew.cmu.edu/user/marjorie/loon.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

CARNEIRO, F. L. Comércio e protecionismo em bens intermediários. Brasília: Ipea, 2014. (Texto para Discussão).

CASTELLS, M.; MAJER, R. V.; GERHARDT, K. B. *A sociedade em rede*. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2009.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY (CIA). *The World Fact Book, 2017*. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2151rank.html>>. Acesso em: 08 mai. 2018.

CISCO. *Visual networking index: forecast and methodology, 2014–2019*. Cisco Systems, 2015. Disponível em: <<https://www.cisco.com/c/en/us/index.html>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

CONCEIÇÃO, J. J. O ABC da crise. In: SISTER, S. *O ABC da crise*. São Paulo: Fundação Percecu Abramo, 2009.

COSTA, C. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional. *POSGERE – Pós-Graduação em Revista*, v. 1, n. 4, p. 5-14, 2017.

COSTA, L. S. G. M. *Uma visão sistêmica dos fundos federais*. Tesouro Nacional, 2012. (Textos para Discussão nº 007).

CRITEO. State of Mobile Commerce, 2015. Disponível em: <<http://www.criteo.com/resources/mobile-commerce-report/>> Acesso em: 30 jul. 2018.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro. In: RADAR - TECNOLOGIA, PRODUÇÃO E COMÉRCIO EXTERIOR, 24. Brasília: Ipea, 2013. p. 7-17.

DE NEGRI, F. et al. Inovação no Brasil: crescimento marginal no período recente: análise dos dados da PINTEC 2014. Brasília, 2016. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=29152&Itemid=8](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29152&Itemid=8)>. Acesso em: 18 abr. 2018.

DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G., SOETE, L. *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988.

EINSTEIN, A. *Mein weltbild*. Amsterdam: Querido, 1934.

FISCOS estaduais estão estrangulando os provedores regionais. *TELESÍNTESE*, 01 junho 2016. Disponível em: <<http://www.telesintese.com.br/fiscos-estaduais-estao-estrangulando-os-provedores-regionais/>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

FRAGA, N. Teles já faturam mais de R\$ 3,5 bilhões com aplicativos e serviços agregados. *Estadão*, São Paulo, 6 jan. 2015. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral/teles-ja-faturam-mais-de-r-3-5-bilhoes-com-aplicativos-e-servicos-agregados-imp-,1615960>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

GIOVANINI A.; AREND, M. A contribuição do setor de serviços para o aumento da competitividade industrial. *Blog Economia de Serviços*, 1º dez. 2016. Disponível em: <<https://economiadeservicos.com/2016/12/01/a-contribuicao-do-setor-de-servicos-para-o-aumento-da-competitividade-industrial/>>. Acesso em: 03 mai. 2017.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; KAPLINSKY, R.; STURGEON, T. Introduction: globalisation, value chains and development. *IDS Bulletin*, v. 32, n. 3, p. 1-8, 2001.

GROSSMANN, L. Pequenos provedores impulsionam o crescimento do mercado de Telecom no Brasil. *ABRANET*, São Paulo, 5 jul. 2017. Disponível em: <<http://www.abranet.org.br/Noticias/Pequenos-provedores-impulsionam-o-crescimento-do-mercado-de-Telecom-no-Brasil-1514.html?UserActiveTemplate=site>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

HOBSBAWM, E. J. *The age of revolution: Europe 1789-1848*. Reino Unido: Weidenfeld & Nicolson, 1962.

IBGE. *Tabela de Natureza Jurídica aprovada pela Comissão Nacional de Classificações*. Concla, 2009. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/estrutura/natjur-estrutura>>. Acesso em: 28 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa Anual de Serviços (PAS)*. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas\\_2015\\_v17\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas_2015_v17_informativo.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa Anual de Serviços (PAS)*. Biblioteca online, 2018. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=7150>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa de Inovação (Pintec) 2014*. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. Séries Históricas. Internet, 2018. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultseriesHist.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm)>. Acesso em: 28 jul. 2018.

ITU. *Overview of the Internet of things: recommendation Y.2060*. Geneva, 2012. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

IPEA. Desafios e oportunidades do setor de telecomunicações no Brasil. *Comunicados do Ipea*. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9727](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9727)>. Acesso em: 23 nov. 2017.



JONES, C. I. R&D-based models of economic growth. *The Journal of Political Economy*, v. 103, n. 4, p. 759-784, 1995.

\_\_\_\_\_. *Introdução à teoria do crescimento econômico*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

KEYNES, J. M. *The general theory of employment, interest and money*. London: MacMillan, 1936.

KRAEMER, K. L.; LINDEN, G.; DEDRICK, J. Capturing value in Global Networks: Apple's iPad and iPhone. New York: University of California, 2011.

LOPES JÚNIOR, N. M. *Direito previdenciário: custeio e benefícios*. São Paulo: Rideel, 2011.

LOUNGANI, P.; MISHRA, S.; PAPAGEORGIOU C.; WANG, K. World Trade in Services: evidence from a new dataset. *International Monetary Fund Working Papers*, 2017. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2967432##](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2967432##)>. Acesso em: 23 mai. 2018.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *Digital globalization: the new era of global flows*. [S.I.]: McKinsey & Company, 2016.

MARX, K.; ENGELS, F. *Manifesto comunista*. Reino Unido, 1848.

MAZZUCATO, M. *The Entrepreneurial State*. London, 2011. Disponível em: <[https://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial\\_State\\_-\\_web.pdf](https://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial_State_-_web.pdf)>. Acesso em: 11 mai. 2018.

MCTIC E BNDES podem criar fundo garantidor de crédito para pequenos provedores. Brasília, 26 out. 2017. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salalmprensa/noticias/arquivos/2017/10/MCTIC\\_e\\_BNDES\\_podem\\_criar\\_fundo\\_garantidor\\_de\\_credito\\_para\\_pequenos\\_provedores\\_de\\_internet.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salalmprensa/noticias/arquivos/2017/10/MCTIC_e_BNDES_podem_criar_fundo_garantidor_de_credito_para_pequenos_provedores_de_internet.html)>. Acesso em: 22 nov. 2017.

NELSON, R. (Org.). *National innovation systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.

NIERO, J. Internet alavanca faturamento. *Fecomercio*, São Paulo, 11 jan. 2017. Disponível em: <[www.fecomercio.com.br/noticia/internet-alavanca-faturamento](http://www.fecomercio.com.br/noticia/internet-alavanca-faturamento)>. Acesso em: 05 fev. 2017.

NOLAN, P.; ZHANG, J. The challenge of globalization for large Chinese firms. Texto para discussão nº 162. UNCTAD, 2002. Disponível em: <<http://repository.un.org/handle/11176/334911>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). OECD Services Trade Restrictiveness Index (STRI). In: MEETING OF THE

COUNCIL AT MINISTERIAL LEVEL, 6-7 maio, 2014. Disponível em: <<https://www.oecd.org/mcm/MCM-2014-STRI-Policy-Brief.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. OECD guide to measuring the information society 2011. OECD Publishing, 2011.

\_\_\_\_\_. *Key issues for digital transformation in the G20*. Report prepared for a joint G20 German Presidency/OECD conference. Berlin, 12 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. *Perspectives on global development 2014: boosting productivity to meet the middle-income challenge*. Paris: OECD, 2014.

OFCOM. *The International Communications Market 2016*. United Kingdom, 2016. Disponível em: <[https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0026/95660/ICMR-2016-3.pdf](https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0026/95660/ICMR-2016-3.pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2018.

PALUDO, A. V. *Orçamento público e administração financeiras e orçamentária*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

REGULATING the internet giants: the world's most valuable resource is no longer oil, but data. *The Economist*, 6 maio 2017. Disponível em: <<http://www.economist.com/news/leaders/21721656-data-economy-demands-new-approach-antitrust-rules-worlds-most-valuable-resource>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

RESENDE, G. M.; LIMA, R. C. A. *Efeitos concorrenciais da economia do compartilhamento no Brasil: a entrada do Uber afetou o mercado de aplicativos de táxi entre 2014 e 2016?* Documento de trabalho nº 01/2018 do Conselho Administrativo de Defesa Econômica – CADE. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.cade.gov.br/noticias/dee-analisa-efeitos-concorrenciais-da-entrada-da-uber-sobre-mercado-de-aplicativos-de-taxi>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

ROCHA, J. N.; CORDEIRO, M. *Apresto e sucessos das Armadas da Índia 1590-1607*. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25939/1/ulfl221672\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25939/1/ulfl221672_tm.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2018.

ROMER, P. Growth based on increasing returns due to specialization. *American Economic Review*, v. 77, 1987.

\_\_\_\_\_. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, v. 98, 1990.

\_\_\_\_\_. Two strategies for economic development: using ideas and producing ideas. THE WORLD BANK ANNUAL CONFERENCE ON DEVELOPMENT ECONOMICS, 1992. Washington, D.C., 1993.

SCHUMPETER, J. A. *Socialism, capitalism and democracy*. Estados Unidos: Harper and Brothers, 1942.

SENADO FEDERAL. *Avaliação de políticas públicas: fundos de incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico – realidade e crítica*. Brasília, 2016.

SILVEIRA, M. Pequeno provedor de internet avança no interior do país. Rio de Janeiro, 31 jan. 2018. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/empresas/5294069/pequeno-provedor-de-internet-avanca-no-interior-do-pais>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

SMIT, J.; KREUTZER, S.; MOELLER, C., CARLBERG, M. *Industry 4.0*: European Parliament. Bruxelas, 2016. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu>>. Acesso em: 08 abr. 2018.

SOLOW, R. A. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, 1957.

TELEBRASIL. *O desempenho do setor de telecomunicações no Brasil – Séries Temporais*. [S.l.]: dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.telebrasil.org.br/panorama-do-setor/desempenho-do-setor>

\_\_\_\_\_. *O setor de telecomunicações no Brasil: uma visão estruturada*. São Paulo, dezembro de 2017. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/panorama-do-setor/o-setor-de-telecomunicacoes>>. Acesso em: 04 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. *O desempenho do setor de telecomunicações no Brasil Séries Temporais 1S17*. Elaborado em parceria com a Teleco, setembro de 2017.

\_\_\_\_\_. *Consulta à base de dados – Relatórios Séries Temporais Customizados*. Internet, 2018. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/panorama-do-setor/consulta-a-base-de-dados>>. Acesso em: 04 fev. 2018

TELECO. *O desempenho comparado das telecomunicações do Brasil: preços dos serviços de telecomunicações*. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/panorama-do-setor/desempenho-comparado>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

TELEGEOGRAPHY. *Cable Map, 2017*. Disponível em: <<http://www2.telegeography.com/submarine-cable-map>>. Acesso em: 05 out. 2017.

TERCEIRIZAÇÃO de serviços de TI avança 10% ao ano. *Convergência Digital*, 23 abr. 2018. Disponível em: <<http://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=site&infoid=47816&sid=5>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

TESOURO NACIONAL. *Séries Temporais. Brasil, 2001 a 2016*. Disponível em: <<http://www.tesourotransparente.gov.br/visualizacoes/series-temporais>>. Acesso em: 03 jun. 2018.

TIC DOMICÍLIOS 2015. *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.cgi.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2015/>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

TIC EMPRESAS 2015. *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas empresas brasileiras*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no

Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.cgi.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-empresas-brasileiras-tic-empresas-2015/>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

UNCOMTRADE. *United Nations Statistics Division*. New York, 2017. Disponível em: <<https://comtrade.un.org/>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

UNCTAD. *Base de dados da Unctad*. Genebra, 2018. Disponível em: <<http://unctad.org/en/Pages/Home.aspx>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

UNESCO. *Relatório da Ciência da Unesco: em direção a 2030*. França, 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407por.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

WEBER, M. *From Max Weber: essays in sociology*. New York: Oxford University Press, 1946.

WEBSHOPPERS. *Relatório da EBIT*. Edição nº 34, 2016. Disponível em: <[http://www.fecomercio.com.br/public/upload/editor/pdfs/ws34\\_pt.pdf](http://www.fecomercio.com.br/public/upload/editor/pdfs/ws34_pt.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2017.

WOLFFENBÜTTEL, Andréa. Investimento estrangeiro direto. *Desafios do Desenvolvimento*, ano 3, n. 22, 5 maio 2006. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2103:catid=28&Itemid=23](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2103:catid=28&Itemid=23)>. Acesso em: 13 ago. 2018.

WONNACOTT, P.; WONNACOTT, R.; CRUSIUS, Y.; CRUSIUS, C. *Introdução à Economia*. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.