

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

LUAN CARLO VIZIOLI

**O INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA NO BRASIL:
PADRÕES RECENTES**

Porto Alegre

2019

LUAN CARLO VIZIOLI

**O INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA NO BRASIL:
PADRÕES RECENTES**

Trabalho de Conclusão submetido ao curso de graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Glaison Augusto Guerrero

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Vizioli, Luan Carlo
O INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA NO BRASIL: PADRÕES
RECENTES / Luan Carlo Vizioli. -- 2019.
97 f.
Orientador: Glaison Augusto Guerrero.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Desenvolvimento Econômico. 2. Economia
Brasileira. 3. Financiamento. 4. Infraestrutura. 5.
Investimento Público. I. Guerrero, Glaison Augusto,
orient. II. Título.

LUAN CARLO VIZIOLI

**O INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA NO BRASIL:
PADRÕES RECENTES**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: Porto Alegre, ____ de ____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Glaison Augusto Guerrero

UFRGS

Prof. Dr. Sérgio Marley Modesto Monteiro

UFRGS

Prof. Dr. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva

UFRGS

AGRADECIMENTOS

Quero aproveitar este espaço para deixar minha gratidão a todas as pessoas que eventualmente tenham sido camaradas comigo ao longo desses quase cinco anos. Em primeiro lugar, sou muito grato pela família por ter me transmitido os mais sólidos valores, aqueles que se perpetuam por diversas gerações. Agradeço ao meu pai Cleudecir, também conhecido como Nico, pelas inesgotáveis lições que me proporciona. Provavelmente o indivíduo mais íntegro que conheci. Aquele que sempre foi e sempre será o mais certo das horas incertas. Deixo registrada também a minha profunda gratidão à minha mãe Marizilda, sempre zelosa, atenciosa, caprichosa, preocupada e que nunca mediu esforços para me ajudar desde a minha mais tenra idade até os dias atuais. Além disso, gostaria de ressaltar importância da minha irmã Lauren Cristine possuidora de um coração gigante e que proporciona uma convivência sem igual. Apesar da distância, vocês são minha fonte diária de inspiração.

Aos demais familiares (primos, tios, avós, etc.) que me acompanham desde sempre, sobretudo aos meus dindos, que quando necessário sempre estendem a mão, só tenho a agradecer. Reconheço também a importância de todos os amigos que passaram em minha vida e que deixaram sua marca no convívio do dia-a-dia, sejam eles do interior ou da capital.

A todos os mestres que contribuíram para minha formação desde o ensino fundamental, agradeço pelos ensinamentos transmitidos que viabilizaram a execução deste trabalho. Em especial, agradeço ao meu orientador Glaison Augusto Guerrero e suas imprescindíveis dicas, as quais fundamentaram a presente monografia.

Por fim, deixo um agradecimento à coletividade brasileira, financiadora maior do meu estudo ao longo desse ínterim.

São precisamente as perguntas para as quais não existem respostas que marcam os limites das possibilidades humanas e traçam as fronteiras da nossa existência.

Milan Kundera
A Insustentável Leveza do Ser (1984)

RESUMO

Os ativos de infraestrutura possibilitam o pleno funcionamento da atividade econômica, e para tanto requerem níveis de investimentos capazes de compensarem as taxas de depreciação próprias de cada setor. Além disso, o investimento em infraestrutura atua de forma importante na demanda agregada, no curto prazo, e ao mesmo tempo, no longo prazo, promove um incremento no produto potencial da economia, característica essa que o torna um condicionante essencial do desenvolvimento econômico sustentado. A taxa de investimento em infraestrutura no Brasil, entretanto, está seguidamente abaixo daquela tida como a mínima necessária, o que compromete a competitividade sistêmica da economia. Desde meados da década de 1980, o estoque de capital de infraestrutura, em porcentagem do Produto Interno Bruto, está se deteriorando nos quatro setores básicos que compõe a infraestrutura do País: Energia, Transportes, Telecomunicações e Saneamento. Além disso, quando se analisa o estoque físico de cada setor, nota-se grandes gargalos sobretudo nos vários modais de transporte e na infraestrutura de saneamento. As funções do Estado dizem respeito à necessidade de regulação dos setores para promover a provisão de serviços públicos, boas práticas concorrenciais e mitigar incertezas; ao financiamento dos investimentos através dos bancos públicos de fomento, garantindo assim os significativos aportes necessários; e à própria realização de investimentos públicos que são um componente autônomo da demanda e que podem influenciar positivamente os investimentos privados via multiplicador. Uma vez que existem importantes complementaridades entre o investimento em infraestrutura e o setor de bens de capital tais investimentos são capazes também de promover uma melhora da estrutura produtiva da economia e um incremento na complexidade tecnológica, o que pode atenuar os efeitos de desindustrialização. O setor privado, embora importante para atuar de forma complementar, ainda se mostra insuficiente para a realização dos vários aportes que envolvem um longo prazo de maturação, submetidos a diversos riscos em diferentes fases e que nem sempre redundam em uma taxa de lucro razoável no curto prazo. Todavia, nos anos recentes, as Debêntures de Projetos de Infraestrutura aumentaram significativamente o seu montante emitido, em especial no setor de energia elétrica. Por fim, a capacidade do setor público de realizar os investimentos necessários no setor em infraestrutura está diretamente relacionada à necessidade de flexibilização dos constrangimentos fiscais vigentes e do estabelecimento de uma política macroeconômica que favoreça o investimento produtivo.

Palavras-chave: Desenvolvimento Econômico. Estoque de Capital. Financiamento. Infraestrutura. Investimento Público.

ABSTRACT

Infrastructure assets enable the full operation of the economic activity, and therefore require investment levels capable of exceeding the depreciation rates of each sector. In addition, investment in infrastructure plays an important role in aggregate demand in the short term, and at the same time, in the long run, it promotes an increase in the potential output of the economy, a characteristic that makes it an essential determinant of sustained economic development. The rate of investment in infrastructure in Brazil, however, is below that assumed as the minimum necessary, which compromises the systemic competitiveness of the economy. Since the mid-1980s, the stock of infrastructure capital, as a percentage of Gross Domestic Product, is deteriorating in the four basic sectors that make up the Country's infrastructure: Energy, Transportation, Telecommunications, Water and Sanitation. In addition, when analyzing the physical stock of each sector, there are major gaps, especially in the various modes of transportation and in the water and sanitation infrastructure. The functions of the State relate to the need to regulate the sectors to promote the provision of public services, good competition practices and mitigate uncertainties; to the financing of the investments through the public banks of foment, thus guaranteeing the necessary funding; and the realization of public investments that are an autonomous component of demand and that can positively influence private investments via the multiplier. Since there are important complementarities between investment in infrastructure and the capital goods sector, such investments are also capable of promoting an improvement in the productive structure of the economy and an increase in technological complexity, which may mitigate the effects of deindustrialization. The private sector, although important to act in a complementary manner, is still insufficient to carry out the various contributions that involve a long maturation period, subject to several risks in different phases and that do not always result in a reasonable profit rate in the short term. However, in recent years, the Infrastructure Projects Bonds have significantly increased their amount, especially in the electricity sector. Finally, the capacity of the public sector to make the necessary investments in the infrastructure sector is directly related to the need to relax existing fiscal constraints and to establish a macroeconomic policy that favors productive investment.

Keywords: Economic Development. Financing. Infrastructure. Public Investment. Stock of Capital.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDIB	Associação Brasileira de Infraestrutura e Indústria de Base
ANA	Agência Nacional de Águas
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANCINE	Agência Nacional de Cinema
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CADE	Conselho Administrativo de Defesa Econômica
CNT	Confederação Nacional do Transporte
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ETC	Estação de Transbordo de Carga
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
GEE	Gases de Efeito Estufa
GW	Gigawatt
IEA	International Energy Agency
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IP4	Instalações Portuárias Públicas de Pequeno Porte
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCH	Pequena Centrais Hidrelétricas
PIE	Produção Independente de Energia
PIB	Produto Interno Bruto
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PPI	Projeto Piloto de Investimentos

RFSA	Rede Ferroviária Federal S/A
SCN	Sistema de Contas Nacionais
TU	Toneladas Úteis
TUP	Terminal de Uso Privado
UNECE	The United Nations Economic Commission for Europe
WDI	World Development Indicators

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Investimento em Infraestrutura, % do PIB	15
Tabela 2 - Depreciação Setorial (%).....	26
Tabela 3 - Comparação de Capacidade Instalada no País entre 2001 e 2019	31
Tabela 4 - Matriz Energética de Diferentes Países.....	34
Tabela 5 - Países por Infraestrutura de Aeroportos	46
Tabela 6 - Indicadores de Infraestrutura de Telecomunicações nos BRICS em 2014	54
Tabela 7 - Evolução das Despesas dos Programas PPI/PAC (em Bilhões de R\$ de 2015), 2006-2018.....	65
Tabela 8 - Desembolsos e Investimentos – BNDES (2018).....	72
Tabela 9 - Debêntures Incentivadas Emitidas por Setor, 2012-2018	76
Tabela 10 - Montante Total Emitido por Setor (em R\$ Milhões), 2012-2018.....	76

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), % PIB	15
Gráfico 2 - Estoque de Capital de Infraestrutura (% PIB), 1970-2016	27
Gráfico 3 - Comparação do Acesso a Infraestrutura (% da população), 2004-2015.....	28
Figura 1 - Matriz Elétrica Brasileira.....	32
Gráfico 4 - Matriz de Energia Elétrica de Diferentes Países (Por Capacidade Instalada).....	33
Gráfico 5 - Estoque de Infraestrutura de Energia Elétrica (% PIB), 1970-2016.....	35
Gráfico 6 - Estoque de Infraestrutura de Transportes (% PIB), 1970-2016.....	37
Gráfico 7 - Estoque de Infraestrutura de Transportes por Subsetor (% PIB), 2011-2016.....	38
Gráfico 8 - Evolução das Rodovias Pavimentadas no País em Km, 2001-2015.....	39
Gráfico 9 - Estradas Pavimentadas/Extensão Territorial – Por País	40
Gráfico 10 - Frota (Milhões de Veículos) x Malha Pavimentada (Km), 2002-2018.....	41
Gráfico 11 - Redes Ferroviárias - Comparação Internacional.....	44
Gráfico 12 - Infraestrutura de Aeroportos, Comparação Internacional.....	48
Gráfico 13 - Evolução da Demanda de Passagens Aéreas, 2006-2017	49
Gráfico 14 - Evolução da Quantidade Portos, 2010-2016.....	50
Gráfico 15 - Evolução da Movimentação por Tipo de Porto (em Milhões de Toneladas), 2010-2017	51
Gráfico 16 - Evolução do Volume Transportado por Tipo de Navegação (em Milhões de Toneladas), 2010-2017	52
Gráfico 17 - Estoque de Infraestrutura de Telecomunicações (% PIB), 1970-2016.....	53
Gráfico 18 - Densidade de Linhas de Telefone por País, 1990-2010.....	55
Gráfico 19 - Estoque de Capital de Saneamento (% PIB), 1970-2016.....	56
Gráfico 20 - Acesso à Rede de Esgoto Por País (% da População), 2006-2015	58
Gráfico 21 - Acesso à Água por País (% da População), 2006-2015.....	58
Gráfico 22 - Extensão da rede de água e de esgoto (Total), 2010-2017.....	59
Gráfico 23 - Investimento Total em Saneamento (Bilhões de R\$ de 2017), 2010-2017	59
Gráfico 24 - Investimento Setorial em Infraestrutura (2001-2016), % do PIB.....	61
Gráfico 25 - Diferentes Taxa de Investimento em Infraestrutura (% PIB)	62
Gráfico 26 - Investimento em Infraestrutura (excluído óleo e gás), % do PIB	63
Gráfico 27 - Investimento em Infraestrutura/FBCF (%)	63

Gráfico 28 - FBCF e Estoque de Infraestrutura do País	65
Gráfico 29 - Investimento em Infraestrutura (% do PIB) - América Latina, Média de 2008-2013	67
Gráfico 30 - Investimentos do Governo Geral (% do PIB), 1970-2016.....	68
Gráfico 31 - Taxa de Investimento (% PIB).....	70
Gráfico 32 - Desembolsos do BNDES - R\$ Bilhões (Preços de 2017).....	71
Gráfico 33 - Evolução do Volume de Debêntures Incentivadas Emitidas Por Setor 2012-2017.	75

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 PROPRIEDADES DO INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA À LUZ DO CASO BRASILEIRO	8
2.1 PARTICULARIDADES DO INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA	16
2.2 DOS RISCOS ASSOCIADOS E DAS ETAPAS DE UM PROJETO DE INFRAESTRUTURA.....	20
2.3 ESTADO COMO REGULADOR.....	22
3 ESTOQUE DE INFRAESTRUTURA E OS ENTRAVES SETORIAIS	25
3.1 ENERGIA ELÉTRICA	30
3.2 TRANSPORTES	36
3.2.1 Sistema Rodoviário.....	38
3.2.2 Sistema Ferroviário	42
3.2.3 Sistema Aeroviário	45
3.2.4 Sistema Aquaviário	49
3.3 TELECOMUNICAÇÕES.....	53
3.4 SANEAMENTO.....	56
4 INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA NO BRASIL: PADRÕES RECENTES	61
4.1 SETOR PÚBLICO	64
4.2 FINANCIAMENTO PÚBLICO: OS BANCOS DE FOMENTO.....	70
4.3 CRÉDITO PRIVADO	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
REFERÊNCIAS	81
APÊNDICE A	87
APÊNDICE B.....	87
APÊNDICE C	88
APÊNDICE D	89
APÊNDICE E.....	89

1 INTRODUÇÃO

A questão central, que norteia o presente trabalho, consiste na análise do setor de infraestrutura brasileiro quanto aos seus padrões recentes: o investimento no setor, a variação do estoque de capital, a participação do setor público em suas atribuições de fomento e investimento, e o papel dos agentes privados. Busca-se evidenciar as lacunas existentes e a forma como essas afetam e condicionam a economia nacional. Para tanto, esse trabalho se vale de uma abordagem teórica, de revisão da literatura econômica sobre a questão e também de uma abordagem empírica que pretende demonstrar a situação presente dos quatro setores básicos que compõe a infraestrutura do País, quais sejam: Energia, Transportes, Telecomunicações e Saneamento. A explicação proposta para a existência de graves gargalos que comprometem a competitividade da economia, é de que estes resultam, principalmente, das consistentemente baixas taxas de investimento da economia brasileira.

Tendo em vista que uma abordagem meramente teórica não é suficiente para tratar com clareza de um tema tão complexo o trabalho utiliza também dados empíricos obtidos em relatórios da Confederação Nacional do Transporte, da Agência Nacional de Energia Elétrica, do Instituto Trata Brasil, entre outros (alguns deles de outros países). A hipótese principal da monografia é de que os níveis consistentemente insatisfatórios de investimento em infraestrutura não permitem o desenvolvimento econômico sustentado de longo prazo. Assim, torna-se necessária a elaboração de uma estratégia nacional articulada pelo Estado, nas suas atribuições de estabilizador, regulador e promotor do investimento, capaz de fomentar um ciclo virtuoso de investimentos no setor, que através de efeito multiplicador, são capazes de atuar positivamente nos demais setores da economia, promovendo a difusão do progresso técnico e uma melhora na produtividade do trabalho.

No primeiro capítulo, o referencial para os demais, busca-se elucidar as características próprias que a literatura atribui ao investimento em infraestrutura, ou seja, a forma como afeta a competitividade do sistema econômico. Isso é levado a cabo pela demonstração de como o setor guarda características exclusivas quanto à possibilidade de afetar a demanda agregada no curto prazo, a oferta de longo prazo, a maturidade da economia e o padrão estrutural de competitividade internacional. Tenta-se elucidar, pois, os benefícios diretos e indiretos da infraestrutura, bem como evidenciar sua sinergia com a possibilidade de reindustrialização e arranjos produtivos mais complexos. Além disso, as particularidades do investimento no setor são abordadas, tais como economias de escala e monopólios naturais, e também são tratados os efeitos decorrentes do investimento público, que é um componente autônomo dos gastos.

Ademais, o capítulo condensa alguns dos principais riscos inerentes aos projetos de infraestrutura, as diferentes características das fases de um projeto e algumas considerações sobre o importante papel regulador que o Estado tem nesse terreno. Faz também uma breve contemporização do comportamento da taxa de investimento em infraestrutura desde meados do século passado até os dias atuais na economia brasileira.

O capítulo seguinte, de padrão mais empírico, relaciona o estoque de capital de infraestrutura na economia, sua evolução histórica e seu comportamento recente. Tentou-se conciliar a mensuração do estoque de capital de infraestrutura tanto pela estrutura física dos diferentes setores (capacidade instalada de energia, vias pavimentadas, redes de esgoto, etc.) como de forma monetária, através do chamado método de inventário perpétuo, que possibilita o cálculo do estoque de capital em porcentagem do Produto Interno Bruto durante vários períodos, contabilizando os fluxos de investimentos feitos pelos agentes econômicos no setor e descontando destes a taxa de depreciação. Ou seja, pelos dados de infraestrutura física é possível fazer uma comparação adequada entre as regiões do País e entre nações distintas, quanto ao seu relativo avanço ou relativo atraso no particular setor. Já o estoque de capital monetário, permite a comparação entre a capacidade da oferta da economia responder à demanda dos agentes, em diferentes períodos. Além disso, o capítulo também trata da trajetória recente do investimento em infraestrutura no país, sob uma ótica setorial e faz um breve panorama dos setores, sua situação frente aos padrões internacionais e seus respectivos estoques-alvo no longo prazo. Por fim, há uma rápida comparação entre a infraestrutura nacional com a de países de desenvolvimento relativamente semelhante ou de aspectos geográficos similares e uma breve síntese de alguns indicadores do comportamento recente e futuro da demanda para o caso dos subsetores de transporte. Dos setores que serão abordados, aquele que mais se aproxima do estoque de capital ideal é o setor de telecomunicações, enquanto que, o que mais se distancia do estoque de capital mínimo, é o setor de transportes.

O capítulo quatro, homônimo ao trabalho, trata especificamente dos padrões de investimento recentes, de modo que, reitera o papel do Estado como promotor principal das inversões necessárias e indutor do investimento privado. Para tanto, faz-se necessário compreender de que maneira uma política fiscal contracionista afeta negativamente os níveis de investimento da economia, e principalmente, os de infraestrutura, possuidores de sensíveis efeitos multiplicadores. Nesse sentido, relata a experiência recente de programas de investimento, como o Projeto Piloto de Investimento e o Programa de Aceleração de Crescimento. Também é feita uma breve análise dos padrões de crédito para investimento em infraestrutura pelos bancos de fomento, sobretudo no caso BNDES, que por muitas vezes são

os únicos agentes dispostos a tomarem certos riscos e, portanto, têm uma importante função anticíclica na economia. A seção também relata a evolução recente do mercado de títulos de dívida do país, em especial no tocante às novas Debêntures de Projetos de Infraestrutura. Estas tiveram um incremento importante nos anos de 2017 e de 2018, sobretudo no setor de Energia. A seção final resume os resultados encontrados ao longo do trabalho e elenca algumas sugestões para a retomada do investimento em infraestrutura (sobretudo público) com o intuito de garantir um nível de crescimento econômico adequado nos períodos subsequentes.

2 PROPRIEDADES DO INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA À LUZ DO CASO BRASILEIRO

A ciência econômica entende como infraestrutura o conjunto de ativos que permitem que haja a produção de bens e serviços pelos agentes econômicos, ou seja, tratam-se dos ativos referentes aos sistemas de transportes, de energia elétrica, de telecomunicações e de saneamento disponíveis e acessíveis à população em geral para que esta possa exercer sua atividade econômica rotineiramente. O investimento em infraestrutura é amplamente reconhecido como um condicionante crucial do desenvolvimento econômico sustentado de longo prazo atuando simultaneamente na oferta e na demanda da economia, e o nível de investimentos no setor indiretamente pode influir em um maior ou em um menor grau de complexidade tecnológica da produção nacional. Para Goulart (2016) as consequências do investimento em infraestrutura, sobretudo aquele efetuado pelo setor público, são um aumento na demanda de curto prazo, pelos empregos gerados via multiplicador e indução do investimento privado; e no longo prazo, um aumento do produto potencial da economia, na medida em que ocorre uma melhora na competitividade sistêmica e na inserção internacional da economia (possibilidade de alavancar as exportações de produtos de maior complexidade tecnológica promovendo uma mudança estrutural). Por exemplo, uma série de investimentos na logística do país, se bem planejada e executada por uma burocracia estatal coesa, pode promover uma redução substancial dos custos de transportes inter-regionais e uma maior integração entre as partes mais resguardadas do país.

Dado que a qualidade, a quantidade e acessibilidade da infraestrutura dos diferentes setores nos países pobres e em desenvolvimento ficam consideravelmente abaixo daquelas das economias avançadas, a ampliação do investimento em infraestrutura é vista como um pilar fundamental nas estratégias nacionais de desenvolvimento em países como o Brasil¹, uma vez que tanto na esfera pública como na privada os níveis de investimento estão bastante deprimidos. Uma política de infraestrutura pode ser definida como o conjunto de ações, princípios e legislações governamentais no que concernem aos ativos fixos e os serviços públicos dos respectivos setores (GOMIDE; PEREIRA, 2019).

¹ Nas últimas três décadas o investimento anual médio em infraestrutura se manteve consistentemente em patamares inferiores à 3% do Produto Interno Bruto, anualmente, valor tido como de referência pela literatura, para a compensação de ativos depreciados com o tempo. Para Rocha e Tadini (2018), os níveis seguidamente baixos de investimento exigirão pelo menos 5% do PIB investido anualmente em infraestrutura durante a próxima década para vias de compensação. Tal porcentagem corresponde ao montante de R\$ 300 bilhões anuais.

O percentual investido na infraestrutura nacional foi durante boa parte do século passado (entre a década de 1930 e meados de 1980, período em que vigorou o chamado Modelo de Substituição de Importações), sistematicamente maior do que a quota atual, uma vez que o país dava seus primeiros passos de modernização. No referido período, houve a súbita expansão do modal rodoviário (que implicou no surgimento da indústria de bens de consumo duráveis), da infraestrutura de energia elétrica e dos insumos básicos, o que possibilitou o aumento da participação dos bens de capital produzidos em território nacional. Além disso o MSI era pautado na compra de insumos básicos pelas grandes empresas estatais, o que fomentou o surgimento da indústria de bens de capital. Ou seja, os investimentos em infraestrutura promoviam um fenômeno de “arraste” em outros setores (GOULART, 2016).

Ocorre que o paradigma que vigorava desde meados do século, se esgota com os choques dos juros e do petróleo, em fins da década de 1970, quando passa a haver uma restrição ao financiamento do desenvolvimento através de capitais externos (BRESSER-PEREIRA, 2006). Nota-se a partir daí uma deterioração do nível de investimento em infraestrutura da economia. A redução significativa do nível de investimentos levou o país a uma posição de atraso frente ao resto do mundo e, sobretudo aos países do leste asiático, no período em que começava a ascensão chinesa como um *player* em nível mundial. Nos anos 1990, aparece a figura privada nos investimentos em infraestrutura através de Concessões² e, posteriormente em meados dos anos 2000, surgem as chamadas Parcerias Público-Privadas³, com leis e normas estabelecidas para regular a atuação do setor público conjuntamente ao privado, com o objetivo de suprir a carência de investimentos públicos no setor. Entretanto, a participação estritamente privada não consegue reverter o quadro bastante negativo que a conjuntura brasileira apresenta nesse particular.

A despeito da não-convergência entre a infraestrutura brasileira para com aquelas de países ricos, esses últimos também vêm enfrentando crescentes desafios vinculados a necessidades de remodelamento da urbanização e/ou melhora das condições ambientais, de modo a cumprir pactos ou acordos internacionais e melhorar a qualidade da vida dos cidadãos. Um exemplo disso é a crescente conscientização quanto aos efeitos maléficos à população dos chamados Gases de Efeito Estufa, que requerem uma matriz energética mais limpa e, portanto, investimentos substanciais no setor energético (EHLERS, 2014).

² Regida pela Lei 8.987/1995. Ocorre quando a administração pública transfere a execução de um serviço para o ente privado; este assume o risco para alcançar possíveis lucros em períodos futuros.

³ Regidas pela Lei 11.079/2004. Diferem das concessões puras na medida em que o ente público realiza alguma contraprestação. Tipicamente voltadas para o setor de infraestrutura.

Partindo desse pressuposto, de que as atividades de infraestrutura são estratégicas para o desenvolvimento do país, a participação do Estado deve se dar na regulação, no financiamento desse tipo de investimento através dos bancos de fomento (notoriamente o BNDES), na articulação com o setor privado e principalmente como agente promotor do investimento público e indutor do investimento da iniciativa privada (TADINI; ROCHA, 2018). Esse trabalho buscará, portanto, demonstrar, perpassando as várias nuances da questão de infraestrutura do país, quais os caminhos sugeridos pela literatura econômica para que o Estado possa aperfeiçoar suas funções de regulador, financiador e formulador de investimentos.

Pode-se afirmar que o incremento do estoque de capital de infraestrutura é considerado como essencial para os agentes econômicos (consumidores, trabalhadores e empresas), uma vez que tem impacto direto na economia na medida em que promove a instalação de novas atividades produtivas e, indiretos (no sentido de complementariedades), quando assegura uma maior longevidade ao capital privado, ganhos de produtividade do trabalho nos mais distintos setores, diversificação produtiva na economia e redução da dependência da exportação de produtos primários (MEDEIROS; RIBEIRO, 2019). O investimento em infraestrutura, por conseguinte, consegue alinhar o crescimento da economia com uma melhora da estrutura produtiva desta.

As principais divergências da literatura dizem respeito a forma como se atinge um nível adequado de investimentos em infraestrutura, ou seja, a melhor forma de articular o escasso orçamento público para dar cabo a uma agenda prioritária de investimentos necessários à oferta da economia no médio e longo prazo (expansão do produto potencial), e na esfera da regulação e do financiamento, a melhor forma de incentivar o setor privado a participar nesse tipo de empreendimento, mesmo que de forma apenas complementar.

Dito de outra forma, um nível adequado de investimento nesse setor é condição necessária para que as atividades econômicas (agropecuária, indústria e serviços) possam se desenvolver em um ciclo virtuoso. Além disso, os investimentos em infraestrutura são capazes de promover efeitos à frente e atrás do setor que podem reativar ou alavancar o crescimento da economia. Uma vez que estes demandam grande quantidade de insumos, acabam estimulando as empresas que produzem tais insumos, o que acaba potencializando o produto industrial do país (efeito para trás). A melhoria do transporte, da geração de energia e a expansão dos serviços de telecomunicações acabam por propagar o aumento da eficiência sistêmica da economia,

estimulando investimentos privados e a produtividade do país, ou seja, efeito para frente. (ROCHA; TADINI, 2018)⁴

O fato é que, nos últimos anos, muitos países em desenvolvimento vêm ampliando o investimento e expandindo sua infraestrutura, principalmente por meio de gastos públicos, como é o caso da China⁵, mas também com uma crescente participação do setor privado. Nesse tocante, a falta de competitividade sistêmica decorrente dos gargalos de infraestrutura da economia brasileira, acaba por afetar negativamente as condições que a produção nacional tem de competir no mercado global. O exemplo dos países asiáticos demonstra que o Estado continua exercendo grande papel como entidade central na promoção da infraestrutura dos respectivos países. Nesse sentido o Brasil vem se mostrando desgarrado dos demais, dado que o percentual investido em infraestrutura pelo setor privado é ligeiramente superior ao do setor público em geral, muito mais por conta do constrangimento fiscal do último do que pelo dinamismo do primeiro.

É preciso, antes de avançar nas próximas sessões, para analisar o impacto do investimento em infraestrutura na economia, fazer uma distinção entre conceitos que, eventualmente, podem vir a ser tratados como sinônimos adiante: crescimento econômico e desenvolvimento econômico. Enquanto que o crescimento é referido como a variação percentual positiva do Produto Interno Bruto de um ano para o ano seguinte, o Desenvolvimento diz respeito ao “(...) crescimento com transformação estrutural, portadores de aumento de produtividade do trabalho.” (BIELSCHOWSKY; MUSSI, 2012 apud GOULART, 2016, p. 19). Assim sendo, deriva-se que o primeiro é condição necessária, embora não suficiente, para a ocorrência do segundo.

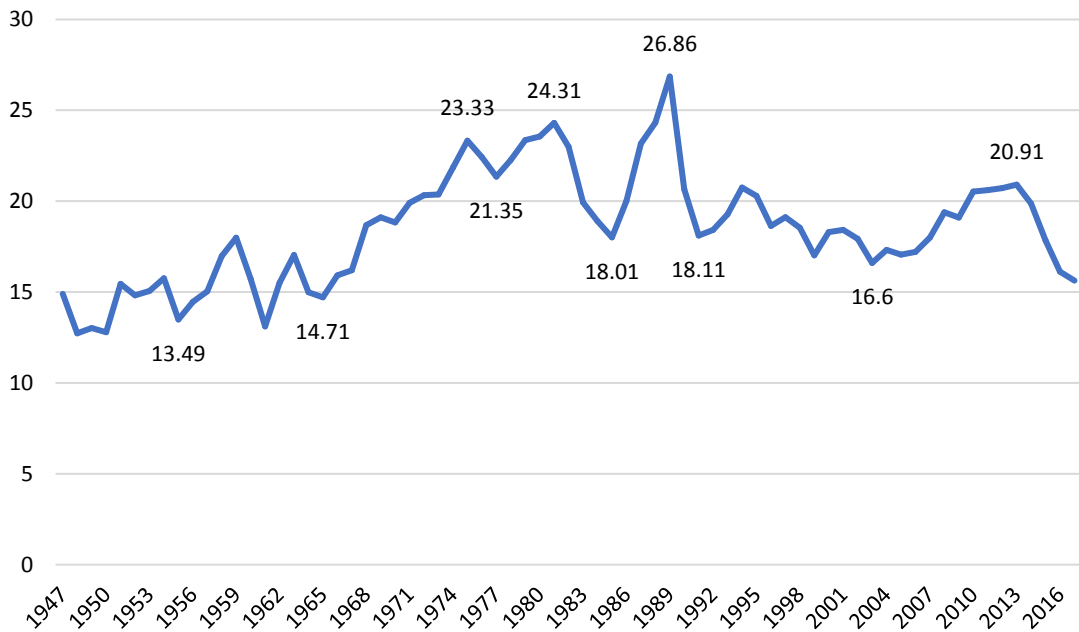
A transformação estrutural é considerada um dos efeitos indiretos que o investimento em infraestrutura proporciona, no sentido de uma convergência para economias mais desenvolvidas, na medida em que pode promover a diversificação produtiva e a redução dos efeitos da chamada especialização primário-exportadora. A hipótese “implícita”, portanto, da mudança estrutural, promovida por um grande pacote de investimentos públicos em infraestrutura é o estímulo à atividade industrial (GOULART, 2016), (TADINI; ROCHA, 2018). Entretanto, tal concepção não é consensual entre a literatura econômica.

⁴ Hirschman, 1958.

⁵ De acordo com Rocha e Tadini (2018) entre os países asiáticos, o investimento público em infraestrutura é superior ao investimento privado na quase totalidade deles. A China, que possui o maior investimento em infraestrutura, tem este como sendo quase que inteiramente público. Enquanto que na Índia e em Países do Sul Asiático, parte substancial do investimento em infraestrutura é representado por agentes privados, embora, em última análise, o investimento público seja superior.

Ao se fazer uma análise da economia brasileira desde meados do Século XX, nota-se, pois, uma série clara de inflexões da tendência do investimento da economia: dos anos 1950 até 1980 este se mantém em uma trajetória de crescimento, de 1980 até meados dos anos 2000 entra em uma trajetória declinante, quando passa por um novo viés altista que logo muda de direção, a partir de 2014 (ORAIR, 2016). No primeiro período, há uma maior participação do Estado enquanto agente articulador e promotor do crescimento econômico, sobretudo através de grandes investimentos em infraestrutura (por exemplo, o Plano de Metas), ao passo que, no decorrer dos anos 1990 há uma queda na sua participação percentual sobre a FBCF⁶ total. Para Rocha e Tadini (2018) o grande objetivo planejado pelo setor público no período chamado de “desenvolvimentista” (que compreende a Era Vargas, o Plano de Metas e se estende até o II Plano Nacional de Desenvolvimento) era promover as bases para um aumento do setor de bens de capital no país, via ampliação dos modais de transporte (sobretudo o rodoviário), da capacidade de geração de energia elétrica e da produção dos insumos básicos que eram adquiridos por estatais. Esse modelo de desenvolvimento se esgota com os impactos severos da crise da dívida e a necessidade premente de ajuste fiscal do Estado, com impacto sobretudo em investimentos públicos, nos quais se destacam os relacionados à infraestrutura. O gráfico a seguir demonstra a trajetória da FCBF no País como porcentagem do PIB. Entre o começo da década de 1960 e o começo da década de 1980, o investimento teve uma trajetória expansiva. A partir o percentual de FBCF se torna irregular. Entre 2003 e 2013 houve uma relativa expansão. Nos anos mais recentes, contudo, há uma clara tendência de deterioração do nível de FBCF.

⁶ Embora tendo algumas diferenças conceituais entre Investimento e Formação Bruta de Capital Fixo, eventualmente estes serão tratados como semelhantes para fins de simplificação. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a FBCF é o indicador do Sistema de Contas Nacionais (SCN) que representa o fluxo dos investimentos correntes em ativos fixos que aumentam a capacidade produtiva da economia, uma vez que podem ser utilizados continuamente nos processos produtivos e não consumidos durante sua utilização. Estão excluídos da FBCF, por exemplo, capitalizações de empresas estatais ou aquisição de imóveis não-relacionados a uma obra. Há, ainda, o conceito de Formação Líquida de Capital Fixo, que corresponde ao FBCF descontado do fluxo de depreciação do período.

Gráfico 1 – Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), % PIB

Fonte: Extraído de Orair (2016)

A trajetória do investimento total em infraestrutura é evidenciada pela tabela a seguir que demonstra uma queda substancial de 6,30% do PIB no decênio 1970-1980, para 1,96% entre 2001-2010. O investimento público até 1970 utilizava recursos locais para financiar o desenvolvimento. Mas a partir de então busca-se pautar o crescimento por empréstimos internacionais. A trajetória declinante começa na década de 1980, com a crise da dívida, a estagnação econômica os condicionantes de uma péssima situação fiscal. Fica patente dessa forma a decadência do estoque de capital do país, dada a dificuldade de se acompanhar a taxa de depreciação por investimentos produtivos:

Tabela 1: Investimentos em Infraestrutura, % do PIB

Setor	1970-1980	1981-1990	1991-2000	2001-10	2011-16
Telecomunicações	0,93	0,38	0,71	0,63	0,47
Energia	2,47	1,26	0,68	0,57	0,68
Saneamento	0,53	0,20	0,15	0,17	0,19
Transportes	2,36	1,26	0,57	0,59	0,85
Total	6,30	3,10	2,12	1,96	2,20

Fonte: Bielschowsky, 2002; Inter.B Consultoria; Extraído de Frischtak e Mourão 2017a.

Conforme apontado por Bielschowsky (2002), a partir dos anos 1980 e, sobretudo entre 1990-95, nota-se uma retração acentuada nos diversos setores que compõe a infraestrutura do País. A partir de então, o nível de investimento em infraestrutura demonstra uma tímida elevação entre 1996-98 com uma nova decadência na sequência. Ainda, de acordo com Orair (2016), o período 2005-10 apresentou uma relativa retomada do Estado como investidor. No período subsequente, 2011-15, a participação do Estado ocorre mais na esfera dos incentivos, promovendo subsídios e desonerações, que resultaram em uma ineficácia na retomada dos níveis adequados de investimentos. A partir de 2015, a capacidade de investimento do Estado é restringida por uma inflexão na capacidade fiscal, o que compromete o tímido avanço dos anos anteriores.

2.1 PARTICULARIDADES DO INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA

O investimento em infraestrutura apresenta algumas peculiaridades que dizem respeito principalmente aos altos montantes envolvidos em seus projetos, a capacidade que estes têm de se interconectar com outros setores e aos riscos envolvidos nas diferentes fases de sua execução de seus projetos. A teoria econômica relaciona tais investimentos diretamente com o crescimento econômico e a produtividade, e, portanto, faz-se necessário aqui evidenciar as implicações destes em relação à demanda e da oferta dos agentes, sejam eles consumidores, empresários ou os entes públicos nacionais ou subnacionais. Antes de demonstrar em que medida o investimento em infraestrutura se difere de um investimento em capital comum, é preciso relembrar o que determina a disposição a se arriscar e investir de um agente econômico:

Quando alguém adquire um investimento ou um bem de capital, adquire o direito à série de retornos prospectivos que espera obter da venda da produção propiciada por esse ativo durante a respectiva vida útil, depois de deduzidas as despesas correntes necessárias à referida produção (KEYNES, 2013 p. 120).

A decisão por investir é determinada em última instância pela rentabilidade que tal aporte de recurso possibilita no futuro, e este é incerto, na medida em que depende da perspectiva da economia nos períodos posteriores, da resposta do mercado à decisão da empresa, do grau de tecnologia existente e dos novos produtos e serviços lançados. Em suma, só é viável se arriscar se a expectativa de remuneração for superior àquela desprovida de risco.

O investimento em ativos fixos é fundamental para garantir a expansão da capacidade produtiva da economia no longo prazo, e, dito de outra forma, é um condicionante fundamental

do crescimento. A capacidade de investimento por parte das firmas depende assim de alguns fatores: taxas de lucro razoáveis, taxas de juros atrativas (compatíveis com uma dada Eficiência Marginal do Capital), ofertantes de recursos e do estoque de poupança existente na economia. A expectativa de lucros do empresário corresponde à Eficiência Marginal do Capital, essa sendo a taxa de desconto que iguala o valor futuro gerado pelo investimento em um ativo, ao valor presente do ativo. O investimento, do ponto de vista do empresário individual, se justifica, portanto, sempre que a Eficiência Marginal do Capital for superior à taxa de juros.

Conforme elucidado por Ehlers (2014), os investimentos em infraestrutura têm um caráter distinto, pois mesmo que o pagamento prospectivo esperado ainda não cubra seus custos contábeis, certas externalidades indiretas podem ser benéficas para os agentes econômicos como um todo, isso porque a ótica do setor público é distinta dos critérios privados de retorno, muito embora seja desejável um equilíbrio sustentado nas contas públicas no médio e longo prazo. O governo não pauta necessariamente suas decisões de investimento na iminência de lucro imediato (ORAIR, 2016). Nesse sentido, em certas situações o resultado líquido social pode ser superior ao estritamente econômico.

Há por fim uma categoria crescente de investimentos, que as autoridades públicas fazem ou assumem os riscos, que são fracamente influenciados por uma presunção geral de haver vantagens sociais prospectivas no investimento seja qual for o seu resultado comercial dentro de uma larga margem, sem que se procure saber se a esperança matemática do rendimento será pelo menos igual à taxa corrente de juro – ainda que a taxa que a autoridade pública tem de pagar possa desempenhar um papel decisivo na determinação do volume das operações de investimento com que essa autoridade pode se comprometer (KEYNES, 2013 p.146).

Infraestrutura é, portanto, especial. Embora tais investimentos sejam potencialmente altamente benéficos para a economia como um todo, eles são sujeitos às falhas de mercado. Os mercados, por si só, muitas vezes deixam de fornecer esses serviços – seja porque um projeto de infraestrutura não seria rentável por si só, ou porque os riscos associados são muito grandes ou muito caros para garantir (EHLERS, 2014). Eles estão, então, relacionados às chamadas falhas de mercado, nas formas tradicionais de bens públicos, externalidades, economias de escala⁷, economias de escopo⁸, custos decrescentes ou bens de mérito.

⁷ Situação na qual o custo médio decresce na medida em que se aumenta o volume produzido de um bem ou serviço.

⁸ Situação na qual é menos custoso de se produzir dois produtos de forma conjunta do que ambos em separado.

No que concerne à concorrência, frequentemente, nos setores de infraestrutura, se verifica a potencial ocorrência de monopólios naturais⁹, o que se resume em uma situação de mercado na qual os custos fixos são muito elevados e os custos variáveis são muito próximos de zero. Isto é, tratam-se de setores nos quais as economias de escala prevalecem e tendem a restringir a concorrência. Normalmente verifica-se a atuação governamental no sentido de precaver a existência dessa situação, seja por regulação rígida ou muitas vezes pelo provimento público do serviço. A atuação se faz fundamental para evitar lucros excessivos ou restrição da oferta de serviços essenciais.

Compõe-se de investimentos, em geral, extremamente elevados, de longo prazo de maturação, grande parcela de capital afundado e de localização específica, o que traz uma situação de descasamento maior entre os ativos e passivos. Podem também não atingir viabilidade econômica necessária, ou alcança-la somente no longo prazo e apresentar características de indústrias de rede, demandando custos fixos ainda mais elevados de instalação (por exemplo, transmissão e distribuição de linhas elétricas, vias rodoviárias e férreas, tubulação de esgoto e abastecimento de água). Apresentam também fortes economias de escala e escopo e oferta, em geral, ininterrupta e demandante de recursos contínuos, sendo muitas vezes necessário se antecipar à demanda (como energia elétrica) (GOULART, 2016 p.30-31).

Ademais, a particular modalidade de investimento em infraestrutura atua na oferta, quando reduz os custos das empresas e aumenta a produtividade da economia como um todo, e no lado inverso, na demanda, quando causa o investimento privado induzido via efeito multiplicador. O enfoque estrutural, evidenciado por alguns autores, ocorre na medida em que os investimentos em infraestrutura têm a aptidão de promover os setores que são o insumo de sua produção, isto é, os setores de bens de capital (GOULART, 2016).

O incremento da infraestrutura contribui para um melhor salário por parte dos trabalhadores, dado seu efeito positivo quanto à produtividade sistêmica da economia. Ademais, esse aumento da produtividade e do emprego, pode impulsionar novamente a atividade econômica *ex-post* de modo a produzir o chamado ciclo virtuoso da economia (MEDEIROS; RIBEIRO, 2017). O investimento atua em primeira instância na demanda efetiva, e mais tarde a oferta responde, no médio e longo prazo, de modo que haja uma expansão da capacidade produtiva da economia ocasionada pelo próprio aumento do investimento. Daí decorre o papel central da variável Investimento uma vez que o produto potencial é limitado

⁹ Uma indústria com significativos custos afundados e barreiras à entrada em relação ao tamanho do mercado, que dão ao primeiro entrante no mercado uma vantagem definitiva sobre seus potenciais concorrentes. Os tipos de indústria nas quais a ocorrência dessa situação é recorrente são os serviços públicos, notoriamente fornecimento de água potável e energia elétrica à população.

pelo total de estoque acumulado pela economia (GOULART, 2016)¹⁰. O investimento público, por sua vez, tem a propriedade de elevar a demanda efetiva, uma vez que se trata de um componente autônomo dos gastos públicos, de tal sorte que, é capaz de acionar o investimento induzido via multiplicador (GOULART, 2016).

A dimensão estrutural afetada pelo investimento em infraestrutura está, assim, relacionada à possibilidade de participação de setores mais intensivos em tecnologia na economia, setores esses que são difusores de inovações e conhecimento para as cadeias produtivas. Isto é, um maior dispêndio em infraestrutura relaciona-se com um incremento da indústria de bens de capital, e uma vez que esta é intensiva em tecnologia, há de se ocorrer um incremento da produtividade de todos os setores através do progresso técnico incorporado (GOULART, 2016). Nesse sentido o desenvolvimento econômico é fruto de decisões deliberadas de autoridades públicas e formuladores de política.

A Relação entre investimento público e investimento privado está sujeita aos chamados efeitos de *crowding-in* (Complementaridade) e *crowding-out* (Substituição). O investimento público afeta a quantidade de bens e serviços disponíveis para os consumidores na economia conforme o resultado líquido dos dois distintos efeitos:

- o efeito *crowding in*¹¹ promove em última instância uma elevação da produtividade dos fatores de produção uma vez que o investimento público incentiva as empresas privadas a aumentarem seus respectivos investimentos haja vista que as oportunidades de lucros destas aumentam.;
- No sentido reverso funciona o efeito *crowding-out*, o chamado efeito de substituição ou de concorrência, o qual determina que a elevação do nível de investimento público com fins de estimular a atividade econômica eleva a dívida pública governamental, de forma a contribuir para a ocorrência de um desequilíbrio de ordem fiscal, e em última instância, uma elevação das

¹⁰ Serrano, 2011.

¹¹ De acordo com Goulart (2016), em se tratando de infraestrutura ou da provisão de bens públicos a intensidade do efeito de complementaridade pode ser acentuada.

taxas de juros. (GOULART, 2016). Uma vez que uma taxa de juros maior representa um limite aos investimentos privados, a uma dada eficiência marginal, em certa medida esse aumento do investimento autônomo do ente público representa uma redução daquele privado¹².

A grande diferença do investimento público, e nesse caso mais especialmente o de infraestrutura, com as demais despesas governamentais, é que o primeiro diz respeito a acumulação de ativos fixos capazes de incentivar o setor privado da economia e ampliar o patrimônio líquido do setor público. A consequência disso para as finanças governamentais pode vir a ser um maior fluxo de receitas disponíveis para reinvestimento no médio e longo prazo. Em períodos recessivos, a ampliação das despesas de investimento acaba por estimular o produto via multiplicador, e, portanto, o nível de emprego vigente. A outra dimensão que as despesas públicas de investimento afetam é a oferta da economia, na medida em que atua no sentido de superar gargalos estruturais e promover um choque de competitividade na economia no médio e longo prazo (ORAIR, 2016). Além disso, a ocorrência de um patamar mais satisfatório de investimento público, sobretudo em infraestrutura, contribui para mitigar as incertezas dos agentes privados em momentos de preferência pela liquidez e de substancial capacidade ociosa.

2.2 DOS RISCOS ASSOCIADOS E DAS ETAPAS DE UM PROJETO DE INFRAESTRUTURA

O dividendo que resulta em crescimento econômico e o efeito distributivo associado a esse impulso de investimento no setor nem sempre ocorrem uma vez que muitos desafios perpassam um projeto de infraestrutura desde a tomada de decisão da autoridade governamental ou de empresário até sua efetiva execução. Nesse sentido, cabe evidenciar brevemente quais são os riscos associados a cada etapa de um projeto em particular, no sentido em que os atrasos em projetos, por exemplo, podem ser fruto de intempéries ou erros de cálculo que se traduzem muitas vezes em custos econômicos e sociais potencialmente altos à população (EHLERS, 2014). Segundo OECD (2015), o componente do risco - risco mensurável - pode ser definido como um caso em que há uma gama de resultados possíveis que estão associados a um objetivo (ou seja, é estatisticamente determinado) ou a uma probabilidade numérica subjetivamente

¹² A hipótese implícita de sua ocorrência é uma situação de pleno emprego.

atribuída. Em outras palavras, o risco é definido como a probabilidade mensurável de que o resultado efetivo destoe do resultado esperado, a chamada esperança estatística.

Além de seu papel fundamental de indutor do investimento na economia, o estado deve atuar de forma catalítica sempre que possível como financiador. Mas além disso, quando promove uma estrutura adequada de contratos e regras, é capaz de mitigar os riscos políticos de longo prazo, de forma a catapultar os incrementais investimentos privados em infraestrutura. Não há precedentes históricos de países cuja infraestrutura se desenvolveu sem aportes consideráveis de recursos estatais, uma vez que são projetos de alto risco, sobretudo em sua fase inicial, além de que dificilmente empresas privadas são suficientemente capitalizadas para empreender de forma avulsa.

Os projetos de infraestrutura são em sua maioria de um longo tempo de maturação perpassando diversas fases e subfases, o que implica que, via de regra, eles demoram um tempo considerável para viabilizar retornos em fluxo de caixa (EHLERS, 2014). Além disso, são por definição complexos, na medida em que envolvem um grande número de partes¹³, muitas vezes com interesses não congruentes. Com relação as nuances que envolvem a elaboração de um bom projeto de infraestrutura, Gomide e Pereira (2019) explicam que, afora os baixos recursos disponíveis para investimento público recentemente, os resultados insuficientes do setor também se relacionam com a baixa capacidade de planejamento e governança por parte do corpo burocrático brasileiro. Trata-se, pois, de uma questão de aperfeiçoamento das capacitações estatais.

Além das particularidades de cada subsetor da infraestrutura, devem também ser levadas em conta na formulação das diretrizes dos projetos de infraestrutura, as características do país em questão, quanto ao seu nível de desenvolvimento¹⁴, seus aspectos físicos, as características populacionais, a distribuição regional da população em seu território, etc. Conforme evidenciado por Medeiros e Ribeiro (2019), a dinâmica da economia brasileira é bastante relacionada à sua dependência primário-exportadora (ou seja, vinculada ao desempenho de seus produtos agrícolas e minerais no comércio internacional) e apresenta uma alta volatilidade no que se refere aos chamados capitais especulativos. Daí decorre a necessidade a existência de um projeto de prioridades de infraestrutura no país com atuação estatal, de modo a dinamizar

¹³ Como exemplo de partes envolvidas, Ehlers (2014) cita: construtoras, operadoras, autoridades governamentais, investidores privados, seguradoras e os cidadãos diretamente afetados pelo andamento dos projetos.

¹⁴ É sabido que países com nível de desenvolvimento superior tendem a serem dotados de um estoque de capital de infraestrutura superior.

uma economia recessiva no curto prazo e resolver (ou pelo menos atenuar) os gargalos estruturais no médio e longo prazo.

De acordo com OECD (2015), os riscos quanto à sua natureza, podem ser políticos ou regulatórios, macroeconômicos ou puramente técnicos. Os primeiros dizem respeito diretamente ao comportamento das autoridades governamentais quanto a contratos ou mudanças de legislação nos específicos setores. Os macroeconômicos estão relacionados às variações da atividade econômica, sobretudo em suas variáveis mais importantes, como inflação, taxas de juros e variações abruptas na taxa de câmbio. A inconstância no ciclo de negócios pode ser um atenuante que explique a dificuldade em se inserir o setor privado nos investimentos em infraestrutura. Já os riscos técnicos são determinados pela perícia das partes envolvidas na elaboração e construção do projeto. Via de regra, os riscos técnicos são próprios da natureza específica do ativo subjacente, ao ambiente em que opera e a maturidade institucional do setor. Estão relacionados também à complexidade do projeto em questão e variam de magnitude de acordo com as condições de financiamento e investimento do país em questão. Os riscos também variam ao longo da vida do projeto, dividido em: fase de desenvolvimento/elaboração do projeto, fase de construção, fase operacional e fase de conclusão. Certos riscos podem estar presentes apenas em determinados estágios do financiamento de projetos, enquanto outros podem estar presentes em todas as etapas. A literatura indica que o risco é maior nas primeiras fases do projeto, ou seja, durante processo de licitação e construção (OECD, 2015). Ademais, grande parte do risco envolvido diz respeito a erros de cálculo, que ocorrem com relativa frequência, isto é, os prazos via de regra tendem a não serem cumpridos e os custos frequentemente superam as expectativas iniciais.

2.3 ESTADO COMO REGULADOR

A Economia do Setor Público atribui ao Estado três funções básicas: a função distributiva, a função alocativa e a função estabilizadora. É nesta última divisão que aparece o potencial do Estado atuar como regulador através de agências reguladoras e da legislação vigente, de maneira a fomentar a concorrência e o interesse da população. Para Rocha e Tadini (2018), para atrair um montante maior de investimentos privados – no que se refere ao papel regulador do estado – são fundamentais: segurança jurídica, regras bem estabelecidas e previsibilidade, sem desconsiderar a importância de uma política macroeconômica propícia ao investimento produtivo, com taxas de juros razoáveis e um câmbio relativamente competitivo.

A função de regulador do estado brasileiro frente à iniciativa privada, no que tange à infraestrutura, mas também a outros setores da atividade econômica, se dá através das agências reguladoras, criadas a partir de meados dos anos 1990, na esteira da reestruturação macroeconômica do setor público nacional, época essa na qual há uma redução da participação do estado como prestador direto dos serviços, dado o estrangulamento das finanças públicas. Essas agências reguladoras são autarquias, pertencentes à Administração Pública Indireta, regulamentadas por lei específica, com atribuições específicas e autonomia administrativa, financeira e funcional.¹⁵

As referidas agências têm por objetivo fiscalizar a prestação dos serviços de interesse público pelos agentes privados, de modo a evitar práticas perniciosas como: barreiras à entrada, monopólios, oligopólios, escassez de concorrência, etc. De acordo com o site do Governo Federal, as funções delegadas às agências são a criação de normas e a devida fiscalização dos segmentos de mercado. Para além da atuação preventiva, a atuação repressiva se dá em conjunto com o Conselho Administrativo de Defesa Econômica¹⁶ (CADE). Estas agências eram 10 até 2017, quando ocorre a criação da Agência Nacional de Mineração (ANM). Muito embora essa matéria diga mais respeito à ciência jurídica do que à ciência econômica, é necessário evidenciar as esferas de atuação do estado, mesmo que de forma menos pormenorizada.

No que se refere aos setores abordados pelo presente trabalho – Energia Elétrica, Transportes, Telecomunicações e Saneamento – as autarquias responsáveis pela regulação são: a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Além delas, existe a Agência Nacional de Cinema (ANCINE), a Agência Nacional de Saúde Complementar (ANS), a Agência Nacional do Petróleo e a já citada ANM.

Todas elas estão vinculadas a algum ministério. Vinculadas ao Ministério da Infraestrutura estão a ANTAQ, a ANTT e a ANAC, as três outrora relacionadas ao Ministério de Transportes, Portos e Aviação. Ao Ministério do Meio Ambiente está vinculada a ANA. Quanto ao Ministério de Minas e Energia, este tem como vinculadas a ANEEL, a ANP e a

¹⁵ Seus dirigentes têm mandato fixo, isto é, em circunstâncias normais não podem ser demitidos.

¹⁶ Autarquia vinculada ao Ministério da Justiça que tem atuação no sentido de evitar abusos de poder econômico, atuando em duas frentes: na prevenção e na repressão quando detecta situações de monopólio, oligopólio, cartel, truste, etc.

ANM. Ao Ministério da Saúde estão vinculadas a ANVISA e ANS, ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação a ANATEL e ao Ministério da Cidadania a ANCINE.

De acordo com o site atualizado do Governo Federal, a ANEEL foi a primeira das agências reguladoras criadas, em 1996, e atua fiscalizando a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização de energia elétrica em território nacional. Dessa forma é a mediadora dos conflitos entre os agentes do setor elétrico e destes com os consumidores. A ANATEL criada através da Lei 9.472 de 1997, tem por objetivo promover o desenvolvimento do setor de telecomunicações no país, de modo que, suas funções digam respeito a outorga, regulamentação e fiscalização do setor, buscando atender ao interesse da população.

A Agência Nacional de Águas de 2000, coordena a gestão dos recursos hídricos do país, atuando em rios e lagos de domínio da União, de modo a prezar pela sustentabilidade e trabalhar para arrefecer os índices de poluição. A Agência Nacional de Transportes Aquaviários, criada em 2001, atua no modal aquaviário cumprindo as tarefas de regular, supervisionar e fiscalizar os serviços de transporte hidroviário e a exploração da infraestrutura portuária exercida por terceiros. Assim, tutela os Portos Organizados, as Estações de Transbordo de Carga e as demais instalações de caráter portuário. Por fim, apoia às navegações de Cabotagem e de Longo Curso.

Com relação aos modais ferroviários e rodoviários, estes estão sob tutela da Agência Nacional de Transportes Terrestres, fundada em 2001. Esta é responsável por fiscalizar e regular a exploração da infraestrutura de concessão de ferrovias e rodovias, além das rodovias federais. Também atua no transporte internacional de cargas, na exploração de terminais e do transporte multimodal. Por fim, a ANAC, criada em 2005, substituiu o Departamento Nacional de Aviação Civil, sendo que tem por função regular e fiscalizar as atividades dos setores à luz das seguintes responsabilidades: garantir a segurança no transporte, a qualidade dos serviços e o respeito com o consumidor.

3 ESTOQUE DE INFRAESTRUTURA E OS ENTRAVES SETORIAIS

O objetivo desta seção, que pode ser considerada a principal desse trabalho, é tentar sistematizar o descompasso entre o que seria uma infraestrutura desejável e a atual, a partir de cálculos feitos por Frischtak e Mourão (2017) sobre a participação percentual de ativos de cada setor que compõe o sistema de infraestrutura em relação ao Produto Interno Produto, sob uma ótica temporal. Os referidos autores fazem uso do *método do inventário perpétuo*, que é considerado pela literatura econômica a melhor maneira de estimar um dado estoque ao longo do tempo. O estoque de infraestrutura, então, varia em cada período de acordo com um fluxo investimentos que o expande e um fluxo de depreciação que o reduz:

$$Et = Et-1 (1 - d) + It \quad (1)$$

O estoque do período t (Et), corresponde ao estoque de capital de infraestrutura do período imediatamente anterior ($Et-1$), descontada a depreciação (d) incorrida e com o acréscimo do fluxo de investimentos do período t (It). A taxa de depreciação é tida como constante ao longo do tempo, mas é específica a cada setor¹⁷. O estoque de infraestrutura agregado consiste na soma dos específicos estoques setoriais, cada qual com sua depreciação específica, que resulta em uma depreciação média (FRISCHTAK; MOURÃO, 2017a). Seguindo o mesmo raciocínio, o estoque do período imediatamente anterior ($Et-1$) corresponde ao estoque de dos períodos atrás ($Et-2$), descontada deste a depreciação e acrescida a taxa de investimento em infraestrutura em $t-1$ ($It-1$):

$$Et-1 = Et-2 (1 - d) + It-1 \quad (2)$$

Através de Frischtak e Mourão (2017a), a fórmula geral do estoque de infraestrutura presente (Et) consiste de três variáveis básicas. O estoque inicial ($E0$), o somatório dos fluxos de investimentos realizados ao longo do tempo ($\sum Ii$) e a taxa de depreciação constante (d), que corrói os ativos decorrentes dos fluxos de investimentos em todos os períodos excetuado os do período atual (t):

¹⁷ Por suposto o desgaste de uma estrutura de geração de energia é distinto daquele de uma rodovia ou de uma ferrovia, por exemplo.

$$Et = Eo (1 - d) t + \sum Ii(1 - d) t^{-1} \quad (3)$$

Os dados de investimento que os autores utilizaram advêm de duas fontes: no período 1970-2000, os dados são de Bielschowsky (2002), e levam em conta apenas os investimentos públicos em infraestrutura, uma vez que a participação do setor privado ainda era considerada incipiente. Entre 2001-2016 os dados advêm de trabalhos da consultoria Inter.B. As taxas de depreciação, por sua vez, relacionam dados de balanços patrimoniais de empresas dos setores e de agências reguladoras (FRISCHTAK; MOURÃO, 2017a).

Em um sentido diverso, esse capítulo trata também do estoque de infraestrutura físico, isto é, por meio de relatórios setoriais de infraestrutura de órgãos correspondentes a cada setor, que sistematizam os dados mais importantes, busca-se demonstrar, fazendo um paralelo com as melhores práticas internacionais, qual seria em termos concretos o descasamento entre a demanda dos agentes econômicos e provisão de bens de infraestrutura por parte da oferta (Por exemplo, compara-se a evolução da frota de veículos e da oferta de vias pavimentadas).

Sumariamente, o estoque de infraestrutura monetário (isto é, comparado em termos de Produto Interno Bruto) corresponde ao somatório dos contínuos fluxos de investimentos (no caso dos trabalhos acima mencionados, tais fluxos correspondem ao período 1970-2016), subtraídos destes a depreciação incorrida através do tempo nos diferentes setores. Para o conceito de depreciação, é possível fazer um paralelo com a contabilidade, classificando-a como a perda de valor de um bem (ativo fixo) decorrente de seu uso, do desgaste natural ou de sua obsolescência. Evidentemente, essa depreciação varia significativamente entre os setores e dentro dos setores (por exemplo, uma rodovia extensivamente utilizada tende a ter uma depreciação maior que uma relativamente pouco utilizada). Abaixo seguem as taxas de depreciação correspondentes aos estoques de capital dos respectivos segmentos de infraestrutura calculadas por Frischtak e Mourão (2017a):

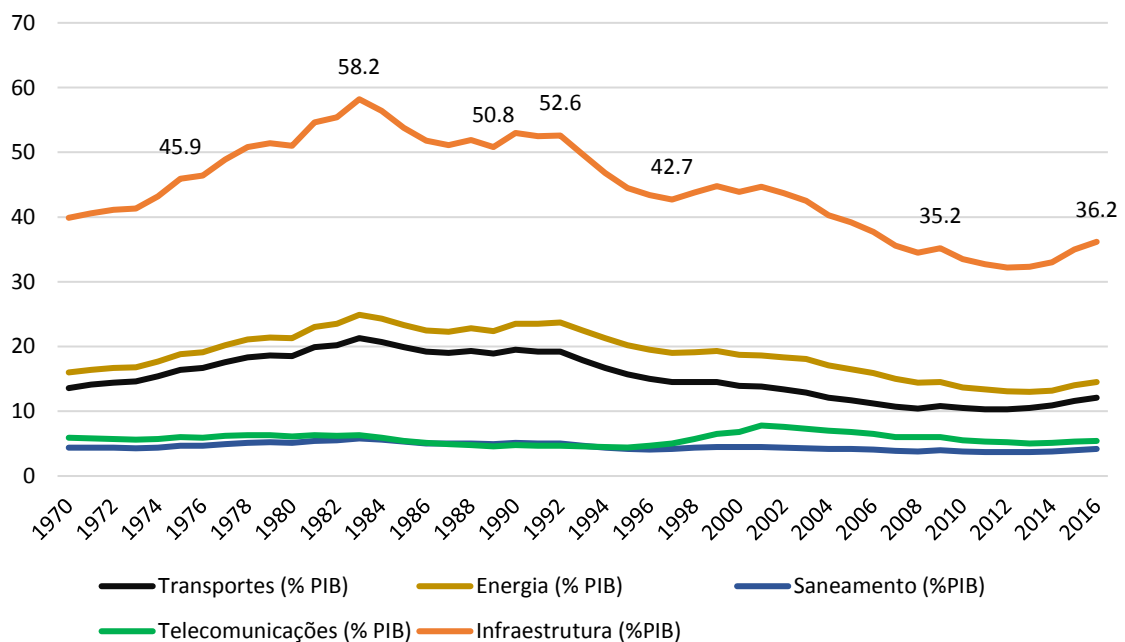
Tabela 2 - Depreciação Setorial (%)

Setor	Taxa Média de Depreciação (%)
Energia Elétrica	3,00
Telecomunicações	8,00
Saneamento	2,27
Transportes (Média entre os subsetores)	4,33
Total (Média Ponderada)	3,90

Fonte: Extraído de Frischtak; Mourão, 2017a

A taxa média encontrada, 3,90%, dá uma pista de qual seria a taxa de Formação Bruta de Capital Fixo em infraestrutura, capaz de manter o estoque de capital em um nível pelo menos igual ao do período imediatamente anterior. Todavia, no período contemporâneo da economia brasileira, as taxas de investimento estiveram abaixo do valor mínimo. As baixas taxas de investimento são uma característica premente das economias periféricas como a brasileira, fruto de elevadas taxas de juros, alta sensibilidade a choques externos e forte concentração de renda (MEDEIROS; RIBEIRO, 2019). A consequência é que o estoque de capital de infraestrutura acaba ficando em patamares relativamente baixos se comparado ao de países mais avançados, de tal sorte que em 2016 se situava em 36,2%, 22 pontos percentuais abaixo do pico histórico. Através do Gráfico 2, fica evidente que o Estoque de Capital de Infraestrutura passa por uma inflexão em meados dos anos 1980, mais especificamente em 1984, quando atingiu seu auge:

Gráfico 2 – Estoque de Capital de Infraestrutura (% PIB), 1970-2016



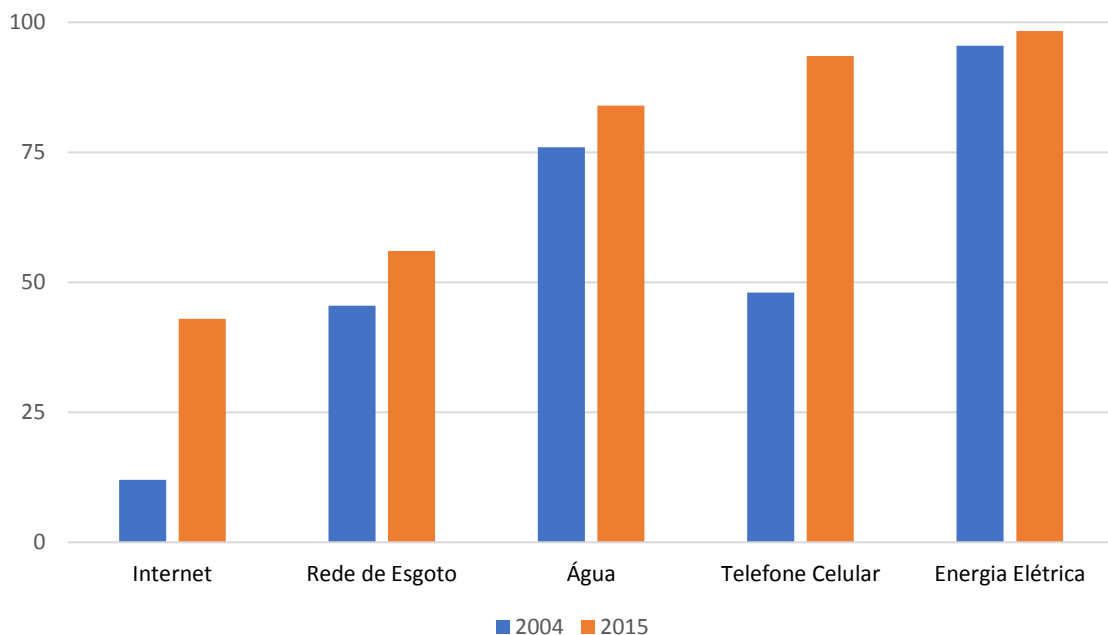
Fonte: Extraído de Frischtak; Mourão (2017a).

Além disso, serão evidenciados, nos subcapítulos que seguem, os dados sobre os ativos de infraestrutura que compõem o estoque dos diferentes setores (por exemplo no caso de energia, o número de hidrelétricas e quanto representa sua capacidade instalada em gigawatts), mencionando brevemente suas características, particularidades de operação, implicações para a competitividade sistêmica da economia, além dos gargalos históricos e os principais entraves para o nível de investimento almejado.

Reconhecida a importância de uma boa infraestrutura para a solução da desigualdade, de ordem social e de ordem regional, essa seção tem por objetivo, pois, demonstrar concretamente a situação do estoque de capital em setores cruciais para a população, como no caso do saneamento básico, fonte de grandes partes das doenças infecciosas que assolam parte da população. Nesse sentido, o incremento da infraestrutura nacional tem implicações ditas transversais sobre toda a coletividade de agentes, na medida em que, em termos estritamente econômicos promove um crescimento da oferta potencial de longo prazo, em termos ambientais é capaz de reduzir a poluição e em termos sociais promove a inclusão social sobretudo da parcela menos abastada da população (MEDEIROS; RIBEIRO, 2018).

Conforme segue na ilustração a seguir, comparada com a situação de 2004, o Brasil teve significativos avanços no acesso à infraestrutura pela população. Apesar dessa melhora, ainda se verifica grandes gargalos principalmente na questão do saneamento, ou seja, substancial parte da população brasileira ainda é desprovida de tais serviços:

**Gráfico 3 - Comparação do Acesso a Infraestrutura
(% da população), 2004-2015**



Fonte: PNAD; Adaptado de Raiser et al (2017).

A premissa que pauta o presente trabalho, é de que a solução para esse déficit de infraestrutura passa necessariamente pela elaboração de um novo paradigma fiscal que possibilite a retomada de níveis mais elevados de investimento público e pelo aperfeiçoamento da participação do Estado junto ao setor privado, nas esferas da regulação, incentivos e financiamento através dos bancos de fomento. Também serão dadas estatísticas que refletem a posição do Brasil nos diversos setores da infraestrutura, em consonância com os dados de países de importância no cenário global. Conforme segue, as subdivisões mais frequentes encontradas na literatura da economia e das políticas públicas sobre infraestrutura são: Energia Elétrica, Transportes (Logística), Telecomunicações e Saneamento¹⁸.

Ao longo desse capítulo serão evidenciadas certas características que demonstram uma distribuição regional significativamente desigual do estoque de infraestrutura nacional. Esse viés é resultante das possibilidades de rentabilidade oferecidas por regiões mais prósperas, que recorrentemente viabilizam um maior *cash-flow* para as empresas envolvidas em projetos de infraestrutura, geralmente pelo pagamento de tarifas e pedágios (MEDEIROS; RIBEIRO, 2019). Além disso é tácita a distribuição significativamente distinta de acesso a bens de infraestrutura entre as populações de faixas de renda opostas e no que tange às metrópoles e as regiões rurais.

Nos subcapítulos que seguem será abordado o estoque de estado estacionário de cada particular setor. Estado estacionário ou *steady-state*, na teoria do desenvolvimento econômico, representa a situação na qual o investimento corrente se iguala a depreciação. O estoque-alvo é calculado da seguinte forma: adiciona-se ao estoque atual em valores, o investimento considerado necessário em cada setor subtraída a depreciação, e depois divide-se esse montante pelas estimativas do PIB do respectivo ano. A taxa de investimento preconizada será então aquela que leve a um estoque de *steady-state* igual ou superior ao estoque-alvo.

Em se tratando da questão do acesso aos bens e serviços por parte da população, há ainda a chamada infraestrutura social, que diz respeito investimentos em escolas e complexos hospitalares por exemplo, com efeito mais direto sobre o capital humano. Apesar da reconhecida importância esta não será objeto deste trabalho. É preciso, por fim, deixar claro que dada a pouca quantidade de tempo nem todas as informações relevantes conseguiram ser condensadas aqui.

¹⁸ Na Literatura estrangeira referido como *Water and Sanitation*.

3.1 ENERGIA ELÉTRICA

Um primeiro passo para entender as características da energia elétrica no Brasil é fazer a diferenciação do que é matriz energética e do que é a matriz estritamente elétrica. Enquanto que a matriz energética diz respeito ao conjunto de fontes de energia disponível para a sociedade para dar cabo a toda atividade econômica, a matriz elétrica é um subconjunto desta (EPE, 2019).

A matriz elétrica mundial é menos renovável que a brasileira, e segundo dados de 2016, é ainda bastante restrita as fontes mais tradicionais, relacionadas à emissão dos chamados Gases de Efeito Estufa. Os maiores componentes da matriz mundial são os combustíveis fósseis e entre as fontes renováveis, a despeito da crescente necessidade de se fomentar as novas fontes, ainda é predominante a fonte hidráulica. A distribuição mundial é a seguinte: Carvão Mineral (38,3%), Gás Natural (23,1%), Petróleos e Derivados (3,7%), Nuclear (10,4%), Hidráulica (16,6%), Biomassa (2,3%) e o Conjunto Solar, Eólica, Geotérmica e Maré (5,6%). No agregado, os países têm um percentual de 76% de energia proveniente de fontes não-renováveis e 24% de fontes renováveis. Para o mesmo ano no Brasil (2016), o percentual renovável era de 82% e o não-renovável de 18% (EPE, 2019).

No começo da década de 2000 a matriz nacional era ainda incipiente em novas energias, isto é, essencialmente dependente do potencial hidráulico, o que resultou em uma Crise Energética em 2001. Segundo Bielschowsky (2002), as razões para a escassez de oferta vivenciada no referido ano estão vinculadas às reformas promovidas pelo governo à época, no sentido em que a reforma no setor não foi a mais eficaz e que a transição do regime de empresas estatais para a iniciativa privada não foi devidamente administrada, na medida em que os investimentos estiveram deprimidos no setor. A falta de investimentos somada a demanda em expansão, em um momento de melhora do poder aquisitivo da população, pressionou os reservatórios no Sudeste e no Centro-Oeste. No mesmo período, ocorreu uma estiagem, o que culminou em uma situação de racionamento. Trata-se assim de um exemplo concreto das particularidades da infraestrutura do setor: é preciso antecipar sempre a capacidade produtiva para eventuais choques de oferta ou momentos de expansão súbita da demanda (BIELSCHOWSKY, 2002). Além da necessidade de expansão consistente da capacidade instalada, por suposto a capacidade de transmissão deve aumentar de forma consentânea.

Após a passagem de uma Crise Energética em 2001, soluções como incentivo às energias alternativas foram buscadas, daí o relativo aumento de sua participação em tempos recentes. As fontes alternativas que em 2001 correspondiam apenas à 2,3% da capacidade instalada, se aproximam do patamar de 20% da capacidade total instalada em 2019. Em

compensação, a fonte hidrelétrica sofreu uma perda do seu percentual em relação à capacidade total instalada, a despeito de, em nível, quase ter dobrado sua potência instalada. Um substantivo ganho percentual também ocorreu com a fonte termelétrica de origem fóssil.

Tabela 3 – Comparação de Capacidade Instalada no País entre 2001 e 2019:

Fontes	Potência Instalada em 2001 (GW)	Potência Instalada em 2001 (%)	Potência Instalada em 2019 (GW)	Potência Instalada em 2019 (%)
Fonte Hidrelétrica	61,6	84,6	105,9	64,0
Fonte Termelétrica (fóssil)	6,9	9,5	25,6	15,5
Fonte Nuclear	2,0	2,7	2,0	1,2
Fontes Alternativas	2,3	3,2	32,0	19,3
<i>Fontes Renováveis</i>	<i>63,9</i>	<i>87,8</i>	<i>137,9</i>	<i>83,3</i>
Total (sem importação)	72,8	100,0	165,5	100,0

Fontes: Bielschowsky (2002) e Aneel (2019). Elaboração própria.

O cenário atual do ano de 2019, demonstra o Brasil como tendo uma capacidade aproximada de 174 GW de potência instalada (incluindo importação dos países vizinhos), os quais são distribuídos em 4.924 empreendimentos (usinas) em operação. Em linhas gerais, pode se afirmar que frente ao resto do mundo, o Brasil possui uma matriz significativamente mais pautada em fontes limpas, as chamadas fontes renováveis. Desta capacidade total, aproximadamente 61% advém do potencial hidráulico nacional, percentual este que outrora fora substancialmente maior (93% no auge). Segundo o site da Aneel, existem 1.345 empreendimentos de fonte hídrica em operação no Brasil.

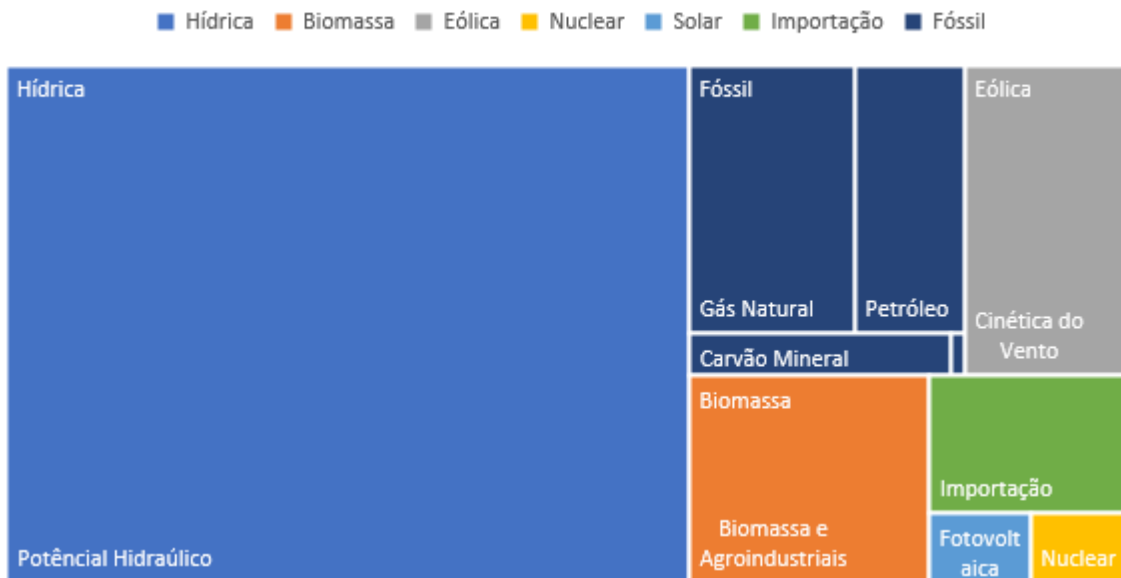
A segunda fonte principal é a termelétrica, que compreende tanto a energia obtida através de combustíveis fósseis (por suposto não-renováveis), biomassa ou pela energia térmica liberada em reações nucleares (ANEEL, 2019). Essa fonte compreende um total aproximado de 42 GW de potência, em 3.006 usinas, o que responde por mais ou menos 24% do total em operação no Brasil.

Segundo os dados da Agência Nacional de Energia Elétrica, a energia de origem resultante de biomassa tem um total de 565 usinas instaladas, a vasta maioria delas de fonte agroindustrial (bagaço de cana-de-açúcar, predominantemente no Sudeste). A capacidade de produção é de aproximadamente 15 GW, o que representa 8,56% da capacidade instalada. Por outro lado, a energia de fonte fóssil (carvão mineral, gás natural e petróleo), é responsável por aproximadamente 14,75% da potência instalada, totalizando algo em torno de 25,6 GW de

capacidade instalada. O número de empreendimentos é de 2.439. Já a energia de origem nuclear tem duas usinas em operação no Brasil, o que totaliza uma potência de 1,99 GW.¹⁹

Figura 1 – Matriz Elétrica Brasileira

Figura - Matriz Elétrica Brasileira (Por Capacidade Instalada, em GW)



Fonte: Aneel (2019). Elaboração Própria.

Há ainda as novas fontes renováveis, que nos últimos tempos ganharam grande relevância (sobretudo a eólica) através de uma demanda induzida pelo setor público, inicialmente. Esta última se utiliza da força cinética dos ventos para acionar uma usina elétrica. Há no Brasil, 614 parques eólicos em operação atualmente, que totalizam uma capacidade instalada pouco superior a 15 GW, o que representa 8,68% da potência disponível, segundo dados da ANEEL.²⁰ Dentre os estados que produzem energia dos ventos, através dos parques eólicos, os principais são, em ordem de capacidade instalada e fiscalizada: Bahia, Rio Grande do Norte, Ceará, Rio Grande do Sul e Piauí (ANEEL, 2019).

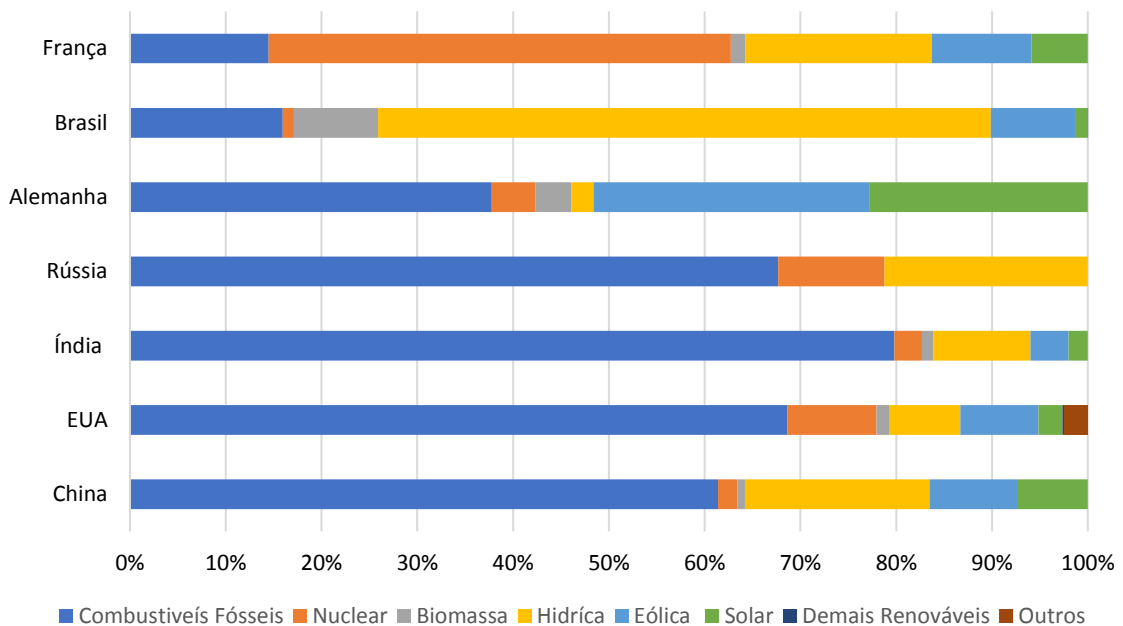
A chamada energia fotovoltaica tem como fonte a energia recebida diretamente do Sol, e dado que boa parte do território nacional se localiza próximo ao Equador, há um grande potencial de irradiação solar. São 2.473 empreendimentos em operação com capacidade de 2,1

¹⁹ Maiores informações podem ser obtidas na tabela disponibilizada no apêndice do trabalho. Esta contém as respectivas origens da matriz de energia elétrica, subdivididas em fontes de nível 1 e fontes de nível 2.

²⁰ A maior parte da energia eólica no Brasil tem como destino a chamada PIE (Produção Independente de Energia). A energia solar, por outro lado, tem como destino para a maior parte de sua potência a nomenclatura REG (Registro).

GW, o que representa apenas 1,21% do total da matriz energética, um valor relativamente baixo ainda. Por fim, é válido mencionar a chama energia de origem Undi-elétrica, cuja fonte é a cinética da água (ondas), com um único empreendimento pioneiro em território nacional, a Usina Porto do Pecém, no Ceará.²¹ A capacidade instalada desta é de 50 KW, correspondendo a um valor residual no total da matriz energética.

**Gráfico 4 - Matriz de Energia Elétrica de Diferentes Países
(Por Capacidade Instalada)**



Fonte: Elaboração Própria. Fontes Diversas. (Ver Apêndice I)

Analisando as diferentes formações da matriz energética dos distintos países vê-se que o Brasil tem um sistema bastante sortido, predominantemente renovável. Das chamadas novas fontes de energia, apenas a Geotérmica está excluída. Dos sete países apresentados acima, apenas o Brasil e a Alemanha possuem mais da metade de sua capacidade instalada em energias renováveis. Cabe ressaltar que, em grande medida, a composição do complexo energético de um país está associada às componentes da geografia física do respectivo país. Ou seja, a preponderância da fonte hidráulica nacional está vinculada ao grande potencial hídrico do país, situação essa que difere das de muitos outros países. Entretanto, a capacidade produtiva em GW do Brasil é ainda tida como insuficiente, haja visto episódios como os apagões do início dos

²¹ O proprietário da Usina é a Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará.

anos 2000, que tiveram como consequência a utilização maior de energia termelétrica, sendo essa mais cara e mais poluente.

Outro país com recursos hídricos abundantes é o Canadá, que de forma similar ao Brasil tem grande parte da matriz de origem hidrelétrica. A Alemanha, por sua vez, foi capaz de transformar uma matriz fundamentalmente dependente do carvão (87%, na década de 1960) em uma matriz variada, na qual mais da metade é renovável. A China, que recentemente passou os EUA, como maior investidor de energia limpa do mundo, ainda tem pouca participação de fontes renováveis novas (10%). A maior capacidade instalada do mundo ainda é bastante dependente das energias de fonte fóssil (NEXO JORNAL, 2018).

Tabela 4 – Matriz Energética de Diferentes Países

País	Energia Renovável (GW)	Energia Renovável (%)	Novas Fontes²² (%)	Capacidade Total Instalada (GW)
China	651	37,00	17,00	1.777
EUA	231	21,00	13,86	1.084
Índia	123	35,00	24,45	356
Rússia	50	21,00	0,19	236
Alemanha	120	58,00	55,00	208
Brasil	141	82,00	19,00	170
França	49	37,00	18,00	130

Fontes diversas (ver Apêndice A). Elaboração própria.

A Rússia, por possuir as principais reservas mundiais de gás natural, tem esse fóssil como a principal fonte do país. Além disso, possui grandes índices de energia nuclear e um bom potencial hidrelétrico (21% da matriz). Todavia, a participação das novas fontes de energia renovável na sua matriz é meramente residual.

Os Estados Unidos, vêm investimento substancialmente em energias novas, entretanto estas só representam 13,86% da matriz elétrica do país. Eles também têm um percentual de quase 10% da matriz correspondendo a energia nuclear, que se desenvolveu por lá a partir do encarecimento do petróleo nas crises da década de 1970. O país em que a participação da energia nuclear atinge maior percentual é a França (48,3%), no caso em que seu desenvolvimento também remonta ao choque do petróleo de 1973. As tarifas no país estão entre as menores do continente, dado o custo relativamente baixo de geração.

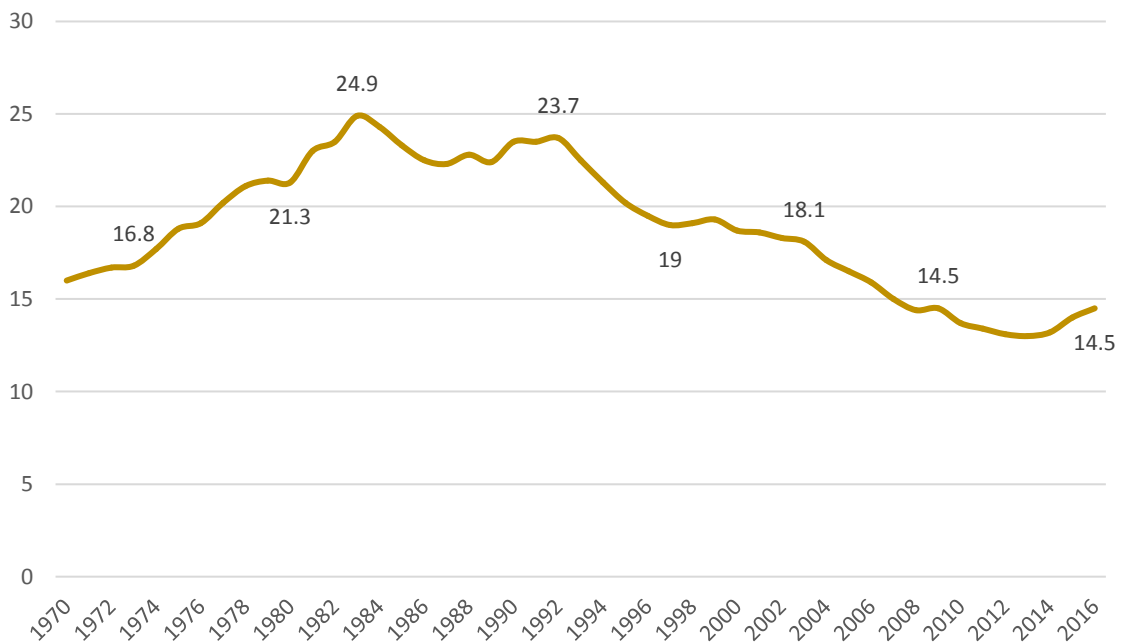
Por fim, a Índia apresenta elevado crescimento da matriz renovável, mas a matriz ainda é fundamentalmente vinculada ao carvão mineral, haja visto as grandes reservas existentes no

²² Por “novas fontes” entende-se as fontes: geotérmica, solar, marés, ventos, biomassas e biocombustíveis.

país. A partir da estatização das minas, na década de 1970, a o governo indiano passou a fazer significativos investimentos no setor (NEXO JORNAL, 2018).

Para o caso brasileiro, a variação no tempo do estoque de infraestrutura do setor energético está fundamentalmente vinculada à trajetória do estoque de capital de infraestrutura agregado, haja vista que foi o principal setor desde os primórdios da série. Teve grande crescimento na década de 1970, época da construção de grandes hidrelétricas (sobretudo Itaipu Binacional) à luz dos Planos Nacionais de Desenvolvimento, sendo que desde então apresentou uma trajetória estável, em um primeiro momento, e que depois passou a ser declinante. O pico histórico da série ocorreu no ano de 1983, quando atingiu 24,9% do PIB, e o ponto mínimo se deu recentemente, em 2013, quando o estoque de capital de energia foi da ordem de 13% do PIB:

**Gráfico 5 - Estoque de Infraestrutura de Energia Elétrica (% PIB),
1970-2016**



Fonte: Frischtak e Mourão (2017b).

A partir de 2014/15 se buscou uma retomada do investimento no setor, de um lado por novos projetos de grandes hidrelétricas e de outro, pelo incentivo as novas energias renováveis (eólica e solar) e de PCH, através da participação do BNDES e do lançamento de instrumentos como as debêntures incentivadas. Ainda, é necessário considerar que a mudança de sentido para expansão do estoque como percentual do PIB está associada também à diminuição do ritmo de crescimento da economia no período.

O nível ótimo do estoque de infraestrutura energética é estimado como sendo de 19,0% do PIB, para que a economia funcione operando no seu produto potencial nos próximos períodos. Esse percentual em “*steady-state*” poderia ser alcançado a partir de 2045, se o investimento médio se mantivesse consistentemente em torno de 1,0% do PIB. Entretanto, o investimento médio em energia²³ ao longo do século é de apenas 0,63% do PIB, o que pode vir a resultar apenas em um estoque de equilíbrio de 12,5% do PIB, ou seja, insuficiente para manter o crescimento sustentado da economia (FRISCHTAK; MOURÃO, 2017b).

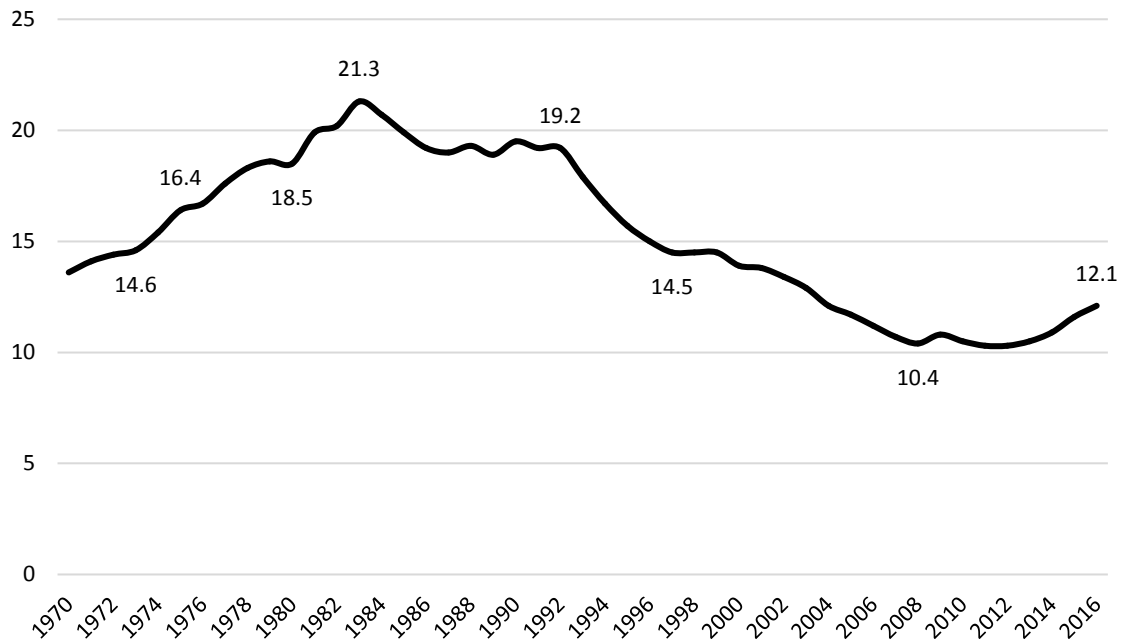
3.2 TRANSPORTES

O segundo setor, em termos de participação do investimento público ao longo do tempo, é o de transportes. Historicamente, as inversões como percentual do PIB seguem a mesma dinâmica do setor elétrico. A principal matriz do sistema de transportes nacional é a rodoviária, a qual teve seu grande salto inicial através do Plano de Metas de Juscelino Kubitschek. Nota-se ainda, uma substancial escassez de infraestrutura nos demais modais, quais sejam: o ferroviário, o aquaviário e aeroviário.

Dada a quantidade de investimento a partir do referido plano, o estoque de infraestrutura de transportes cresceu continuamente até meados de 1980, quando atingiu o pico de 21,4% do PIB. Desde então retraiu-se até atingir o seu percentual mais baixo, no ano de 2012, 10,3% do PIB. Devido à retração do PIB observada recentemente (uma vez que a variação desse percentual é inversamente proporcional à variação do Produto Interno Bruto), esse percentual teve uma relativa melhora (FRISCHTAK, MOURÃO, 2017b). Esse decréscimo contínuo está relacionado com a falta de capacidade de investimento do Estado verificada no período, uma vez que até meados de 1990 ele era o grande responsável por quase a totalidade das inversões produtivas. Existe claramente no país um gargalo acentuado no setor, acrescido de uma falta de interconexão entre os diferentes modais: “A inexistência de uma filosofia intermodal de transportes aliada a um estoque físico de capital obsoleto têm conduzido a uma competitividade que só decresce.” (BIELSCHOWSKY, 2002, p. 108). Durante a década de 1990, os investimentos públicos em todos os subsetores foram baixos dada a restrição financeira que passava o setor público (BIELSCHOWSKY 2002). Ocorre que, mesmo na fase de relativo relaxamento do regime fiscal os investimentos foram insuficientes e os resultados ficaram aquém do esperado (MENDES; RIBEIRO, 2019).

²³ Não há uma divisão subsetorial do estoque de infraestrutura de energia no Brasil, tal como se observa no estoque de infraestrutura de transportes.

**Gráfico 6 - Estoque de Capital de Transportes (% PIB),
1970-2016**

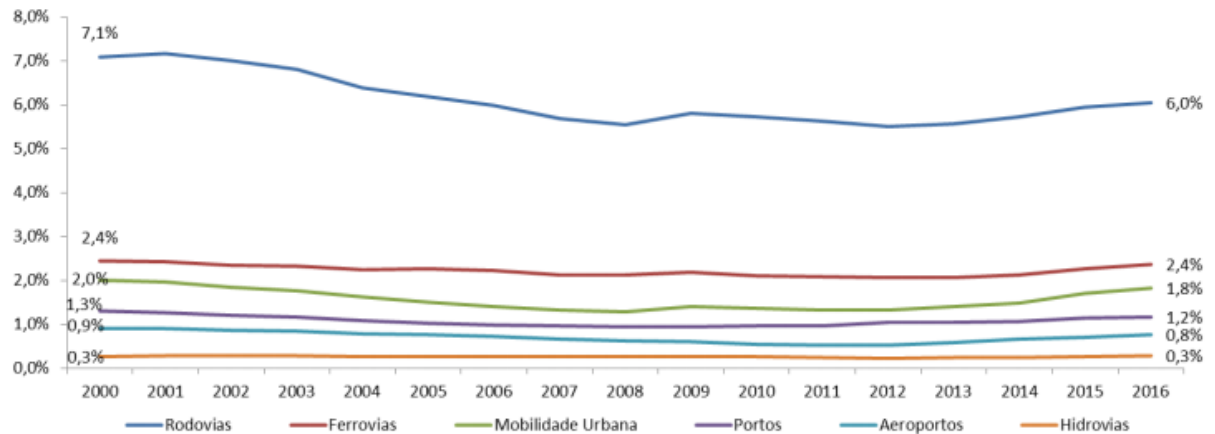


Fonte: Extraído de Frischtak; Mourão (2017b).

O gráfico subsetorial por sua vez, compreende o íterim 2000-2016, e demonstra da mesma forma que o anterior, o estoque de infraestrutura em relação ao Produto Interno Bruto. Nenhuma das subdivisões apresentaram incremento do percentual de estoque de infraestrutura. O percentual do setor ferroviário e o do hidroviário permaneceram praticamente constantes ao longo do tempo, de tal forma que mais ou menos acompanharam o ritmo da demanda agregada. Já o percentual dos subsectores de portos e aeroportos apresentaram leve decréscimo. A queda mais sensível se deu no setor rodoviário (maior responsável pela queda do setor de transportes no geral), o que demonstra que o aumento do produto da economia, e por conseguinte da frota de veículos automotores demandantes do ativo, não foi acompanhado por um proporcional incremento na formação de capital fixa de rodovias.

Esse setor é o que apresenta um maior hiato entre a taxa de investimento necessária e a taxa de investimento média. O estoque-alvo do setor é da ordem de 26,5% do Produto Interno Bruto. O investimento médio se manteve da ordem de 0,67% entre 2001 e 2016, mais de um ponto percentual abaixo daquele esperado. Com investimento médio de 1,8% na Infraestrutura de transportes, se alcançaria um estoque de *steady-state* de 28,9% do PIB, no ano de 2046.

Gráfico 7 - Estoque de Infraestrutura de Transportes por Subsetor (% PIB), 2011-2016



Fonte: Extraído de Frischtak; Mourão (2017b).

3.2.1 Sistema Rodoviário

O modal rodoviário é o principal componente da infraestrutura de transportes no Brasil. Sua expansão inicial se deu à luz de estratégias de desenvolvimento econômico e integração nacional de governos desenvolvimentistas a partir da década de 1950, que obtiveram significativo êxito na difusão de rodovias em território nacional. A escolha de incentivar esse sistema também esteve vinculada às possibilidades de instalação de uma indústria automotiva associada, o que de fato ocorreu, com a presença de grandes montadoras transnacionais, à luz do chamado Processo de Substituição de Importações.

As características consagradas desse sistema são a flexibilidade e alta capilaridade, além da capacidade de integração com os demais transportes. Funciona, no caso brasileiro, para o transporte de passageiros e cargas. Muito embora seja viável para até distâncias médias, a baixa disponibilidade de infraestrutura em outros sistemas faz com que o modal rodoviário atenda também a demanda de longa distância, sobretudo de cargas (CNT, 2019).

De acordo com o Atlas da CNT (2019), as rodovias segundo sua responsabilidade, podem ser classificadas como:

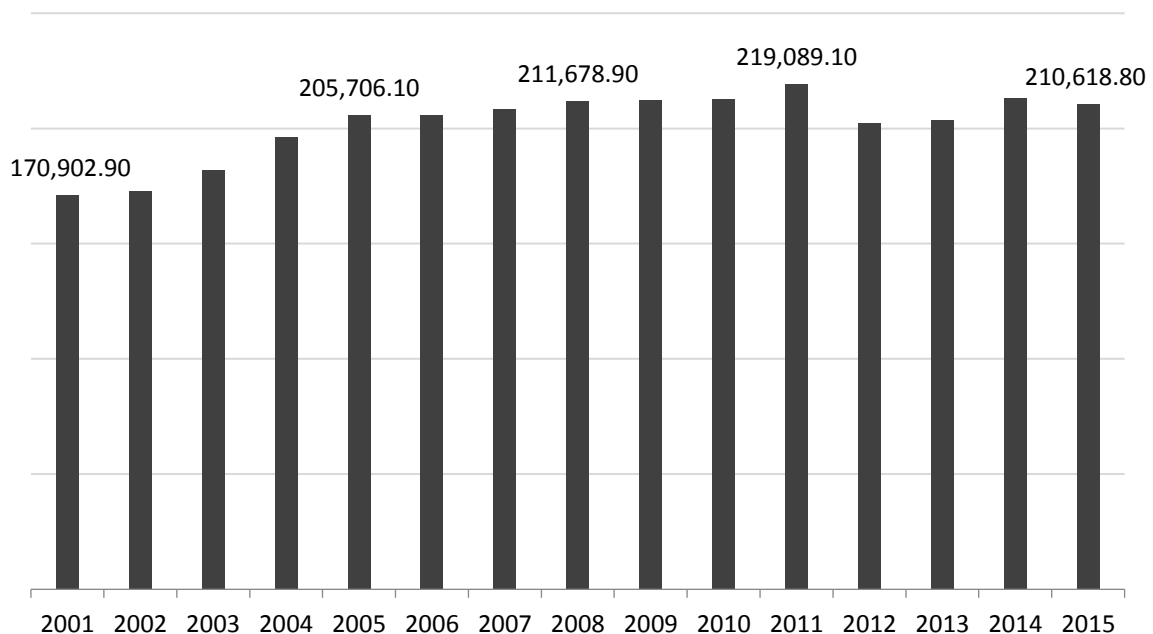
- *Rodovias de Administração Direta*: sua manutenção, conservação e restauração são responsabilidades da administração federal (União), com fiscalização do DNIT²⁴;
- *Rodovias Federais Delegadas*: situação em que a União transfere suas responsabilidades para estados ou municípios;

²⁴ A sigla DNIT representa o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. É uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Infraestrutura.

- *Rodovias Concedidas*²⁵: tratam-se de rodovias administradas pelo setor privado, por meio de licitações com prazo de duração pré-determinando. Estas têm exploração econômica, através de tarifa de pedágio;
- *Rodovias Estaduais ou Municipais*: são aquelas cuja administração fica sob responsabilidade do respectivo ente subnacional.

A evolução da malha rodoviária tem se mostrado pouco consistente. Ela se incrementou quase que continuamente até 2011, momento em que atingiu seu ápice de 219 mil quilômetros pavimentados, e desde então passou a apresentar uma trajetória cíclica. Por suposto, a evolução da densidade tem o mesmo comportamento²⁶.

**Gráfico 8 - Evolução das Rodovias Pavimentadas no País em Km,
2001-2015**



Fonte: CNT (2019).

O total de extensão da malha rodoviária no Brasil é de aproximadamente 1.720.700 km, dos quais algo em torno de 213.453 km são de rodovias pavimentadas, sejam elas de pista simples, dupla ou em processo de duplicação. Isso resulta em uma densidade²⁷ de 25,1 km /

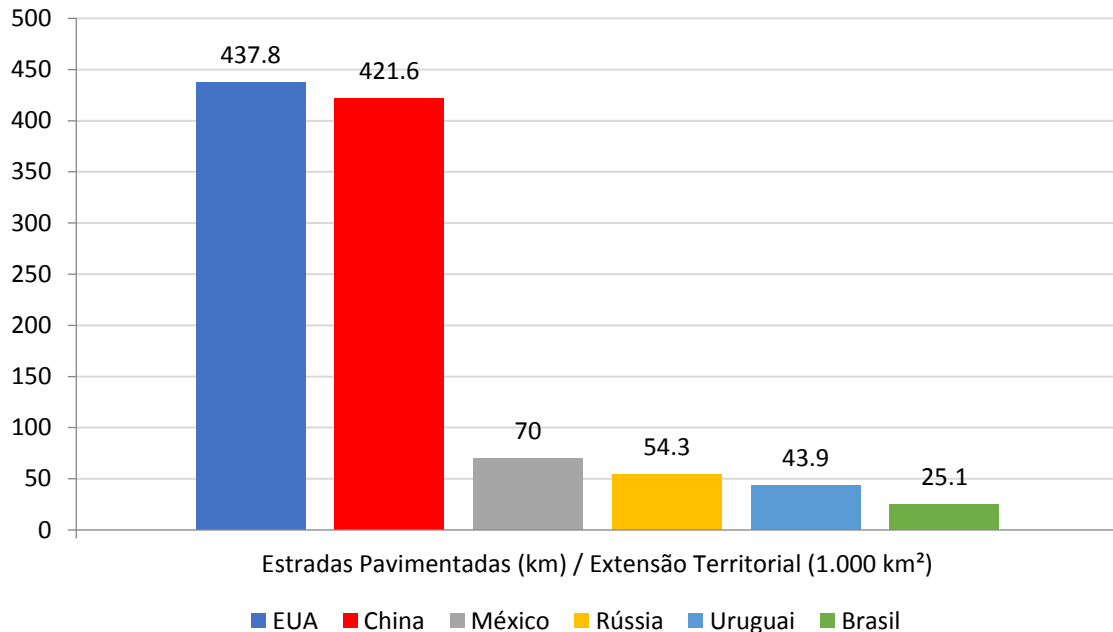
²⁵ Sua regulação é determinada pela ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres).

²⁶ Para maior detalhamento, consultar a tabela “Evolução da malha rodoviária brasileira”, no apêndice desse trabalho.

²⁷ Trata-se do índice padrão pela literatura para tratar de densidade da malha rodoviária.

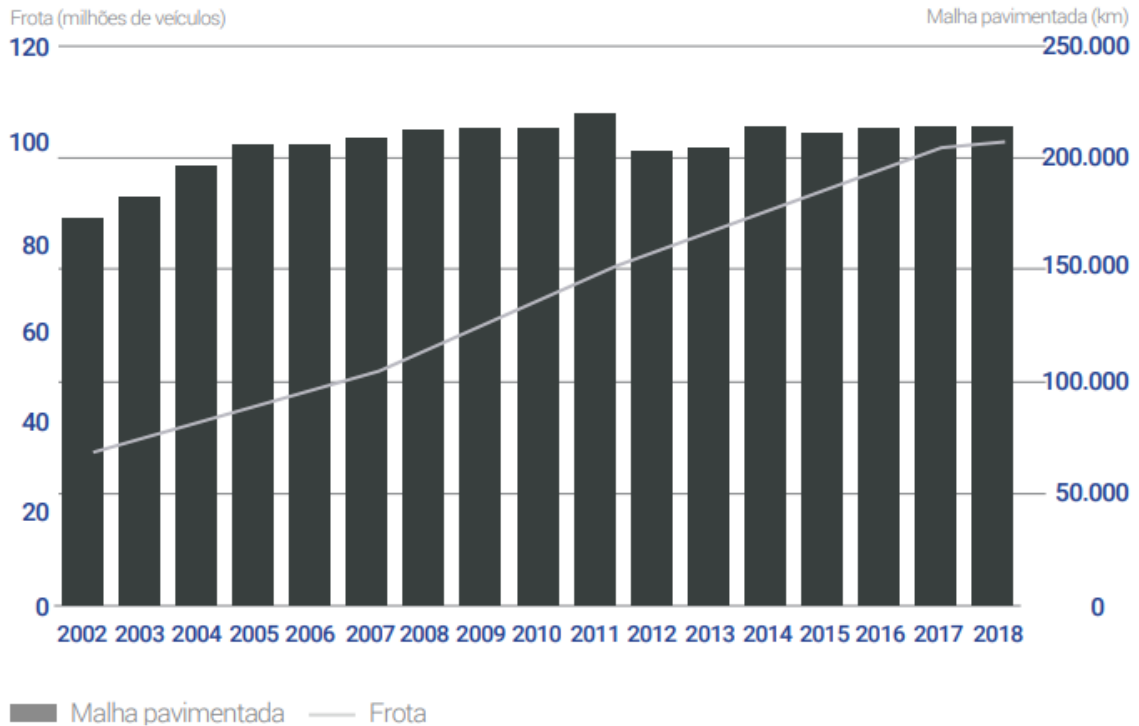
1.000 km² de área do território (CNT, 2019). Analisando esse resultado frente aos países de extensão semelhante, nota-se que o valor encontrado é relativamente baixo, conforme o gráfico a seguir:

Gráfico 9 - Estradas Pavimentadas/Extensão Territorial – Por País



Fonte: CNT (2019). Elaboração própria.

O que se pode inferir da evolução desse índice, é que o Brasil não vem conseguindo sequer manter os ativos existentes do setor rodoviário, quanto muito alcançar os índices de países de similar tamanho. Esse gargalo se torna mais aparente quando se confronta a evolução da frota dos veículos em território nacional e evolução das estradas pavimentadas. Pelo gráfico abaixo, é possível constatar que a frota de veículos avançou significativamente, mais que triplicando seu montante no período 2002-2018, o que pode ser explicado pela melhora substancial do nível da renda e do padrão de consumo de uma parcela da população que antes era excluída da compra desse tipo de bem. Todavia, o salto da infraestrutura rodoviária foi bastante tímido, e dessa forma, insuficiente.

Gráfico 10 - Frota (Milhões de Veículos) x Malha Pavimentada (Km), 2002-2018

Fonte: Extraído de CNT (2019).

O baixo investimento, somado à depreciação do setor, resulta em uma grande defasagem entre a demanda do ativo fixo e a oferta deste. Além disso, dada a baixa disponibilidade de outros modais, há uma dependência excessiva do modal rodoviário, o que influi negativamente na questão da conservação das vias.

Ainda, segundo a Confederação Nacional do Transporte, as condições insatisfatórias das rodovias afetam a logística, e, portanto, a competitividade de toda a economia. Os efeitos se mostram no elevado custo do transporte entre regiões, principalmente, de modo que o custo seja repassado para toda a cadeia produtiva e, por fim, ao consumidor final.

Ademais, o aumento da frota de veículos sem melhorias nas vias tem efeitos no que tange à segurança das pessoas e na questão ambiental. Um maior número de veículos em vias irregulares resulta em um maior número de acidentes graves e em um maior desperdício de combustível e emissão adicional de Gases de Efeito Estufa.

3.2.2 Sistema Ferroviário

O segundo setor da infraestrutura de transportes a ser tratado aqui será o modal ferroviário. Este tem como característica marcante a capacidade de movimentar um montante relativamente grande de cargas por longas distâncias. Além disso, apresenta custos por quilômetro rodado relativamente baixos e tem uma emissão de poluentes reduzida. Os pontos negativos dizem respeito à flexibilidade, que é inferior àquela do sistema rodoviário, e a maior complexidade em relação ao planejamento dos deslocamentos, sobretudo no caso brasileiro, que apresenta um relevo portador de desníveis e descontinuidades. Somado aos entraves tradicionais ao desenvolvimento do setor, o Brasil apresenta uma malha formada a partir de três tipos de Bitola: métrica (76,0%), larga (22,2%) e bitola mista (1,8%)²⁸. Essa situação resulta em uma dificuldade, ou impossibilidade, de integração inter-regional dos segmentos ferroviários nacionais (CNT, 2019). Além disso, a implantação do transporte ferroviário tem como condição necessária um vultoso montante de investimento inicial (*sunk costs*)²⁹.

Até 1997, o complexo ferroviário nacional era de responsabilidade da RFFSA (Rede Ferroviária Federal S/A)³⁰, que o mantinha operante. Desde então, ocorreu a concessão à iniciativa privada dos diversos segmentos regionais da malha nacional. Cada segmento destes foi concedido à exploração por uma respectiva operadora, para um período de trinta anos, podendo este ser prorrogado para mais trinta anos (CNT, 2019).

Cabe destacar que não há um padrão hegemônico entre os países com as maiores redes ferroviárias, quanto à exploração desta pela iniciativa privada ou pela administração direta governamental. No recorte com as 12 principais redes ferroviárias do mundo (entre as 148 nações soberanas que utilizam) deriva-se a conclusão de que países de renda média e em desenvolvimento tendem a ter o sistema sob administração pública, dado que o país busca fomentar uma estratégia nacional de desenvolvimento, ao passo que, os países desenvolvidos tendem a conceder à iniciativa privada, embora com exceções:

²⁸ Bitola Mista: 1,00/1,60m, Bitola Métrica: 1,00m, Bitola Larga: 1,60m

²⁹ São os custos ditos “enterrados” ou incorridos. Tratam-se dos montantes invertidos na construção de um ativo fixo, que uma vez desembolsados, não podem ser recuperados.

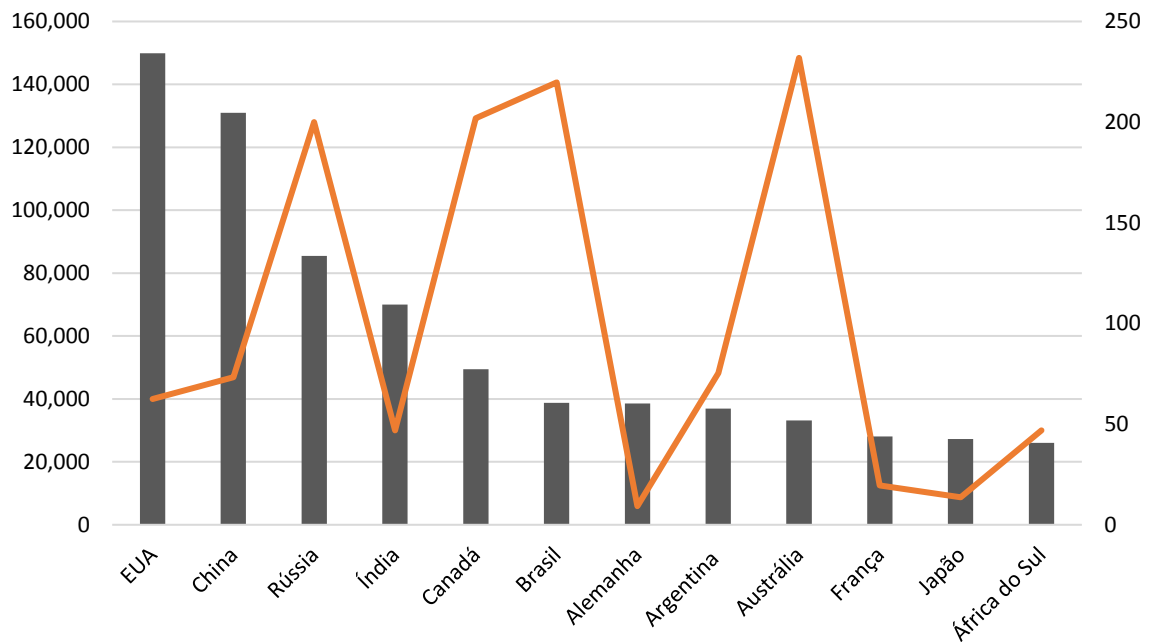
³⁰ RFFSA era uma sociedade de economia mista.

- Países com modal ferroviário de administração pública: China, Rússia, Índia, Argentina, França e África do Sul;
- Países com modal ferroviário em concessão privada: Estados Unidos, Brasil, Japão;
- Países com administração do modal ferroviário mista: Alemanha e Austrália.

O panorama do setor ferroviário brasileiro pode ser sumariamente descrito como sendo pequeno e relativamente arcaico, no qual os serviços de passageiros decaíram a ponto de quase se esgotar e as peculiaridades dos segmentos regionais não possibilitam uma maior integração. O total de quilômetros geridos pelas operadoras resultam em um número pouco superior a 29.000 km (número menor que aquele de 1930), o que mantém o Brasil com a sexta maior malha do mundo. Países de território relativamente semelhante, como EUA e China possuem, respectivamente, valores aproximados de 150 mil km e 130 mil km de malha ferroviária. Países consideravelmente menores como a Alemanha possuem uma extensão de malha próxima à da brasileira.

Essa ponderação pode ser feita através do índice “*Área (em quilômetros quadrados) / Extensão da Malha (em quilômetros)*”. Quanto menor for o resultado deste quociente, maior é, portanto, a capacidade do complexo ferroviário responder os desafios que a respectiva dimensão territorial do país impõe. Os menores índices (melhores resultados) ocorrem com o modal ferroviário da Alemanha, do Japão e da França. O Brasil tem o segundo pior índice (segundo maior), que só não é pior que aquele da Austrália. Nesse caso, cabe ressaltar que a população brasileira é mais distribuída em seu território que a australiana (grande parte dele composto por uma área desértica chamada de *outback*, pouco habitado), e, portanto, essa diferença entre os dois deveria ser mais acentuada. Por fim, com resultados semelhantes tem-se os dois gigantes setentrionais, Rússia e Canadá.

Gráfico 11 - Redes Ferroviárias - Comparação Internacional



Fontes: Country Profiles, UNECE (2019) e The World Factbook (2019). Elaboração própria.

Uma estratégia de logística nacional pautada nesse tipo de transporte parece ser bastante compatível com a geografia econômica do Brasil. Uma vez que a produção nacional (sobretudo de *commodities*) é relativamente concentrada no interior, ao passo que, a maior parte da população (e assim, do mercado consumidor) está localizada no litoral/costa, o modal ferroviário seria capaz de incrementar este elo, de modo que venha a ser aquele com melhor melhores condições de atender as necessidades por um custo-benefício mais vantajoso.

De acordo com a Confederação Nacional do Transporte, as chamadas *commodities* concentram a maior parte do volume de carga que passa pelo sistema ferroviário, uma vez que representam parcela substancial da pauta exportadora nacional. Das mercadorias transportadas, três se destacam: Minério de Ferro (77,3% da movimentação em 2017), Soja (4,5% da movimentação em 2017) e Milho (3,3% da movimentação). O transporte destas cresceu bastante no período que vai de 2006 até 2017, de tal maneira que a movimentação de soja e milho por esse meio de transporte atingiu seu pico no último ano da série. Todavia, as demais mercadorias transportadas (por exemplo, açúcar, carvão, diesel, celulose, etc.), tiveram uma queda no referido período, tanto em participação percentual quanto em nível. Em 2017, estas representaram 14,9% do total transportado (CNT, 2019).

A carga total transportada evoluiu de 387.500.000 TU³¹ em 2006 para 537.500.000 TU em 2017, um incremento da ordem de 38,7%. O minério de ferro transportado passou de 280.000.000 toneladas úteis para 415.000.000, o que significa um aumento de 47,8%. A carga de soja transportada, a segunda mais relevante, representava um montante de 24.000.000 toneladas úteis em 2006, já em 2017 o total era de 30.000.000 toneladas (25% de aumento). A movimentação de milho pelo modal ferroviário foi a que mais vigorosamente cresceu proporcionalmente, de modestas 2.000.000 para 18.000.000 TU em 2017, um aumento próximo a 800%. Por fim, conforme já mencionado o transporte de outras mercadorias apresentou uma queda no período da ordem de 8,6%, passando de 81.500.000 para 74.500.000, em 2017 (CNT, 2019).

3.2.3 Sistema Aeroviário

De acordo com CNT (2019), o sistema aeroviário, tem como virtude principal a capacidade de percorrer longas distâncias em curtos espaços de tempo, além de ter um papel importante na integração nacional, na medida em que possibilita o acesso às regiões mais isoladas geograficamente. Por outro lado, tem como limitantes o tamanho das aeronaves e o elevado custo de operação. Cabe ressaltar que a integração proporcionada costuma ter efeitos no desenvolvimento regional das localidades. Uma vez que costuma ser mais caro que os demais modais, o uso do transporte aeroviário está relacionado com o nível de renda dos demandantes dos serviços de transporte.

Os usuários demandantes mais recorrentes do modal aeroviário podem ser classificados em dois grupos principais: (a) os passageiros que buscam deslocamentos rápidos e (b) os embarcadores de carga de alta valor agregado (bens de luxo, etc.). Já as empresas aéreas podem ser classificadas, quanto à temporalidade de prestação de serviços, em empresas de serviços regulares e empresas de serviços não-regulares; e quanto ao alcance do serviço prestado, em empresas de serviços domésticos e empresas de serviços internacionais (CNT, 2019).

Antes de se ater a infraestrutura de aeroportos propriamente dita, é preciso estabelecer o conceito de aeródromo. Estes são definidos como áreas destinadas ao pouso e decolagem de aeronaves. Quanto à propriedade, estes podem ser privados ou públicos. Os privados são destinados ao uso estritamente do proprietário, sem fins comerciais. Já os públicos (exclosive os de uso militar) se destinam a aeronaves civis em geral e geralmente são utilizados para fins

³¹ O volume transportado em toneladas úteis é, segundo a literatura sobre o sistema ferroviário, a unidade padrão utilizada.

comerciais. Em ambos os casos, é a Associação Nacional de Aviação Civil (Anac)³² a responsável por sua homologação, regulação e supervisão. Um aeroporto é um aeródromo mais estruturado fisicamente, isto é, com edificações, instalações (vias pavimentadas) e equipamentos que apoiem as operações das aeronaves e o (des)embarque de cargas e passageiros, com alguma escala envolvida (CNT, 2019).

Ao se analisar o número de estruturas aeroportuárias em retrospecto internacional, constata-se que o Brasil está em segundo lugar em nível absoluto, logo atrás dos Estados Unidos, que nesse particular setor da infraestrutura possuem valores muitos discrepantes aos demais países. Entretanto, mais de 80% do total de aeroportos não possuem suas vias pavimentadas, ou seja, são mais rudimentares. Logo atrás do Brasil, situam-se México, Canadá e Rússia, países de grande extensão territorial, sobretudo os dois últimos.

Tabela 5 - Países por Infraestrutura de Aeroportos³³

País	Aeroportos (vias pavimentadas)	Aeroportos (vias não-pavimentadas)	Total de Aeroportos
EUA	5.054	8.459	13.513
Brasil	698	3.395	4.093
México	243	1.471	1.714
Canadá	523	944	1.467
Rússia	594	624	1.218

Fonte: Extraído de The World Factbook (2019).

³² As autarquias reguladoras no Brasil, vinculadas ao Ministério da Infraestrutura são: ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários), ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres), e o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes).

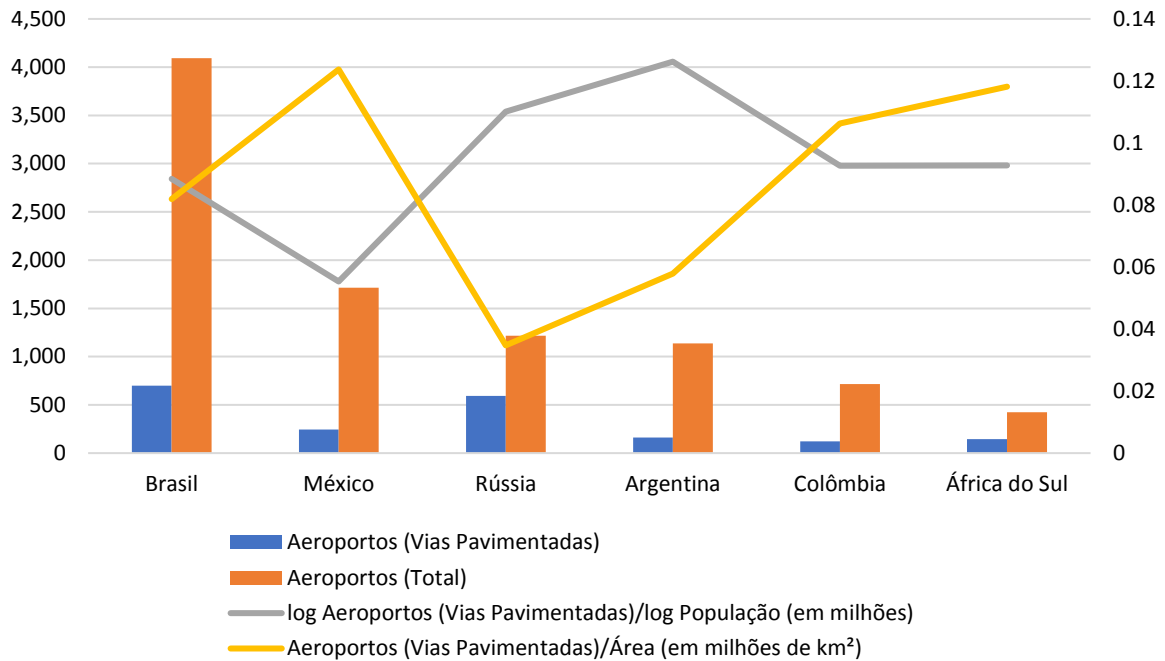
³³ Os dados são referentes ao ano de 2013, ano mais recente disponível no site *The World Factbook*.

Na tentativa de assimilar a oferta de infraestrutura aeroviária de cada país em relação às suas respectivas demandas, foi comparado primeiro o número de aeroportos (com vias pavimentadas) e a população (em milhões). De forma a melhorar a visualização do gráfico foi utilizado o logaritmo natural de ambos. O Brasil, com uma população próxima de 210 milhões, fica com um índice médio, próximo ao da Colômbia e África do Sul, respectivamente o oitavo e o décimo primeiro país em termos de estrutura aeroportuária. Evidentemente, esse índice não diz respeito a qualidade e deficiências da estrutura envolvida. Por exemplo, é sabido que, apesar do segundo lugar em número de áreas destinadas a aviação, atrasos ocorrem com frequência no sistema aeroviário nacional.

Depois, um segundo quociente foi desenvolvido, buscando comparar o número de estruturas aeroportuárias com a respectiva área (em milhões de quilômetros quadrados) de forma a, simplificadamente, visualizar o quanto o número de aeroportos corresponde a distribuição da população nas longínquas áreas do país, e, portanto, quanto esse meio de transporte contribui para a integração nacional. Novamente, o Brasil permanece em uma posição mediana, com seus 8.515.770 quilômetros quadrados. O índice novamente é próximo ao da Colômbia e da África do Sul, pois uma área quase sete vezes maior é acompanhada por uma diferença da mesma ordem em termos de aeroportos.

O país com índice mais baixo nesse caso é a Rússia, uma vez que possui uma dimensão territorial que ultrapassa a marca de 17 milhões de quilômetros quadrados. Os países selecionados para compor o gráfico são todos eles de renda que não dista muito da brasileira. A conclusão que se chega disso é que o Brasil, em comparação, situa-se em uma posição mediana em termos de estrutura aeroportuária.

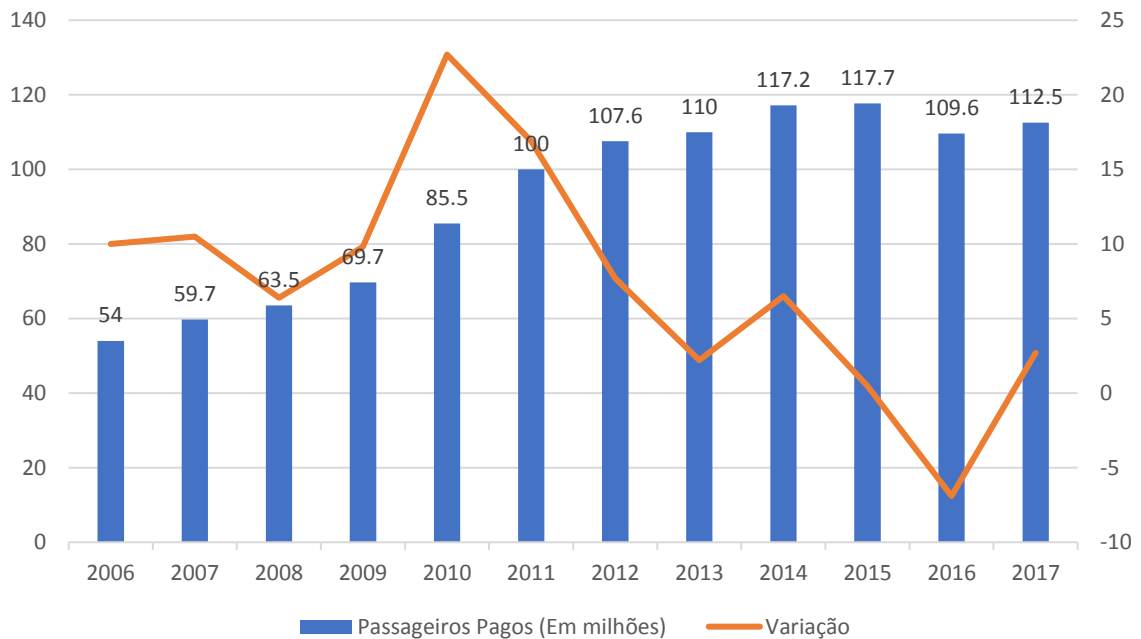
Gráfico 12 - Infraestrutura de Aeroportos, Comparação Internacional



Fonte: The World Factbook (2019). Elaboração Própria.

Em se tratando da demanda pelo transporte aeroportuário, houve no período 2006-2017, uma substancial elevação do número de passagens demandadas pelos consumidores nacionais. Entretanto, a carga transportada se manteve mais ou menos dentro de uma mesma margem de variação no período. Segundo relatório do Ministério de Transportes, Portos e Aviação Civil (2017), a demanda de passageiros deve dobrar no período de 20 anos, até 2037. Esse incremento se daria nas estruturas aeroportuárias sistêmicas, mas sobretudo nas de porte regional. É necessário analisar se a oferta de serviços conseguirá se incrementar de maneira a compensar esse movimento altista. É preciso nesse sentido, que haja uma orientação do investimento público e privado à luz de um planejamento de ações governamentais.

Gráfico 13 - Evolução da Demanda de Passagens Aéreas, 2006-2017



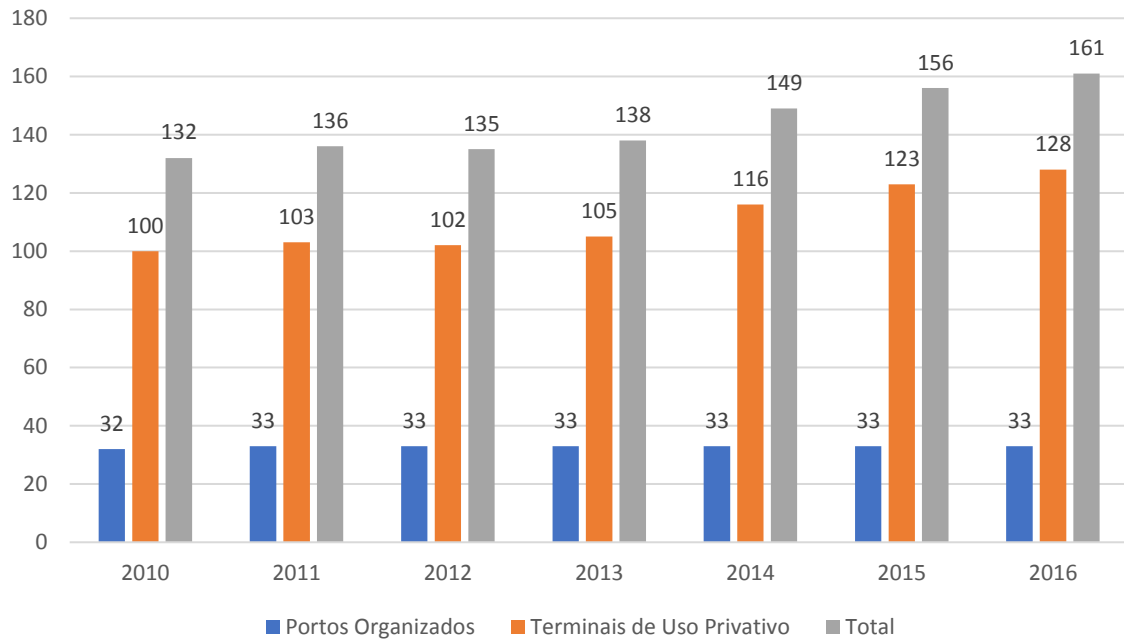
Fonte: ANAC (2019). Elaboração Própria.

3.2.4 Sistema Aquaviário

Segundo a CNT (2019), o modal aquaviário é considerado a modalidade de transporte de cargas mais econômica e menos sujeita a intempéries e perdas, e se mostra a mais viável para transportes de longa distância. Dentre as vantagens que o sistema apresenta, podem ser elencadas: o menor custo unitário, o menor número de sinistros incorridos e um menor percentual de combustível fóssil. As desvantagens são a baixa frequência e a concentração de volumes em embarque único.

As vias nas quais se pratica navegação são: a marítima, a fluvial e a lacustre. O transporte hidroviário diz respeito à navegação interior do país, ao transporte fluvial e ao lacustre. Já o transporte marítimo se dá em mares e oceanos, fundamentalmente para o transporte internacional, e sobretudo, intercontinental de cargas (CNT, 2019).

Quanto às estruturas portuárias, são basicamente divididas em portos organizados e terminais de uso privado (TUP). Em menor escala, também existem as Estações de Transbordo de Carga (ETC) e as Instalações de Pequeno Porte (IP4).

Gráfico 14 - Evolução da Quantidade Portos, 2010-2016

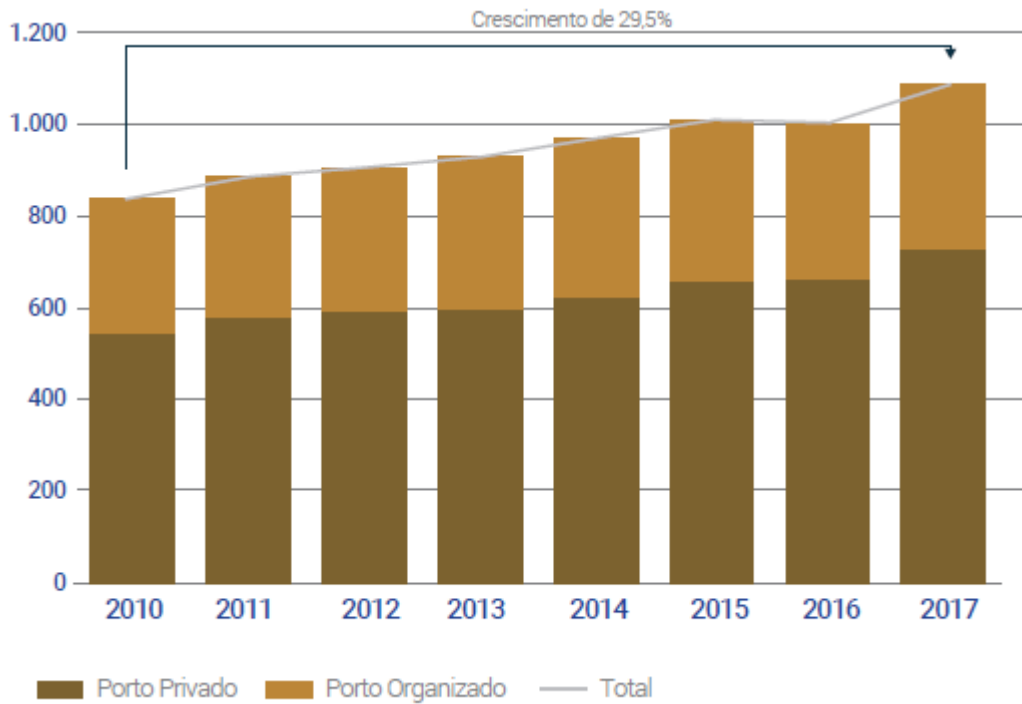
Fonte: CNT (2019). Elaboração Própria.

Segundo dados da Confederação Nacional do Transporte, o número de portos organizados no Brasil é de 37, ao passo que o número de portos organizados com movimentação efetiva varia de entre 32 e 33. A maior parte de estruturas são, portanto, de TUPs, e essas vem apresentando um certo incremento ano a ano. O incremento nulo do número de portos organizados demonstra a falta de interesse nacional em desenvolver o transporte aquaviário, sendo que as virtudes destes estão relacionadas à maior capacidade de transporte ao um custo mais baixo por quilômetro. O contraponto é que esse tipo de transporte tem velocidade e flexibilidade reduzidas.

A classificação quanto à escala do transporte no modal hidroviário³⁴ se dá dessa maneira: Navegação de Longo Curso, Cabotagem e Navegação Interior. Além disso, existe a navegação de apoio marítimo e a de apoio portuário. O conjunto de vias economicamente navegáveis no território nacional totaliza número próximo a 19,5 mil quilômetros, dos 75 mil quilômetros totais de vias navegáveis. As diferentes condições de navegabilidade dentro do país decorrem de questões relacionadas às condições naturais, por exemplo: profundidade, largura, extensão, obstáculos e perenidade do fluxo de água (CNT, 2019).

³⁴ Há diferenças no conceito de transporte aquaviário e hidroviário. Por hidrovias entende-se aquelas que recebem intervenção, como drenagem, sinalização e balizamento, de modo a potencializar as condições de navegabilidade e operação, e, portanto, o transporte de cargas.

Gráfico 15 - Evolução da Movimentação por Tipo de Porto (em Milhões de Toneladas), 2010-2017

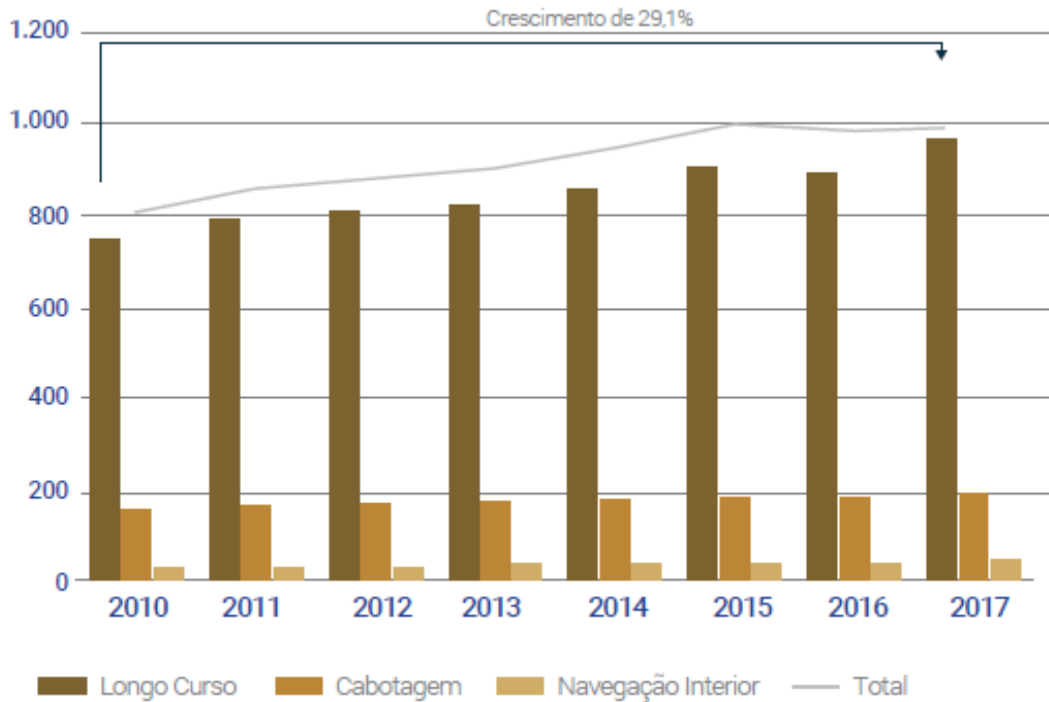


Fonte: Extraído de CNT (2019)

Entre 2010 e 2017 a movimentação dos portos cresceu aproximadamente 29,5%, totalizando 1,1 bilhão de toneladas transportadas em 2017, ante as pouco mais de 800 milhões transportadas em 2011.

A maior parte desse volume pelos se deu pelos portos privados, aproximadamente 66,4%, enquanto que 33,6% da carga transportada envolveu o uso dos portos organizados. No referido período o volume de navegação de longo curso se elevou 30%, o de cabotagem 22,7% e o de navegação interior 58,9% (CNT, 2019).

Gráfico 16 - Evolução do Volume Transportado por Tipo de Navegação (em Milhões de Toneladas), 2010-2017



Fonte: Extraído de CNT (2019).

De acordo com reportagem do Jornal do Comércio (2018), a demanda por transporte de Cabotagem aumentou substancialmente em 2018, fruto do tabelamento do frete que encareceu as viagens no sentido Norte-Sul do País. Entretanto, apesar do custo, pela média histórica, ser da ordem de 20% mais barato que o rodoviário, tal forma de navegação corresponde a apenas 11% da movimentação de carga no país.

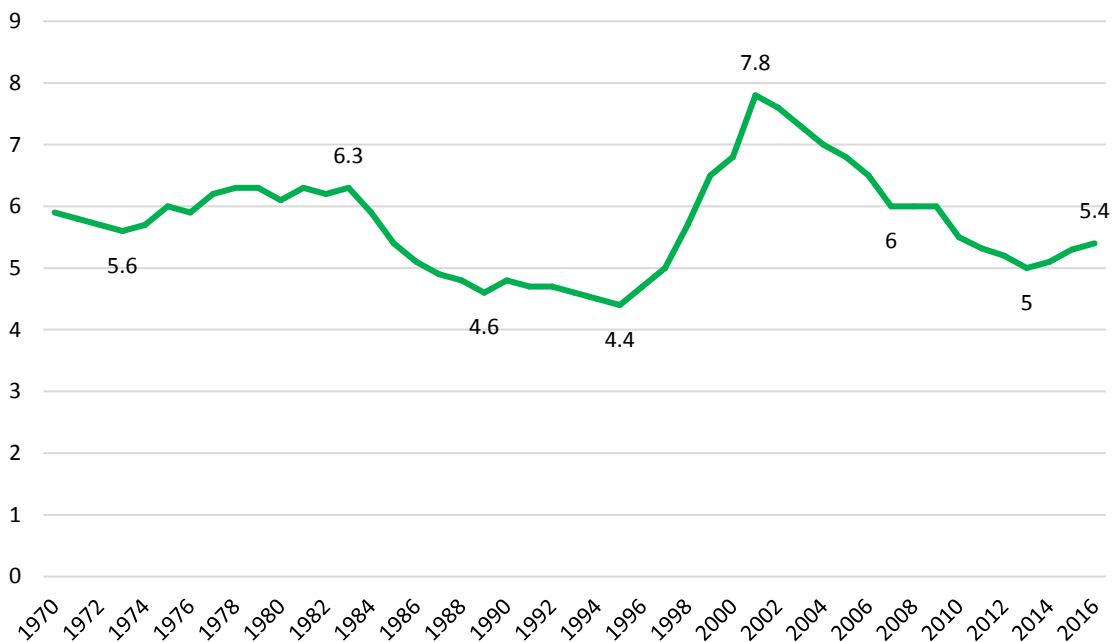
Mas, a Confederação Nacional do Transporte, em seus relatórios, considera que potencial de utilização do transporte aquaviário no país é limitado, contudo, a fatores como a deficiência nas infraestruturas rodoviárias das hidrovias que conectam os terminais portuários, a baixa integração intermodal e o baixo nível de investimento público no setor, sem desconsiderar entraves operacionais e burocráticos.

Por fim, a carga transportada no período de 217, pode ser dividida entre: 64% carga de granel sólido; 21,2% carga de granel líquido e gasoso; 4,9% carga geral e 9,9% de carga containerizada. Essa predominância da carga de granel sólida ante a carga containerizada está relacionada à predominância do transporte de produtos de origem agropecuário em relação à produtos industrializados pelo modal.

3.3 TELECOMUNICAÇÕES

O estoque de capital em telecomunicações tem trajetória distinta do estoque agregado, e do estoque de energia e de transportes. A queda ocorrida entre meados dos anos 1980 até meados dos anos 1990 está relacionada com a fragilidade por qual passou a Telebrás no período. A partir daí houve uma retomada do indicador de investimento até atingir seu pico histórico em 2001, correspondendo a 7,8% do PIB. Houve nos períodos seguintes uma trajetória de relativo declínio do estoque de capital do setor. Em 2015 e 2016, a súbita melhora do estoque de infraestrutura de telecomunicações em porcentagem do Produto Interno Bruto esteve relacionada a uma queda deste último. Em linhas gerais, a queda do estoque do setor decorre da alta depreciação envolvida dos ativos de telecomunicação (FRISCHTAK, MOURÃO, 2017b). Por consequência, uma alta taxa de depreciação requer uma taxa de investimento elevada.

Gráfico 17 - Estoque de Infraestrutura de Telecomunicações (% PIB), 1970-2016



Fonte: Extraído de Frischtak; Mourão (2017b).

Todavia, houve uma grande melhora no acesso às telecomunicações por parte da população brasileira, ao se analisar os dados recentes em retrospecto com a situação dos anos 1990. Nesse período a atuação do Estado se deu em duas frentes diferentes: em um primeiro momento, promoveu o investimento e condicionou uma reforma no setor; em uma segunda etapa o Estado passou a exercer o papel de regulador à luz de sua função estabilizadora da atividade econômica. Os investimentos com vistas à modernização e difusão entre a população tiveram impulso ainda na época pré-abertura do setor. Dado que havia uma grande demanda não saciada, havia um amplo campo para investimentos. Nesse sentido, o incentivo à expansão dos investimentos no setor esteve relacionado, após o período de abertura ao capital privado, à possibilidade de ampliação do espectro de atuação das empresas no futuro, isto é, ao vasto potencial de lucros existente (BIELSCHOWSKY, 2002). Além disso, de acordo com Bielschowsky (2002), a aceleração do sistema de introdução de progresso técnico foi outro fator por trás das decisões de investimento no setor. A depreciação calculada no setor é substancialmente maior que em outros, o que acaba por induzir a uma necessidade de atualização contínua no setor. Tal atualização se deve aos avanços constantes na informática e das funções de digitalização no setor de Telecomunicações, caracterizando uma seguida onda inovadora. O acréscimo da densidade evidenciado nesse setor se deu, sobretudo, no acesso às linhas de telefones móveis.

Sob a ótica internacional, se comparado aos países de semelhante de nível de desenvolvimento, os resultados aparecem como sendo relativamente bons. Em 2014, comparado com países do BRICS, em internet o Brasil apresenta um indicador melhor do que o de países como China, Índia e África do Sul. No agregado, o Índice de Desenvolvimento Brasileiro em telecomunicações de 6,0, só não é superior, entre os países que compõe o bloco, do que o da Rússia. O desafio fundamental nos próximos períodos consiste na universalização do acesso à internet, que garantiria um maior potencial na formação intelectual da população, por exemplo.

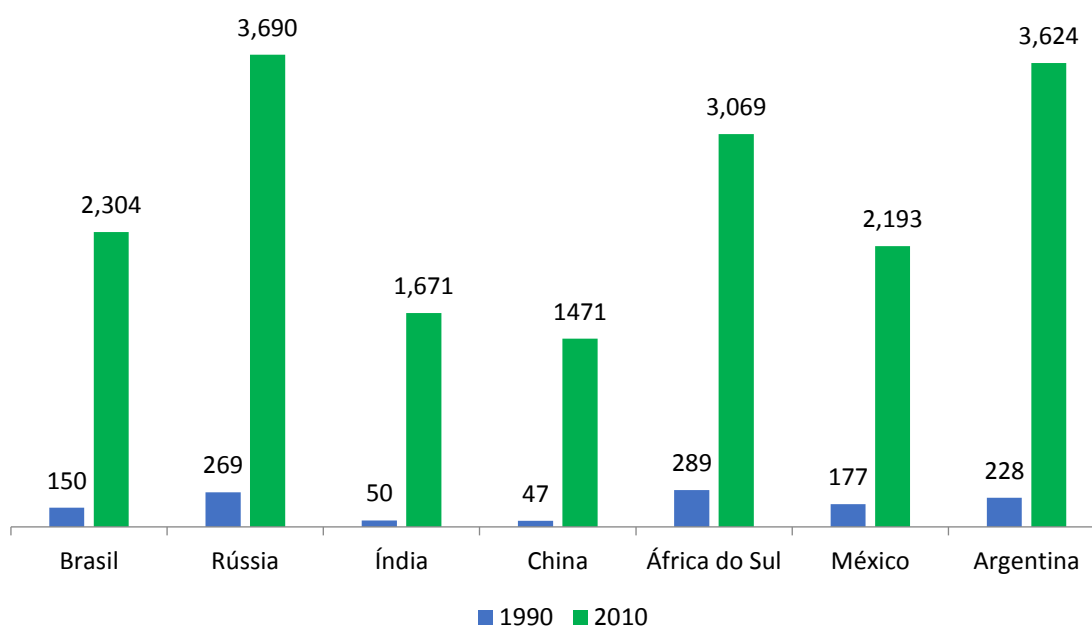
Tabela 6 - Indicadores de Infraestrutura de Telecomunicações nos BRICS em 2014

Segmento/Índice	Brasil	China	Índia	Rússia	África do Sul
Conexões de Internet (por 100 habitantes)	57	49	18	70	49
Telefone Móvel (por 100 habitantes)	139	92	74	155	150
Telefone Fixo (por 100 habitantes)	21	17	2	27	8
ICT Development Index	6,0	5,0	2,7	6,9	4,9

Fontes: Fontes Diversas.³⁵ Elaborado a partir de Medeiros e Ribeiro, 2019.

³⁵The World Factbook 2014, Banco Mundial, Índice de Desempenho Logístico (2014), ITU World Telecommunication, IEA Energy Atlas, World Economic Forum, The Global Competitiveness Index (2016).

Gráfico 18 - Densidade de Linhas de Telefone por País, 1990-2010



Fonte: WDI³⁶. Extraído de Raiser et al (2017).

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2015, o acesso a alguma linha telefônica é amplo, uma vez que entre os 40% mais pobres da população brasileira, 90,7% destes tinham acesso a telefone celular e quase a totalidade dos mais ricos possuía uma linha móvel. Entretanto, o acesso à internet variava consideravelmente segundo o recorte de renda da população selecionado. Entre os 40% mais pobres, apenas 21,1% destes tinham acesso à internet, enquanto que, no primeiro decil de renda (os 10% mais abastados) o acesso à rede de Internet era de 84,8% da população. Há também um viés regional de desigualdade, na medida em que as regiões mais avançadas têm maior facilidade em tornar o acesso mais generalizado.

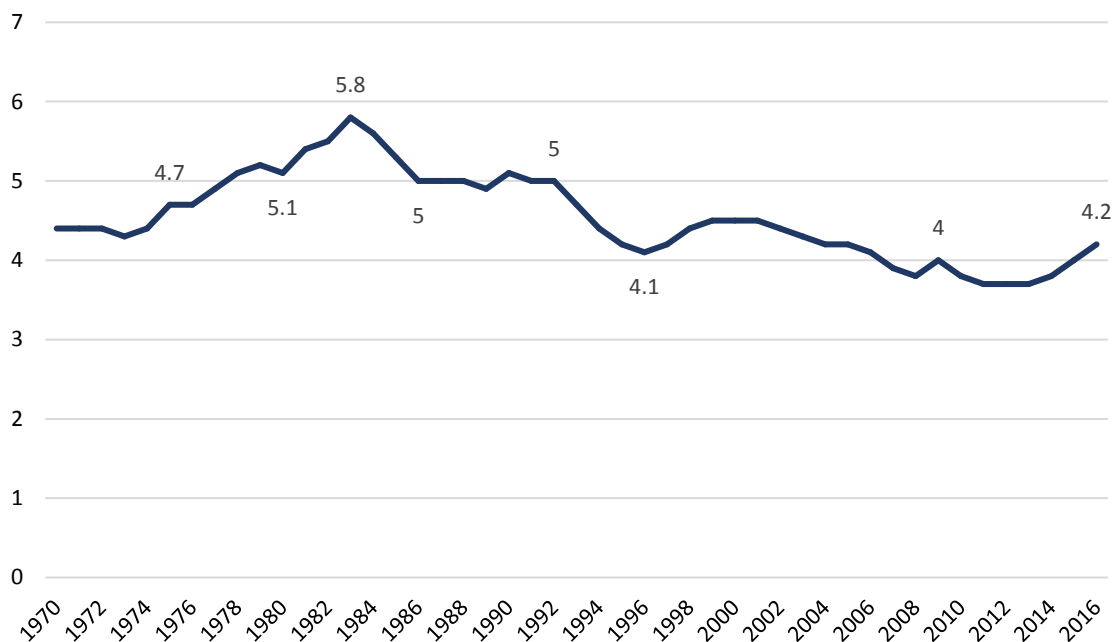
O estoque alvo de *steady-state* no setor pode ser alcançado em 2046, com taxas de investimento médias em torno de 0,7% do PIB em 2017. A modernização do setor passa pela universalização do acesso à banda larga pela população. Entre os quatro setores básicos que compõe a infraestrutura do país esse é o que as taxas de investimento recentes mais se aproximam da considerada mínima (FRISCHTAK; MOURÃO, 2017b).

³⁶Número de Linhas de Telefone, sejam elas de telefone fixo ou móvel, por 1.000 Trabalhadores segundo dados dos Indicadores do Desenvolvimento Mundial

3.4 SANEAMENTO

O setor de saneamento básico apresenta grandes gargalos, que se concentram sobretudo nos segmentos mais pobres da população. Ademais, do ponto de vista da geografia econômica, os déficits se situam nas periferias, nas pequenas cidades e em regiões com pouco dinamismo econômico. O sistema nacional de saneamento também sofre de graves ineficiências como perdas de faturamento, baixa produtividade e elevados custos (BIELSCHOWSKY, 2002). Pela falta de acesso a tais serviços essenciais, a formação de capital humano nos locais referidos acaba por ficar comprometida. O estoque de capital de infraestrutura no setor se mantém consideravelmente uniforme (mas irrisório) ao longo do período 1970-2016. O pico se deu em 1983, quando o estoque correspondia a 5,8% do PIB, e o menor índice se deu em 2012 e 2013, períodos em que o estoque de capital de saneamento esteve em 3,7% do PIB. Dentre os setores este é aquela que apresenta a menor variação:

**Gráfico 19 - Estoque de Capital de Saneamento (% PIB),
1970-2016**



Fonte: Extraído de Frischtak; Mourão (2017b).

O setor de saneamento diz respeito fundamentalmente a acessibilidades dos indivíduos de um país a água potável e a uma rede coletora de esgoto. São condicionantes fundamentais do desenvolvimento econômico, mas em primeira instância, do exercício pleno da cidadania, na medida em que fundamenta a qualidade de vida mínima aceitável. E é justamente na questão

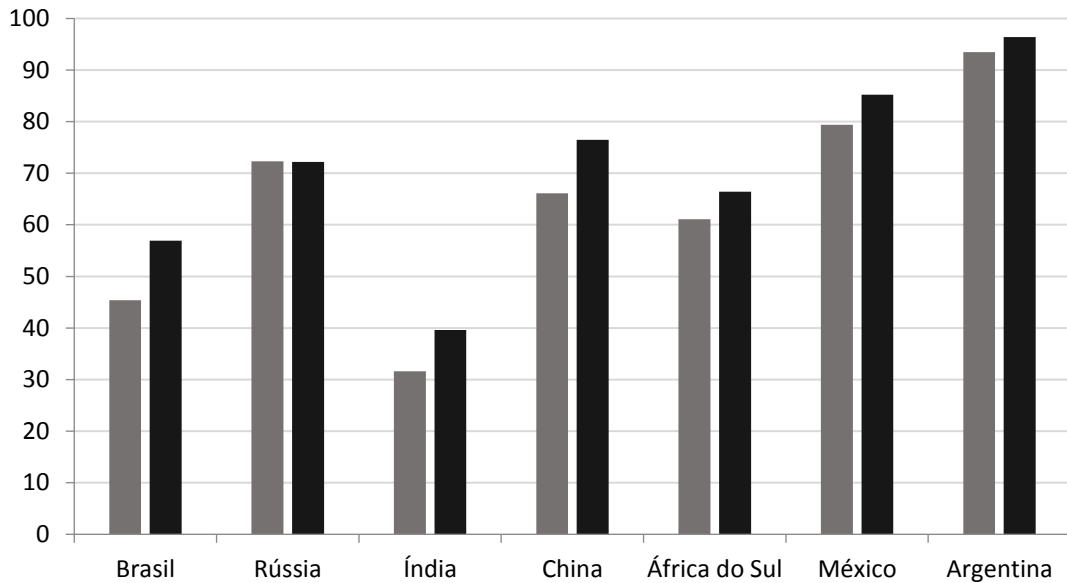
do saneamento que mais significativamente se visualiza o caráter regional e social da desigualdade do estoque de capital de infraestrutura no Brasil. Doenças reconhecidas como de países mais atrasados tais como Diarreia, Malária, Esquistossomose, Cólera, Dengue, etc. ocorrem em virtude de déficits na estrutura de saneamento básico.

Há uma clara tendência de concentração do acesso ao saneamento por parte dos cidadãos da parte meridional do país, situação que não se verifica na parte setentrional. De acordo com organismos internacionais que tratam do tema (ONU, por exemplo), o consumo de água suficiente para atender as necessidades de uma pessoa são de 110 litros por dia. O consumo na Região Nordeste do País é da ordem 112,5 litros diários e na região Sudeste de 179,7 litros diários. A média nacional é de 154,1 litros por habitante/dia.

Olhando mais atentamente para as nuances regionais, em relação a água tratada: 57,49% da população tem acesso na Região Norte; 73,25% na Região Nordeste; 91,25% na Região Sudeste; 89,68% na Região Sul e 90,13% na Região Sudeste. Além disso, ocorrem perdas na distribuição da água decorrentes de ineficiências na gestão, elas são da ordem de: 55,14% na Região Norte; 46,25% na Região Nordeste; 34,35% na Região Sudeste; 36,54% na Região Sul e 34,14% na Região Centro-Oeste (TRATA BRASIL, 2019).

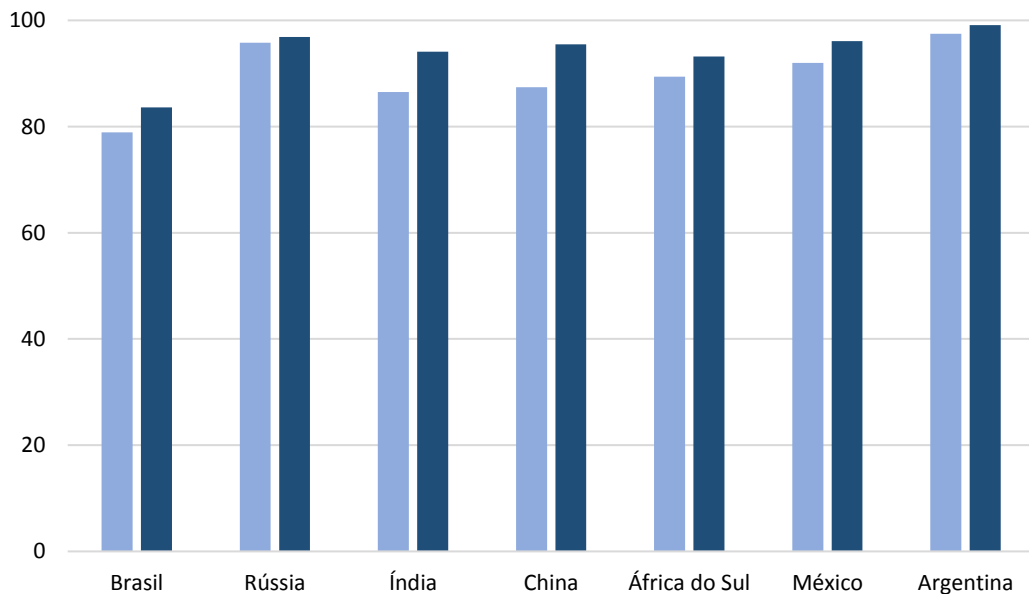
O Instituto Trata Brasil, que pública estudos e dados sobre o setor, considera que não há uma convergência do país no sentido de se alcançar uma universalidade ao acesso do saneamento pela sua população. Segundo estudos do Instituto, a universalização do acesso à água e à coleta de esgoto, exigiria um montante da ordem R\$ 303 bilhões a serem desembolsados em vinte anos.

As fragilidades do setor ficam mais evidentes quando se compara a situação brasileira aos seus pares internacionais. O acesso a tratamento de esgoto no país aumentou 11,5 pontos percentuais entre 2006 e 2015, muito por conta do investimento no setor decorrente do Programa de Aceleração de Crescimento. Entretanto, entre os países selecionados para comparação, o percentual de 56,9% só é superior ao percentual indiano:

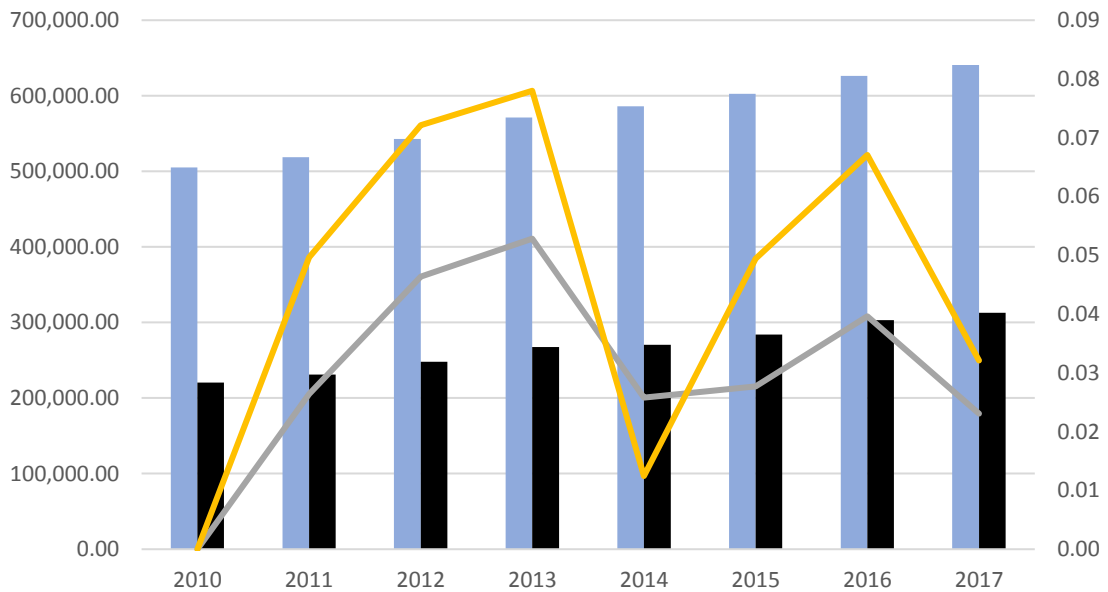
Gráfico 20 – Acesso à Rede de Esgoto Por País (% da População), 2006-2015

Fonte: WDI, World Bank. Obtido em Raiser et al (2017). Elaboração Própria.

A situação do acesso a água tratada no país também deixa muito a desejar, uma vez que 16,4% da população brasileira ainda vive excluída de um bem tão primário. Rússia, Índia, China, África do Sul, México e Argentina apresentam todos patamares superiores a 90% de acesso à água tratada. O país africano é aquele que o Brasil mais se aproxima, ao passo que, a Argentina tem quase a totalidade da população com o devido acesso à água, o que ressalta a posição desconfortável do país ante seus vizinhos da América Latina.

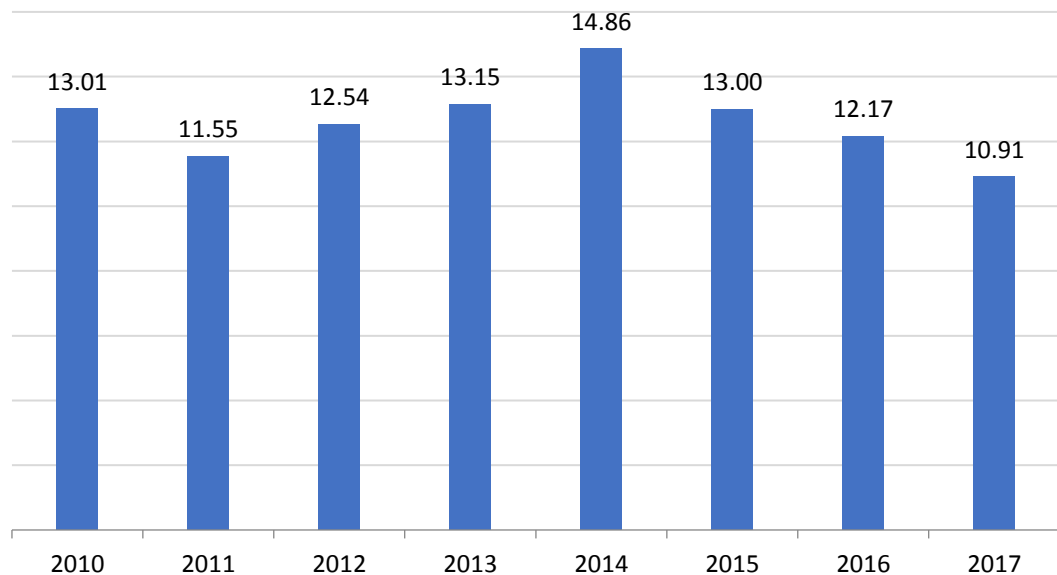
Gráfico 21 - Acesso à Água por País (% da População), 2006-2015

Fonte: WDI, World Bank. Obtido em Raiser et al (2017). Elaboração Própria.

Gráfico 22 - Extensão da rede de água e de esgoto (Total), 2010-2017

Fonte: Painel Saneamento Brasil, Trata Brasil (2019).

Os investimentos em saneamento no país atingiram seu auge no período recente, em valores comparáveis através de um deflator, em 2014. No referido ano, o total investido foi de R\$ 14,86 Bilhões. Desde então a situação é de uma clara tendência de queda nos dispêndios, na medida em que o ano de 2017 apresentou o menor valor da série histórica, R\$ 10,91 Bilhões.

Gráfico 23 - Investimento Total em Saneamento (Bilhões de R\$ de 2017), 2010-2017

Fonte: Painel Saneamento Brasil, Trata Brasil (2019). Elaboração Própria.

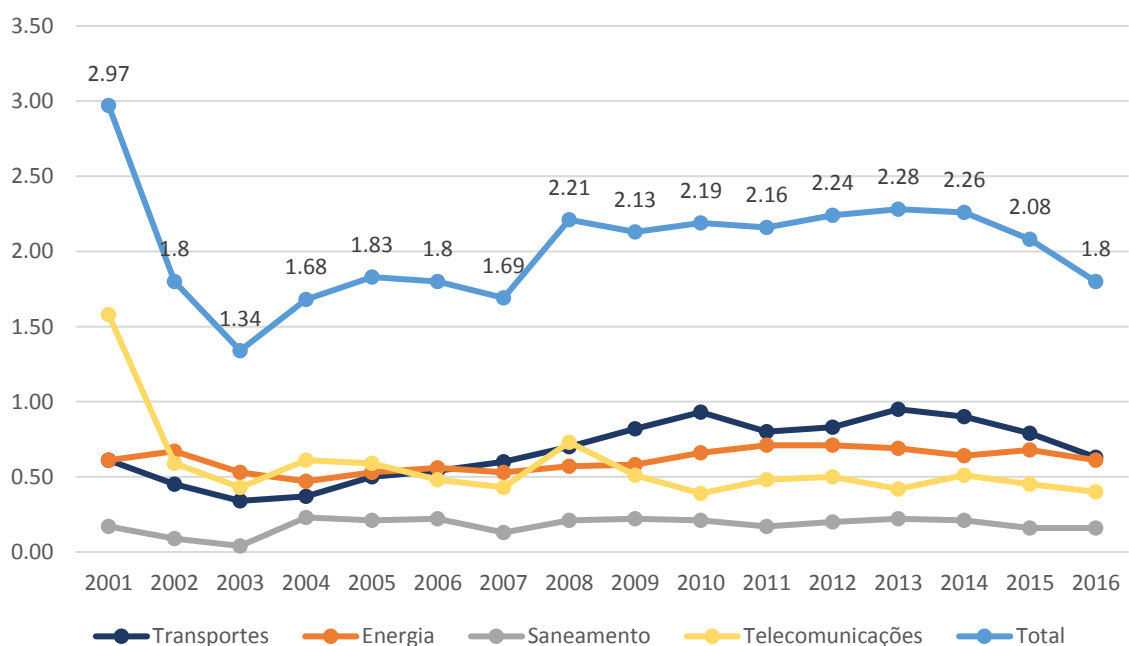
O estoque considerado ideal para o setor de saneamento no Brasil em 2030, é de 7,09% do PIB, a partir de dados do Plano Nacional de Saneamento Básico. A taxa média destinada a investimentos no setor foi da ordem de 0,2% do PIB ao longo dos anos 2000, o que implica que mantendo ela a esse nível, a infraestrutura de saneamento convergiria para 4,3% do PIB no longo prazo. Para se atingir o estoque de *steady-state*, as taxas de investimento devem permanecer em um valor médio de 0,40% até 2043, nesse caso o estoque será de 9,4% do PIB, inclusive superior ao preconizado como ideal. Em uma perspectiva com outros setores, é o segundo que mais demanda incrementos na taxa de investimento, atrás apenas do setor de transportes (FRISCHTAK; MOURÃO, 2017b).

Maiores detalhamentos sobre a evolução do acesso à água tratada e à rede de esgotos podem ser visualizados, respectivamente, nos Apêndices D e E do presente trabalho.

4 INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA NO BRASIL: PADRÕES RECENTES

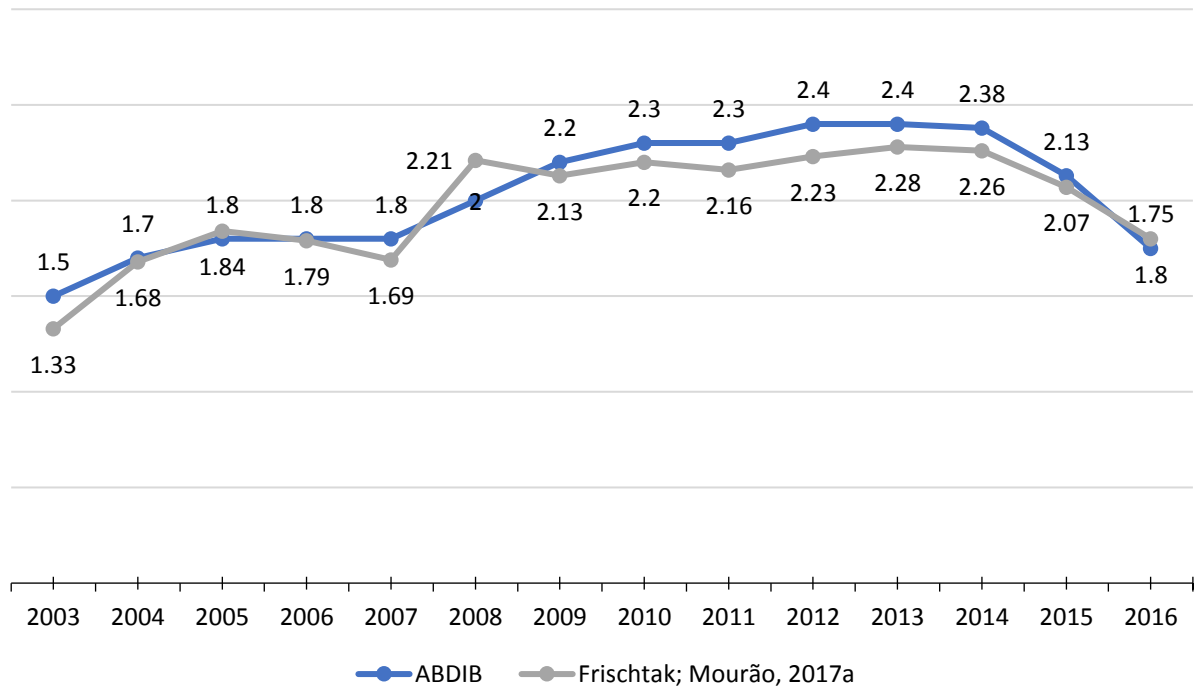
É impossível compreender a dinâmica recente do investimento em infraestrutura no Brasil sem adentrar na questão do ciclo fiscal que o país atravessa. Assim, de acordo com Orair (2016), a trajetória dos investimentos públicos, e por conseguinte dos investimentos públicos em infraestrutura, é condicionada pelo regime fiscal vigente e pela orientação da política fiscal (expansionista ou contracionista). O diagnóstico que permeia esse capítulo é de que a retomada do investimento em infraestrutura passa necessariamente por uma articulação entre governo e agentes privados, atuando estes de forma complementar e desenvolvendo sinergias mútuas. O investimento em infraestrutura, e assim o investimento público, demonstrou uma substancial elevação principalmente no período 2006-2010, mas também em menor grau no quinquênio 2010-2014. Esses dois subperíodos compreendem o chamado período de flexibilização do regime fiscal (conhecido como regime de metas de superávit). A diferença fundamental entre eles é que o primeiro foi fundamentado principalmente pela atuação do setor público como investidor, ao passo que, o segundo esteve vinculado a uma maior atuação do setor público no estímulo ao privado, via desonerações e subsídios (ORAIR, 2006). Entretanto, desde 2015, uma nova reversão contracionista tem pautada a política fiscal do país, com impacto direto no setor de infraestrutura.

**Gráfico 24 - Investimento Setorial em Infraestrutura (2001-2016),
% do PIB**



Fonte: Frischtak; Mourão (2017b).

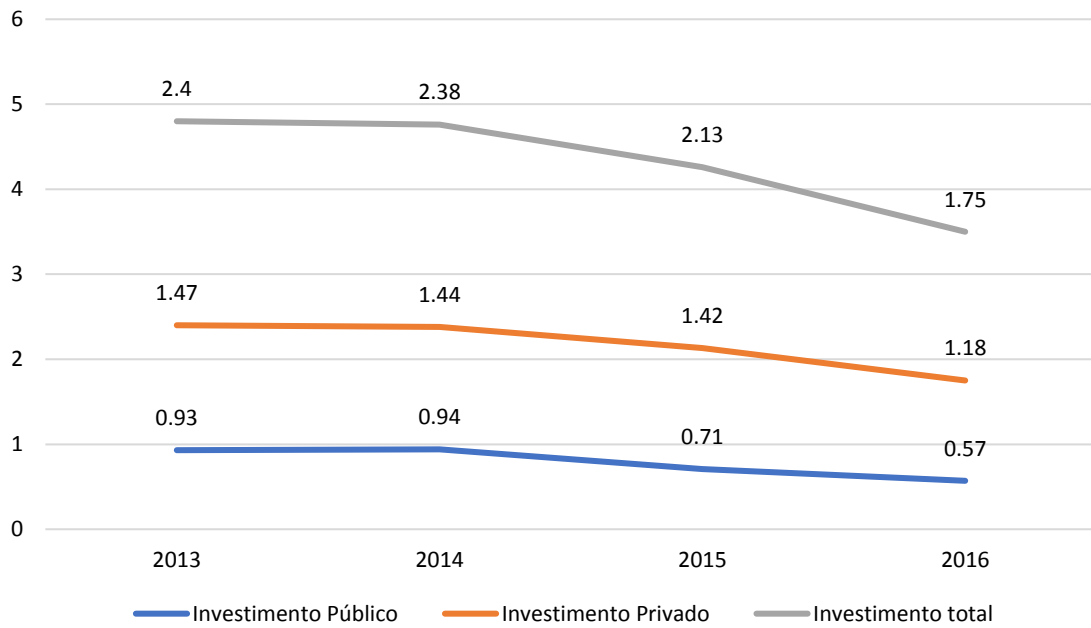
Gráfico 25 - Diferentes Taxa de Investimento em Infraestrutura (% PIB)



O panorama brasileiro na particular questão de infraestrutura é bastante sensível, na medida em que, consensualmente, é reconhecido como um dos grandes impedimentos do crescimento econômico do país e da inserção nas Cadeias Globais de Valor. Conforme evidenciado na seção anterior do trabalho, há um déficit na infraestrutura ofertada no país, sobretudo em termos de modais de transporte e de saneamento básico. O grande objetivo desta parte do trabalho será, então, demonstrar o vínculo existente entre o déficit de infraestrutura e os extensos períodos de investimento insuficientes (inclusive para a reposição do desgaste). Para tanto serão evidenciados os principais desafios e possibilidades do setor público, como investidor, regulador e financiador, mas também dos agentes privados, no que tange às necessidades de melhorar a oferta de potencial do país.

De acordo com a Associação Brasileira de Infraestrutura e Indústria de Base, desde 2013 o investimento em infraestrutura como porcentagem do PIB vem caindo, com redução na ordem de 0,65 pontos percentuais no período de quatro anos 2013-2016. Essa queda dos investimentos públicos acompanha a trajetória da fase de ajustamento fiscal, iniciada em 2015, a qual impôs cortes severos em investimentos públicos, que acabar depreciar ainda mais a situação econômica do país e a retomada do crescimento (ORAIR, 2016).

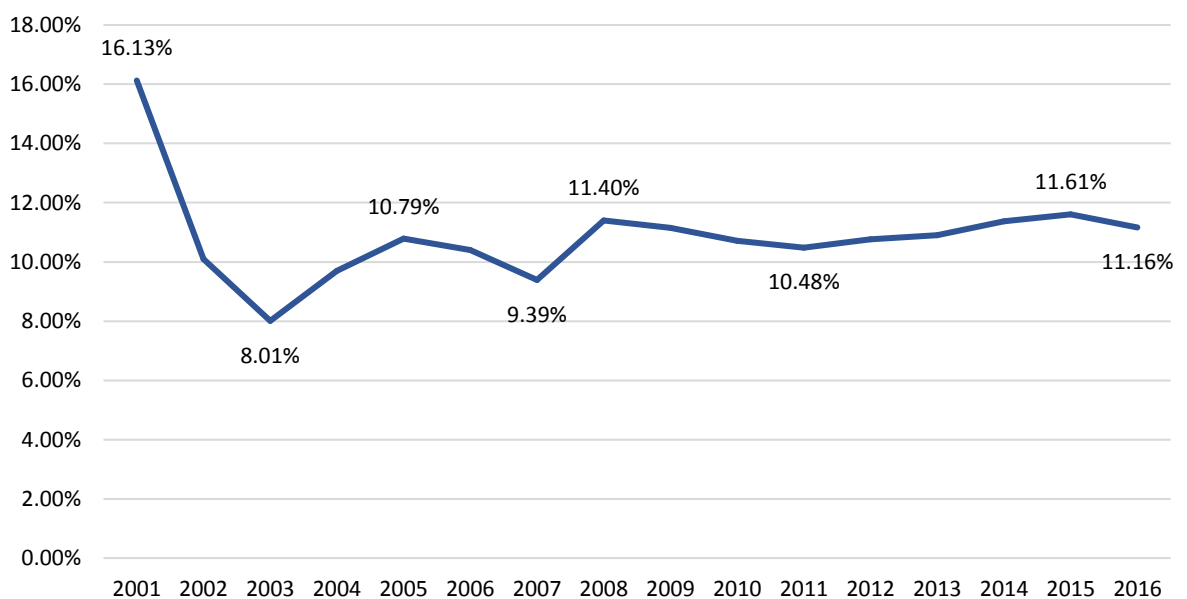
**Gráfico 26 - Investimento em Infraestrutura (excluído óleo e gás),
% do PIB**



Fonte: Abdib (2018). Elaboração Própria.

Com relação à participação do investimento em infraestrutura na Formação Bruta de Capital Fixo da economia, há uma situação de relativa estabilidade. Entre 2008 e 2016, tal índice se manteve sempre na faixa entre 10,00% e 12,00%.

Gráfico 27 - Investimento em Infraestrutura/FBCF (%)



Fonte: Frischtak e Mourão (2017a); Orair, (2016). Elaboração Própria.

4.1 SETOR PÚBLICO

Ao se analisar o investimento em infraestrutura como percentual do investimento total da economia nota-se também uma grande queda. O percentual que era de quase 25% no século passado e que em 2001 era de 16,3%, se mantém na faixa de 8 a 12% desde então. Ao longo da trajetória que compreende grande parte da segunda metade do Século XX, a economia brasileira ficou marcada por uma forte relação de complementaridade entre investimentos públicos e aqueles privados (GOULART, 2016). O ponto de inflexão, corriqueiramente referido como o ano de 1979, da evolução da participação do setor público como investidor é o mesmo daquele que representa a queda consistente do estoque de infraestrutura do país. A estagnação econômica do período associada à crescente deterioração das contas públicas foram as causas primordiais da redução do nível das inversões (MEDEIROS; RIBEIRO, 2019).

O fim da agenda desenvolvimentista perdurou durante os anos 1990, época na qual ocorreu um redesenho das funções do estado. Já em meados da década de 2000, os formuladores de políticas concluíram que o montante destinado da Formação Bruta de Capital Fixo do setor privado era insuficiente para manter um nível aceitável de investimentos em infraestrutura. Assim, foram elaborados dois planos: o primeiro, em 2005, nomeado de Projeto Piloto de Investimento (PPI) e o segundo, mais tarde, incorporando elementos do anterior, o Programa de Aceleração do Crescimento, o PAC de 2007. Buscou-se, através da situação fiscal menos apertada do que na década anterior e com a retomada da capacidade de investimento do Estado, incrementar os serviços de infraestrutura ofertados às populações mais carentes, em uma tentativa de superar as metas de universalização do acesso à energia e água, principalmente. No que tange à questão do acesso à água, sobretudo na região Nordeste do país, contemporâneo a esses programas de investimentos, é feito um grande esforço através da obra de bastante ressonância em termos de agentes envolvidos, o chamado Projeto de Transposição do Rio São Francisco (2005), levado a cabo pelo Ministério da Integração Nacional.

A taxa de investimento público em infraestrutura aumentou, nesse período de relativa expansão fiscal, de 1,6% do PIB em 2006 para 3,2% do PIB em 2010. Entre 2006 e 2010, os recursos destinados aos programas PPI e PAC avançaram ano a ano, passando de R\$ 4,9 bilhões em 2006, para R\$ 30,6 bilhões em 2010. As despesas nesse período foram sobretudo relacionadas à FBCF e, em menor escala, a transferências para governos subnacionais. De 2011 a 2015, os recursos para os programas continuaram crescendo, todavia, a taxas menos expressivas. As despesas com FBCF acabaram perdendo importância relativamente para uma maior transferência para estados e municípios, para programas como o Programa Minha Casa,

Minha Vida e para as demais despesas. De aproximadamente 67% do montante total dos programas destinado a FBCF, entre 2006-2010, esse percentual passou para mais ou menos 40% no quinquênio seguinte:

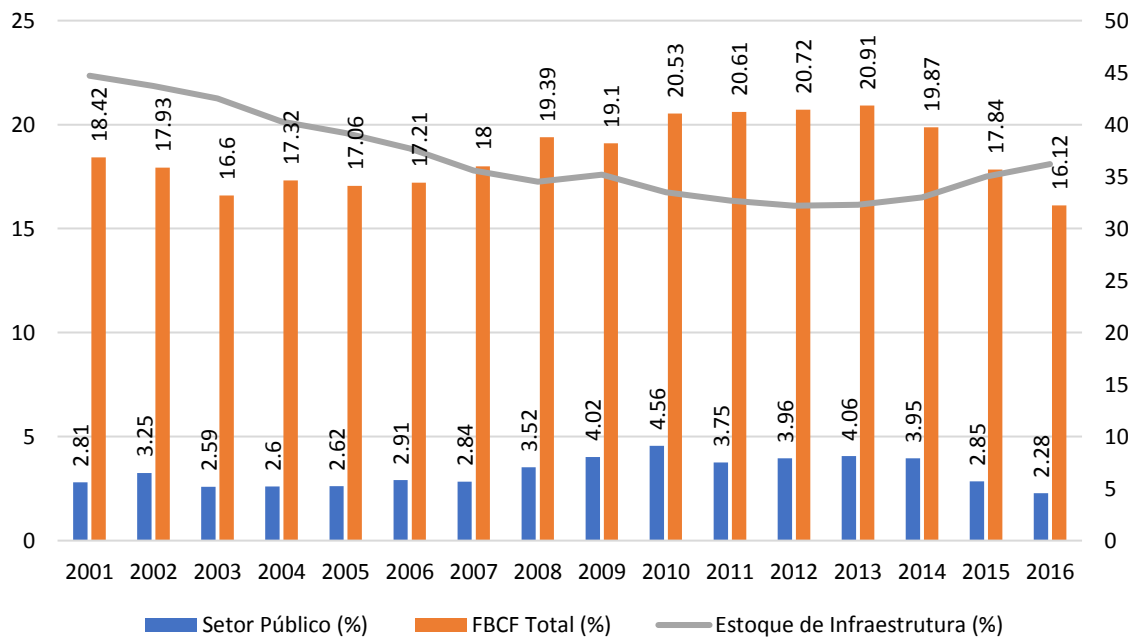
Tabela 7 - Evolução das Despesas dos Programas PPI/PAC (em Bilhões de R\$ de 2015), 2006-2018

PPI/PAC	2006-2010	2006-2010 (%)	2011-2015	2011-2015 (%)	Total	Total (%)
Total	79,1	100,0	246,8	100,0	325,9	100,0
FBCF	50,9	64,3	97,5	39,5	148,4	45,5
Transferências	19,6	24,8	53,9	21,8	73,5	22,6
MCMV	2,2	2,8	80,0	32,4	82,2	25,2
Outras	6,5	8,2	15,4	6,2	21,9	6,7

Fonte: Adaptado de Orair (2016).

Entre 2006 e 2010, o estoque de infraestrutura se manteve em uma trajetória de pouca variação, e dado que o PIB cresceu no período, infere-se que os níveis de investimento conseguiram de certa forma se aproximar às taxas de depreciação dos ativos.

Gráfico 28 - FBCF e Estoque de Infraestrutura do País



Fonte: Adaptado com dados de Frischtak e Mourão, 2017a; Orair, 2016.

A partir de então voltaram as situações de constrangimento orçamentário, de forma bastante grave, flexibilizadas no íterim 2005-2010, dada a queda de arrecadação nos períodos subsequentes, a estratégia do governo à época de conceder subsídios e desonerações (que impactou negativamente a receita) e o componente dos gastos sociais, que se mantém inercial e crescente desde a década de 1990. O produto dessa situação foi a redução da margem disponível para investimentos públicos no período. Por conseguinte, verificam-se impactos negativos no crescimento econômico, vinculados as situações típicas de volatilidade, incerteza e descontinuidade (ORAIR, 2016). Nos anos de 2015 e de 2016, o estoque de infraestrutura apresentou uma elevação, o que leva a crer que esse incremento decorre mais da retração da atividade econômica do que de uma melhora do nível de investimento no setor.

Recentemente houve uma nova dinâmica menos propensa aos investimentos públicos, a qual foca mais na questão de Concessões e Parcerias Público-Privadas. Entretanto, as evidências apontam para um desinteresse dos agentes privados em ativos nos quais os fluxos de caixa demonstram-se relativamente insuficientes, como no caso das ferrovias, enquanto que, para ativos existentes, de fácil obtenção de resultados líquidos, como aeroportos e rodovias, o interesse do capital privado é mais significativo.

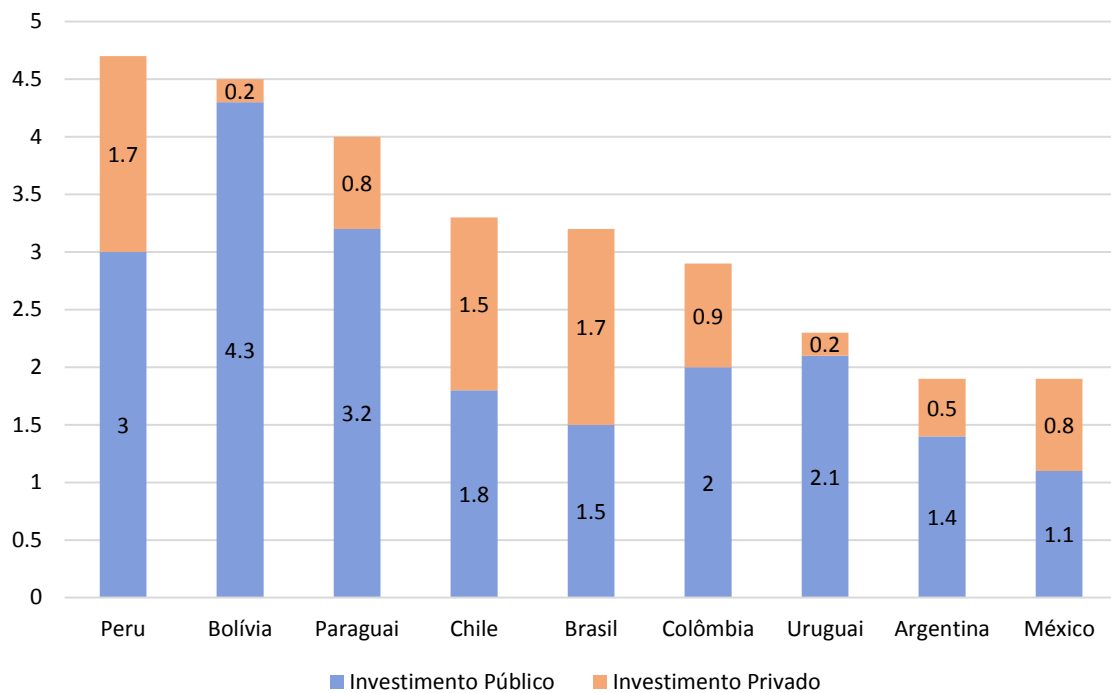
Para além da questão dos desembolsos (que é, sobretudo referente à política fiscal presente), questões referentes a governança, tais como planejamento, capacitação dos funcionários responsáveis na execução dos projetos, definição de projetos prioritários, estabelecimento cronogramas críveis e uma melhor análise custo-benefício são caminhos para que o investimento público em infraestrutura, tão requisitado, mas ultimamente tão depreciado, possa se voltar para uma trajetória virtuosa. O balanço dos resultados é de que estes não obtiveram o êxito esperado, por conta de questões relacionadas a planejamento, execução e monitoramento de projetos considerados complexos, isto é, problemas de ordem institucional, muito embora sérios avanços foram conquistados (MEDEIROS; RIBEIRO, 2019).

Mais recentemente, houve um novo estrangulamento do orçamento público, resultante, entre outros fatores, da estagnação econômica que acabou por corroer a capacidade de arrecadação. A consequência do corte orçamentário refletiu substancialmente sobre os investimentos públicos.

De acordo com Rocha e Tadini (2018), as economias emergentes, pelos cálculos do Banco Mundial, em geral, têm o financiamento público como principal componente das despesas de infraestrutura, na ordem de aproximadamente 70% do total financiado. No caso de

países pertencentes à ASEAN³⁷, como Filipinas, Tailândia, Indonésia e Malásia, a participação percentual do governo na área de infraestrutura é de, respectivamente, 90%, 80%, 65% e 50%. De forma, semelhante, os países latino-americanos em geral (exclusive o Brasil) têm percentuais de investimentos públicos superiores aos percentuais dos agentes privados, conforme segue:

Gráfico 29 - Investimento em Infraestrutura (% do PIB) - América Latina, Média de 2008-2013

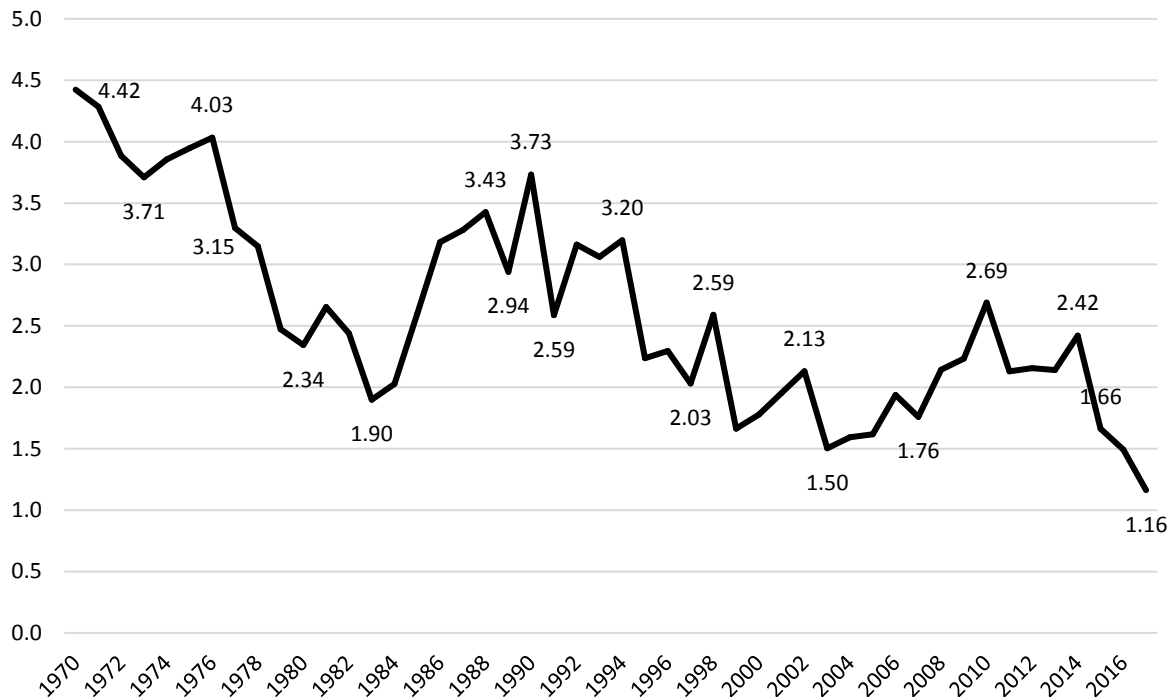


Fonte: IDB, CAF and ECLAC, Infratamdatabase. Extraído de Rocha e Tadini (2018).

³⁷ Associação das Nações do Sudeste Asiático, criada em 1967, atualmente inclui os países: Brunei, Camboja, Cingapura, Filipinas, Indonésia, Laos, Malásia, Mianmar, Tailândia e Vietnã. Tem por objetivo promover o desenvolvimento socioeconômico dessas nações e sua harmonia mútua.

Segundo dados do tesouro nacional, o pico recente no investimento em infraestrutura pelo setor público se deu em 2014, quando chegou a 1,00%. Desde então, a trajetória é claramente declinante. Semelhante situação ocorre com os investimentos do governo geral. O percentual de 1,16% destinado a investimentos em 2018, foi o menor em cinquenta anos.

Gráfico 30 - Investimentos do Governo Geral (% do PIB), 1970-2016



Fontes: Extraído de Orair (2016).

Dada a restrição fiscal, que afeta todos os níveis de governo no país, o desafio que se apresenta nos anos seguintes é o de recuperar a capacidade de investimentos, e a eficiência desses aprimorando a governança e *accountability*³⁸. Uma sugestão factível nesse cenário, parece ser a de segmentar os investimentos públicos com um tratamento diferenciado no orçamento da União.

Uma possibilidade seria a concepção de Keynes, de dividir o orçamento público em duas partes: a primeira referente aos gastos correntes e a outra aos gastos de capital, de tal maneira que o investimento público atuaria no sentido de estabilizar a demanda agregada e, no momento atual de investimentos deprimidos, fomentar a utilização da capacidade ociosas da economia. Além disso, outra possibilidade trata da existência de uma carteira de projetos

³⁸ Necessidade de membros da administração pública prestar contas às instâncias controladoras e à sociedade civil.

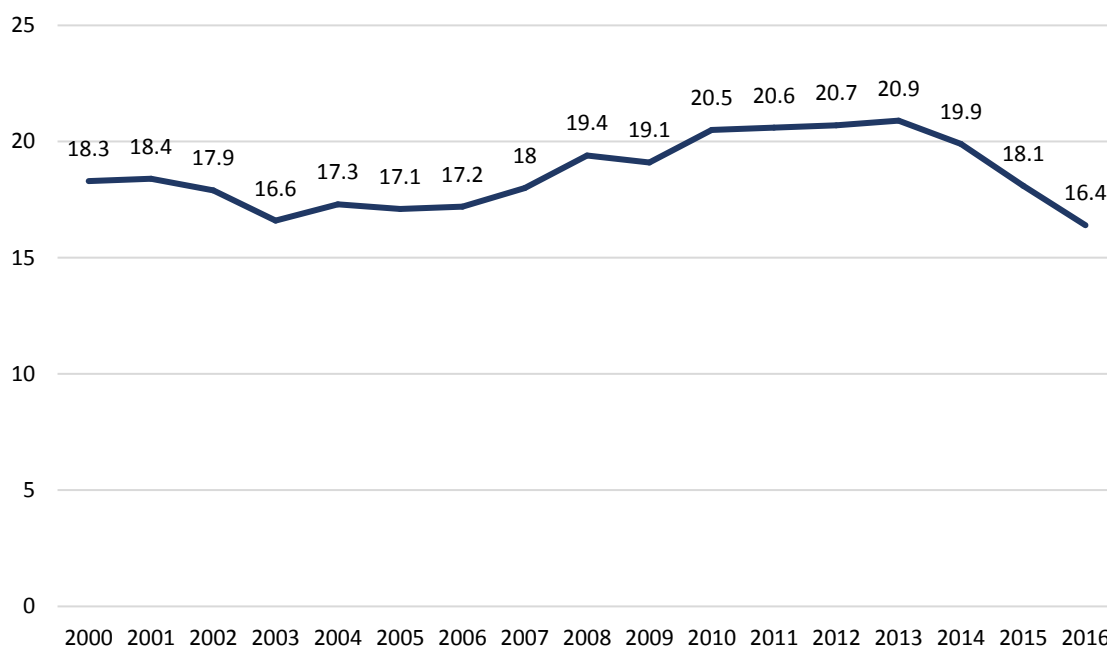
prioritários que não seja afetada pelo limite de crescimento das despesas correntes, sem desconsiderar a sustentabilidade fiscal de médio e longo prazo, que seja capaz de atenuar os ajustes de curto prazo, de modo ao promover certo nível de investimento público que possibilite a retomada do crescimento via demanda agregada e a uma melhora na arrecadação (ORAIR, 2016). Por indução, a infraestrutura do país também está condicionada à dinâmica do regime fiscal, e, portanto, as melhoras almejadas na produtividade e na competitividade sistêmica do ambiente econômico não podem se dar em uma situação de total contingenciamento dos investimentos estatais, especialmente no setor de infraestrutura, que possui muitos multiplicadores e complementaridades. Conforme elenca Orair (2016), estratégias fiscais devem considerar as repercussões que investimentos públicos depreciados tem para o crescimento econômico e para a própria sustentabilidade fiscal no longo prazo.

4.2 FINANCIAMENTO PÚBLICO: OS BANCOS DE FOMENTO

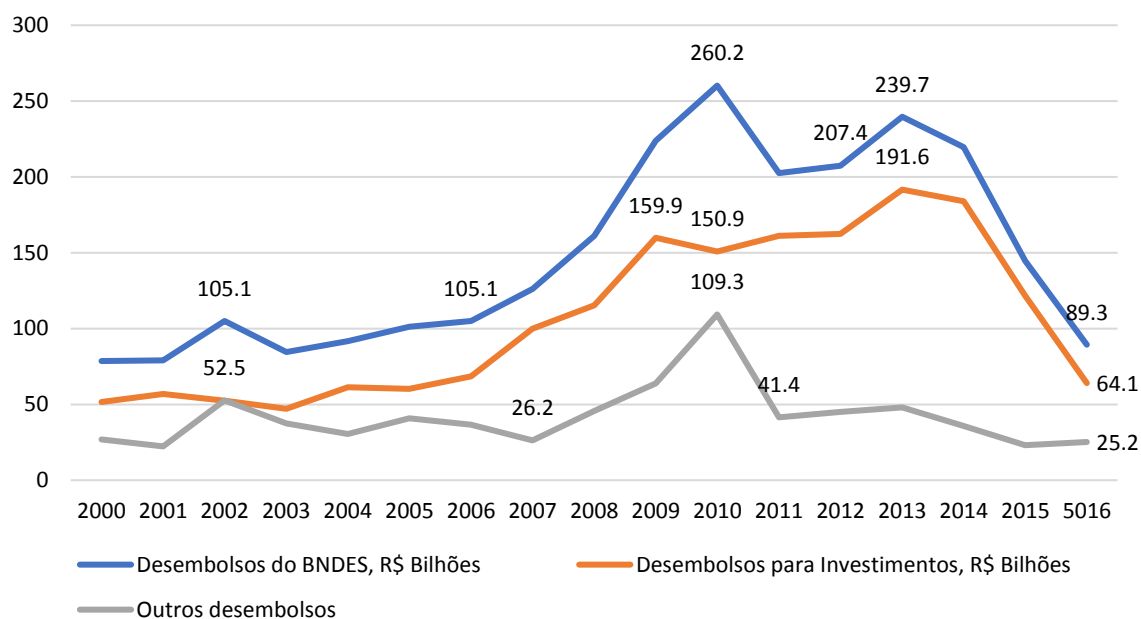
O papel da mobilização de capital para investimento tem um papel reconhecido por diversas correntes do pensamento econômico, no sentido em que o crescimento sustentado da economia no longo prazo depende de disponibilização de recursos para empresas realizarem seus investimentos, isto é, a alocação financeira pública e os instrumentos de mercado financeiro tem ressonância no nível de investimento do país e, em última instância, isso influi no grau de desenvolvimento socioeconômico da nação. A experiência das últimas décadas demonstra que a baixa taxa de poupança e limitações no financiamento externo dificultam o salto necessário para alcançar um nível de investimento compatível com o crescimento sustentável do produto potencial da economia.

O Banco Nacional do Desenvolvimento econômico e social tem por objetivo maior promover *funding* de longo prazo com vistas à promoção do desenvolvimento nacional. No período que compreende 2000 a 2016, os desembolsos em infraestrutura corresponderam a aproximadamente 26% do que o BNDES desembolsou. Esse período altista de aumento dos gastos públicos vai de 2007 até parte do ano de 2014. Apesar da forte crise internacional de 2008, os desembolsos do BNDES, dado sua atuação anticíclica, tiveram aumento, o que sustentou o nível desse tipo de investimento na economia (PUGA; GABRIELLI, 2018).

Gráfico 31 - Taxa de Investimento (% PIB)



Fonte: BNDES; Extraído de Puga e Gabrielli, 2018.

Gráfico 32 - Desembolsos do BNDES - R\$ Bilhões (Preços de 2017)

Fonte: BNDES; Extraído de Puga e Gabrielli, 2018.

O BNDES atuou como o grande financiador dos investimentos em infraestrutura no período recente, sobretudo no íterim 2006-2014, de modo que esse tipo de investimento respondeu por 26%, em média, dos desembolsos do banco.³⁹ A participação das operações referendadas pelo BNDES no total investido no setor, entre 2000 e 2016, corresponde a 25%, em média. Os setores preconizados foram o de energia elétrica e o de logística. No que se refere ao saneamento (setor no qual se encontram as principais fontes das mais diversas mazelas que afetam sobretudo a população mais carente) a participação foi menor, em parte por que a Caixa Econômica Federal atua como financiadora do setor. Conforme a tabela abaixo, cujos dados foram obtidos através da publicação de Puga e Gabrielli (2018), nota-se que há um relativo descompasso entre a concentração dos desembolsos em infraestrutura nos setores de energia e logística e a distribuição percentual dos investimentos nesses dois setores:

³⁹ É preciso registrar a diferença entre os desembolsos totais e aqueles destinados para investimento. Os desembolsos do BNDES correspondem ao valor total do apoio financeiro realizado em determinado período. Desembolsos para investimento não consideram operações de: financiamento à exportação; apoio à internacionalização; mercado de capitais; e financiamento do capital de giro e de fusão/aquisição entre empresas.

Tabela 8 - Desembolsos e Investimentos – BNDES (2018)

Setor	Desembolsos BNDES (%)	Investimentos (%)
Energia Elétrica	51,6	38,6
Logística	29,7	24,9
Telecomunicações	14,8	27,9
Saneamento	3,9	8,7

Fonte: BNDES (2018).

O ciclo elevado de investimento em energia se deu principalmente a partir de 2007, quando o banco atuou no financiamento, sobretudo via *Project finance*, seja na construção de grandes hidrelétricas ou de pequenas centrais hidrelétricas (PCH), bem como na área termelétrica. No que se refere às energias renováveis alternativas, os projetos eólicos responderam por 74% da capacidade instalada até 2015, haja visto que até 2003 sua participação era nula. Em se tratando de desembolsos de logística, dois principais eixos podem se elencados no período. De um lado aproximadamente R\$ 18 bilhões foram destinados às concessionárias ferroviárias, e em outro sentido, na esteira da realização de eventos de grande porte, houve um ciclo grande de desembolsos em mobilidade urbana. Estes últimos foram alvos de severas críticas dado seu atraso e dificuldade de plena execução (PUGA; GABRIELLI, 2018).

4.3 CRÉDITO PRIVADO

A importância de um mercado financeiro bem desenvolvido decorre da capacidade deste de agregar poupança entre os indivíduos superavitários para setores competitivos, e entre equipes de dirigentes competitivos, as firmas, que devem realizar investimentos de maior escala, dentre os quais os investimentos de infraestrutura. Conforme citado em seções anteriores, a partir do estrangulamento fiscal da década de 1980, que teve como estopim o segundo choque do petróleo (1979) e o choque de juros norte-americano, buscou-se, na década de 1990, delegar responsabilidades de ativos de infraestrutura para a iniciativa privada. Essa reestruturação buscou a criação de marcos regulatórios para os diferentes setores e enfoque maior em instrumentos como privatizações, concessões⁴⁰ e, posteriormente, parcerias público-privadas⁴¹, com finalidade de suprir a ausência de espaço fiscal para investimentos públicos em infraestrutura.

⁴⁰ Lei 8.897 de 1995.

⁴¹ Lei 11.079 de 2004.

Entretanto, problemas relacionados a projetos maduros, garantias, financiabilidade e *Project Finance*⁴², ainda não foram solucionados, de modo que falte dinamismo ao setor para grandes empreendimentos (TADINI; ROCHA, 2018). Os graves gargalos de infraestrutura e sua superação implicam a solução de uma série de problemas, em termos financiamento adicional e critérios de seleção, viabilidade, implementação dos projetos além de uma articulação satisfatória do governo quer seja com o setor privado, quer seja com seu próprio corpo burocrático e através da devida colaboração entre os entes subnacionais (estados, distritos e municípios). Isto posto, a recuperação do investimento no setor de infraestrutura dificilmente ocorrerá a partir apenas de um maior volume de concessões e parcerias, muito embora estas tenham um importante papel incremental a ser cumprido.

Cabe ressaltar que em alguns particulares setores, como telecomunicações, a abertura à iniciativa privada obteve algum êxito, embora em outros setores, como é o caso do modal ferroviário, a opção pelas concessões não redundou em avanços na extensão da malha. Apostar unicamente no setor privado como promotor dos investimentos compatíveis com as necessidades da economia brasileira em infraestrutura é uma hipótese bastante arriscada, para não dizer inviável, considerando as particularidades apresentadas na segunda seção desse trabalho. De acordo com Rocha e Tadini (2018), a falta de investimento em infraestrutura pela iniciativa privada está bastante relacionada com taxas de câmbio mais do que valorizadas e taxas de juros bastante elevadas, que inibem os investimentos no setor, além de corroer a competitividade da indústria no cenário internacional.

As formas pelas quais é possível obter recursos privados podem ser a busca por crédito intermediado por instituições financeiras, os bancos privados (que no Brasil historicamente desempenham papel pouco importante em investimentos de longa maturação, típico caso da infraestrutura), ou pela captação direta no mercado de capitais.

⁴² De acordo com John D. Finnerty (1992, p.2) , “*Project finance* consiste na captação de recursos para financiar um projeto de investimento de capital economicamente separável, no qual os provedores de recursos veem o fluxo de caixa vindo do projeto como fonte primária de recursos para atender ao serviço de seus empréstimos e fornecer o retorno sobre seu capital investido.” Trata-se de uma estrutura própria de projetos de infraestrutura, por exemplo de energia elétrica, que demanda vultuosos recursos que acabam se tornando *sunk costs*.

No que se refere a última forma, as opções disponíveis são: emissão de ações ou lançamento de títulos de dívida, isto é, debêntures. No caso das ações, o investidor passa a ter posse e participar da distribuição de lucros, ao passo, que para empréstimos bancários e debêntures, ocorre um pagamento periódico de juros com posterior devolução do capital levantado. A diferença entre as duas opções de dívida está no relacionamento pessoal, bilateral e intermediado que os empréstimos exigem, e também na questão do prazo de maturação, pois em tese estes tendem a ser de menor duração.

Sumariamente, títulos de dívida corporativa/privada consistem em papéis emitidos por empresas (de capital aberto listadas em uma bolsa de valores ou não) que captam recursos para financiar suas despesas, sejam essas de custeio, de investimento ou mesmo de reestruturação do passivo. No mundo todo, apenas uma parte residual do dos investidores institucionais (por exemplo, Fundos de Pensões ou Seguradoras) alocam seus recursos em projetos de infraestrutura. A explicação que se dá para a pouca aptidão por parte dos investidores institucionais é a de natureza contratual, haja visto que a estrutura dos projetos carrega consigo muitos arranjos legais e financeiros complexos. Um exemplo se dá no caso de um sistema com garantias pouco aprimoradas, nesse caso um revés no projeto por parte da empresa emissora de *bonds* pode ocasionar perdas por partes desses investidores. Sendo assim, é imprescindível reconhecer que a fonte maior de financiamento dos agentes tomadores de recursos para fins de realização de investimentos vultuosos, segue sendo o setor bancário, e de forma mais específica, os Bancos Públicos de fomento, por vezes os únicos dispostos (e muitas vezes os únicos habilitados) a incorrerem certos riscos (EHLERS, 2014).

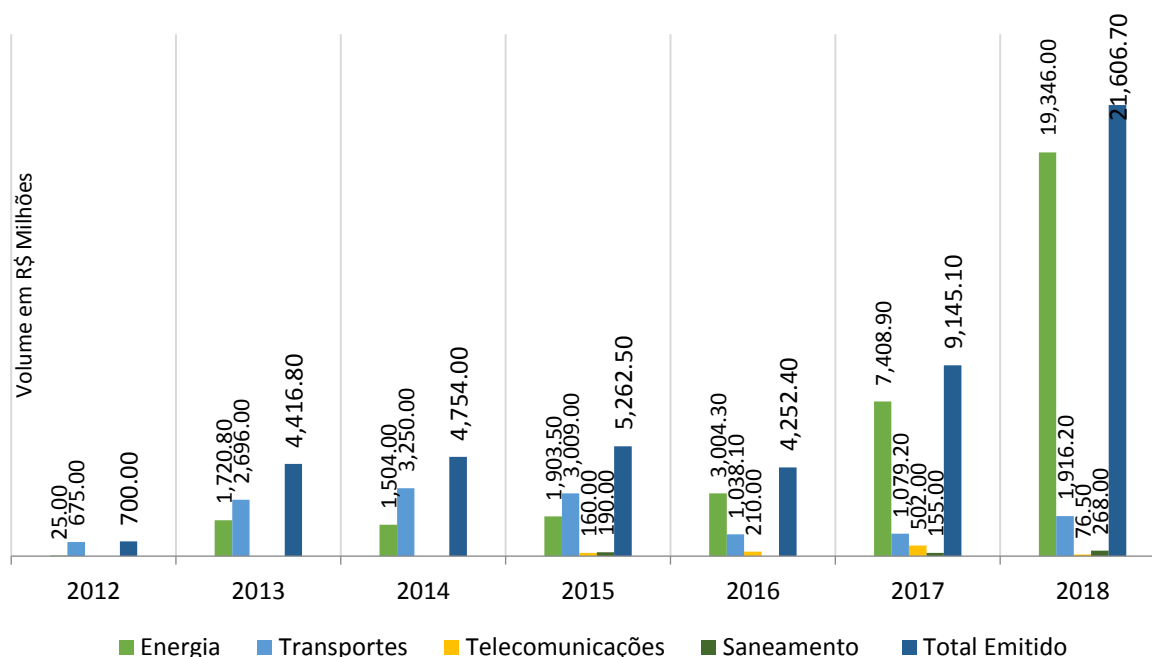
Um instrumento que vem ganhando notoriedade recentemente, como mecanismo de *funding*⁴³ de longo prazo são as Debêntures de Projetos de Infraestrutura, regidas pela Lei 12.431 de 2011 e regulamentadas pelo Decreto nº 8.874/2016. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social atua como apoiador de debêntures de Projetos de Infraestrutura, as chamadas *project bonds*. Esse apoio se dá através da subscrição destas, emitidas por Ofertas Públicas. Os setores que eventualmente podem obter tal apoio são os de Transporte e Logística, Mobilidade Urbana, Energia, Saneamento e Telecomunicações. O objetivo maior do BNDES ao articular tal apoio, é tentar mitigar a dependência de financiamento público para grandes projetos, na medida em que busca desenvolver um mercado de capitais mais sólido para veicular recursos em projetos de infraestrutura. Na medida em que

⁴³ Captação de recursos para investimentos.

essa se torna uma fonte mais atrativa para financiamento de projetos, reduz-se a dependência de recursos do BNDES (WAJNENBERG; CASTRO, 2016).

A participação do BNDES pode chegar a 100% do total emitido (embora o banco considere mais adequada uma participação inferior a 50%, sendo que a remuneração da instituição cresce conforme o percentual de participação), contanto que o prazo não seja inferior a 4 anos. Ainda, de acordo com o site da instituição, os empreendimentos apoiáveis devem destinar as verbas para investimentos com ativos fixos ou com reestruturação das dívidas. De fato, são setores cruciais para o desenvolvimento do país, mas há várias ressalvas de especialistas quanto a efetividade das isenções fiscais concedidas, uma vez que o mercado de capitais brasileiro é restrito às faixas de renda mais abastadas, o que de certa forma redundava em uma transferência de renda para indivíduos de mais alta renda. Dito isso, objetivamente o que se verifica nos anos mais recentes é que o montante total emitido destas vêm aumentando significativamente:

Gráfico 33 - Evolução do Volume de Debêntures Incentivadas Emitidas Por Setor, 2012-2017



Fonte: Boletim de Debêntures Incentivadas; Ministério da Fazenda, 2018.

O volume total emitido passou de R\$ 700 milhões em 2012, para um total de R\$ 21,6 Bilhões em 2018. O principal setor é o de energia, que em 2018 foi responsável por R\$ 19,3 Bilhões, aproximadamente 90% do total emitido. O segundo setor, em nível de importância, é o de transportes, que nos anos de 2013, 2014 e 2015 foi responsável pela maior parte do volume de emissões.

Quando se analisa a distribuição das emissões por setor, e não seu o valor agregado, o resultado é similar. As diferentes emissões no setor de energia aumentaram subitamente a partir de 2016. Em 2017, estas foram 42 e em 2018, 68. O segundo setor em importância, também nesta classificação, é o de transportes. Os setores de telecomunicações e saneamento só começaram a participar das emissões em 2015.

Tabela 9 - Debêntures Incentivadas Emitidas Por Setor, 2012-2018

Setor	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Energia	1	6	8	11	15	42	68	151
Transportes	3	4	9	8	5	4	5	38
Telecomunicações	-	0	0	1	1	2	1	5
Saneamento	-	0	0	1	0	1	2	4
Total	4	10	17	21	21	49	76	198

Fonte: Boletim de Debêntures Incentivadas; Ministério da Fazenda, 2018.

O setor de energia elétrica, que emitiu aproximadamente R\$ 35 bilhões no período 2012-2018, representa aproximadamente 70% do total emitido. O setor de transportes e logística, que emitiu R\$ 13,7 bilhões no período, é responsável por algo em torno de 27% do total. Os setores de telecomunicações e de saneamento somados emitiram entre, 2012 e 2018, aproximadamente 1,6 bilhão. Juntos, representam apenas 3% do montante total de emissões.

Tabela 10 - Montante Total Emitido Por Setor (em R\$ Milhões), 2012-2018

Setor	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Energia	25,0	1.728,0	1.504,0	1.903,5	3.004,3	7.408,9	19.346,3	34.912,7
Transportes	675,0	2.696,0	3.250,0	3.009,0	1.038,1	1.079,2	1.916,2	13.663,5
Telecomunicações	0,0	0,0	0,0	160,0	210,0	502,0	76,5	948,5
Saneamento	0,0	0,0	0,0	190,0	0,0	155,0	268,0	613,0
Total	700,0	4.416,8	4.754,0	5.262,5	4.252,3	9.145,2	21.607,0	50.137,8

Fonte: Boletim de Debêntures Incentivadas; Ministério da Fazenda, 2018.

De acordo com (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2018), a maior parte das debêntures emitidas tem como indexador o IPCA⁴⁴, e quanto aos prazos de vencimento delas, a média e a mediana são de 09 anos, ao passo que, a moda é de 07 anos. Os setores mais proeminentes são, portanto, o de energia elétrica, com um total de 151 emissões, e o de transportes, com 38 emissões. O setor de telecomunicações e o setor de saneamento, no qual se situam grande parte da das carências de bens de infraestrutura no Brasil, ainda apresentam um número bastante incipiente de emissões, respectivamente, cinco e quatro. As debêntures incentivadas de infraestrutura, em sua ideia de aliviar a relativa escassez de ativos de infraestrutura e trazer

⁴⁴ Trata-se do Índice Nacional de preços ao consumidor amplo, calculado pelo IBGE. Índice oficial do Governo Federal para medir taxas de inflação.

subjacentes investimentos geradores de caixa, conseguiram dar um grande salto no total emitido em 2017, e principalmente, em 2018 (mais que dobraram de 2016 para 2017 e novamente de 2017 para 2018, quando atingiram um valor total de aproximadamente R\$ 21.7 bilhões). Ocorre que, dada a rentabilidade oferecida pelos títulos públicos, essas não conseguem ser suficientemente atraentes para maiores captações.

Conforme apontam Medeiros e Ribeiro (2019), os desafios para uma participação mais consistente do mercado de capitais no financiamento de investimentos de infraestrutura, consistem na elaboração de um Marco Regulatório, capaz de reduzir a incerteza inerente aos projetos e os custos vinculados a estes, e das características de longa maturação dos investimentos em ativos de infraestrutura se comparados aqueles investimentos em setores de serviços ou mesmo industriais. Também é fundamental uma maior participação dos bancos privados (que no Brasil são extremamente concentrados) no financiamento do setor, em linha com o que ocorre nas economias mais maduras. Entretanto, em momentos recessivos a participação do setor público torna-se essencial para sustentar os projetos de infraestrutura, e, por conseguinte, a demanda agregada:

[...] apesar de uma inquestionável importância e necessidade de uma maior oferta de crédito dos bancos privados para projetos de infraestrutura, o caráter tradicionalmente pró-cíclico da oferta de crédito privado torna incerta a continuidade dos fluxos financeiros e viabilidade dos projetos em períodos de recessão, uma vez que nesses períodos os agentes privados tendem a aumentar sua preferência por ativos de maior liquidez. (MEDEIROS; RIBEIRO, 2019, p. 5-6)

Para Wajnemberg e Castro (2016) ao se analisar o mercado de *project bonds* brasileiro frente ao padrão internacional, nos primórdios da elaboração desse mercado no Brasil, constatou-se que as debêntures de projetos emitidas estão de acordo com os padrões internacionais no que diz respeito aos setores envolvidos nas emissões, entretanto, nos mercados internacionais é vista uma maior diversificação.

Além disso, elas ocorrem em porte menor e com prazos considerados como sendo relativamente curtos. Ocuparam parcela menor do *funding* quando emitidas e não foram acompanhadas de mecanismos de reforço adequado de crédito privado. Por fim, as captações estão muito restritas a uma pequena base de investidores e concorrem com outros instrumentos tais como Letras de Crédito Imobiliário e Letras de Crédito do Agronegócio (MEDEIROS; RIBEIRO, 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho tentou condensar as principais características dos setores de infraestrutura do país: Energia, Transportes, Saneamento e Telecomunicações. Tais setores possuem sérios gargalos que necessitam de uma articulação capaz de retomar os níveis de investimento no país, que se encontram depreciados desde meados da década de 1980. Na primeira seção do presente trabalho foram apresentadas algumas características básicas que diferenciam o investimento em infraestrutura dos demais. Em suma, uma melhora no padrão de infraestrutura promove efeitos no que se refere à eficiência sistêmica da economia e à produtividade de longo prazo. Dito isso, os investimentos do setor público em infraestrutura também funcionam no sentido induzir o empresário individual a investir produtivamente, por meio de complementariedades. Além do mais, foi posto que o investimento em infraestrutura favorece a promoção de uma transformação estrutural na economia, ou seja, favorece a diversificação produtiva. Ao Estado cabe, além de atuar como investidor e financiador, mitigar os riscos envolvidos através de contratos e regras bem estabelecidas e atuar por meio de regulação para proporcionar a provisão dos bens e serviços de interesse público.

O estoque de capital de infraestrutura no País em proporção do PIB, calculado através dos seguidos fluxos de investimentos e descontada desses a depreciação setorial, aparece desde a crise do setor público nos anos 1980, em uma trajetória descendente, como consequência das baixas de taxa de investimento no setor. Ao se analisar o estoque físico de infraestrutura, nota-se uma distribuição desigual, sobretudo em saneamento básico. Essa desigualdade se dá entre as distintas faixas de renda e entre as diferentes regiões.

Quanto à infraestrutura elétrica, a constatação é de que a matriz brasileira é preponderantemente renovável, com relativo crescimento recente das novas fontes alternativas, o que reduz a dependência do setor hidrelétrico. Embora o nível de investimento do setor esteja abaixo do ideal, a capacidade instalada praticamente dobrou entre 2001 e 2019. O setor de transportes, pautado excessivamente no sobrecarregado modal rodoviário, é o setor de maior hiato de oferta. Apesar do crescimento da frota de veículos em tempos recentes, não houve igual incremento na malha rodoviária, o que se resume em uma depreciação das vias e o repasse para a cadeia produtiva em geral dos maiores custos de logística. O sistema ferroviário, apesar de pequeno e obsoleto, apresentou uma melhora no total de carga transportada entre 2006 e 2007. Esse transporte é fundamentalmente de *commodities*, em especial o minério de ferro e a soja. O sistema aquaviário, apesar de extensas vias economicamente navegáveis no País, é subutilizado, muito por conta da escassez de investimentos no setor. Já o transporte aeroviário

apresentou uma grande expansão do número de demandantes em tempos recentes, e a tendência é que essa demanda se acentue ao longo dos próximos vinte anos, o que implica a necessidade de constantes aprimoramentos da infraestrutura do setor.

Ainda com relação ao estoque de infraestrutura física da economia, o setor de telecomunicações é aquele em que a infraestrutura é a mais próxima da ideal. Há um acesso generalizado em telefonia móvel e as conexões de internet são relativamente difundidas, se comparado esse índice com os de países de desenvolvimento semelhante. Como contraponto, o setor de saneamento, que diz respeito às necessidades mais primordiais para o exercício da cidadania, possui um grande déficit de infraestrutura.

A trajetória recente do investimento em infraestrutura do setor público foi condicionada por um regime fiscal de metas, que foi flexibilizado entre 2006 e 2014. Entre 2006 e 2010, houve uma melhora na taxa de investimento em infraestrutura da economia, em um período em que se deu a atuação do Estado como investidor, através do PPI e do PAC. No período seguinte, entre 2011 e 2015, a estratégia de investimento se pautou em incentivos ao setor privado, através de subsídios e desonerações, estratégia essa que se mostrou pouca exitosa.

A partir desse período, a situação que se apresenta é de rigidez fiscal, que acaba afetando a capacidade de investimento do Governo Central, na medida em que o investimento público em infraestrutura recente ficou extremamente depreciado. Essa rigidez ocorre por uma queda de receita na economia em tempos recessivos e pelos gastos sociais que tendem a crescer inercialmente. Nesse sentido, é importante a atuação anticíclica do BNDES, uma vez que somente os bancos de fomento são capazes de promover certos desembolsos vultuosos e importantes para o setor de infraestrutura, pautados pelo resultado social e não necessariamente pelo lucro prospectivo.

Recentemente, os títulos de infraestrutura tiveram uma súbita expansão no seu valor total emitido. Entretanto estes ainda são restritos à uma base muito pequena de investidores. A captação restrita ainda concorre com outros tipos de títulos. Embora seja importante o papel incremental do mercado de capitais, sua participação apenas não é capaz de promover alocações para o montante de investimentos necessários nos variados setores de infraestrutura nacional.

Em suma, o estoque de capital atual não corresponde à demanda dos agentes, com seguidos declínios do seu índice em relação ao PIB. Portanto, há uma relativa escassez na oferta de ativos de infraestrutura. O crescimento sustentado da economia de longo prazo fica então comprometido. A retomada de níveis mais elevados de investimentos públicos depende de um relaxamento da política fiscal.

Uma possibilidade apontada por Orair (2016) consiste em um tratamento diferenciado para uma certa carteira de projetos prioritários de investimento, que poderiam ter um orçamento próprio sem desconsiderar a necessidade de sustentabilidade das finanças públicas no longo prazo. A decisão de priorizar o investimento em infraestrutura, por ser um grande gerador de empregos no curto prazo, ainda mais em uma situação de capacidade ociosa da economia, e por promover a expansão da capacidade produtiva no longo prazo, deveria ser uma questão prioritária para os formuladores de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

ABDIB - Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base. 2019. Disponível em: <<https://www.abdib.org.br/>>. Acesso em Junho de 2019.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Dados Abertos**. 2019. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/dadosabertos/>>. Acesso em Junho de 2019.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. 2019. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br>>. Acesso em junho de 2019.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Fontes de Energia Exploradas no Brasil**. 2019. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/FontesEnergia.asp>> Acesso em junho de 2019.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Matriz Elétrica**. 2019. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>> Acesso em junho de 2019.

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário. 2019. **Anuário da ANTAQ**. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Anuario/>>. Acesso em Junho de 2019.

BIELSCHOWSKY, R. **Investimento e reformas no Brasil. Indústria e infra-estrutura nos anos 1990**. IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2002.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. 2019. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/>>. Acesso em Junho de 2019.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. 2019. **Debêntures de Mercado**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/mercado-de-capitais/titulos-de-divida-corporativa/debentures-de-mercado>> Acesso em Junho de 2019.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. 2019. **Debêntures de Projetos de Infraestrutura.** Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/mercado-de-capitais/titulos-de-divida-corporativa/debentures-de-projetos-de-infraestrutura>>. Acesso em Junho de 2019.

BRASIL. **Agências reguladoras fiscalizam a prestação de serviços públicos.** 2009. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2009/11/agencias-reguladoras>>. Acesso em Junho de 2019.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Estratégia nacional de desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, v. 26, p. 203-230, São Paulo, 2006.

CEA – Central Electricity Authority. **Growth of Electricity Sector In India From 1947-2018.** 2018. Disponível em: <http://www.cea.nic.in/reports/others/planning/pdm/growth_2018.pdf>. Acesso em Junho de 2019.

CEA – Central Electricity Authority. **All India Installed Capacity (In Mw) Of Power Stations.** 2019. Disponível em: <http://cea.nic.in/reports/monthly/installedcapacity/2019/installed_capacity-05.pdf> Acesso em Junho de 2019.

CHINA ENERGY PORTAL. **2017 electricity & other energy statistics.** 2018. Disponível em: <<https://chinaenergyportal.org/en/2017-electricity-other-energy-statistics-update-of-june-2018/>>. Acesso em Junho de 2019.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. 2019. Disponível em: <<https://cnt.org.br/>> Acesso em Junho de 2019.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Atlas do Transporte.** 2019. Disponível em: <<https://atlas.cnt.org.br/>> Acesso em Junho de 2019.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. 2019. Disponível em: <<https://www.dnit.gov.br/>> Acesso em Junho de 2019.

EHLERS, T., Understanding the Challenges for Infrastructure Finance. **BIS Working Papers**, n. 454, Basileia, 2014.

EIA – U. S. Energy Information Administration. **Existing Capacity by Energy Source, 2017 (Megawatts)**. 2017. Disponível em: <https://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_04_03.html> Acesso em Junho de 2019.

ENERGY CHARTS. **Net installed electricity generation capacity in Germany in 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.energy-charts.de/power_inst.htm?year=2019&period=annual&type=power_inst>. Acesso em Junho de 2019.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. 2019. **Matriz Energética e Elétrica**. Disponível em: <<http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>> Acesso em Junho de 2019.

FRISCHTAK, C.; MOURÃO, J; **O Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil: Uma abordagem setorial**, IPEA, 2017b.

FRISCHTAK, C.; MOURÃO, J. **Uma Estimativa do Estoque de Capital de Infraestrutura no Brasil**. IPEA, 2017a.

GOMIDE, Alexandre; PEREIRA, Ana. **Infrastructure Policy, Brazil**. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331159665_Infrastructure_Policy_Brazil. Acesso em Junho de 2019.

GOULART, Gabriela Ferreira. **Investimento em infraestrutura e desenvolvimento: uma análise para a economia brasileira de 1970 a 2009**. Dissertação de Mestrado.PPGE IE/UFRJ, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/>> Acesso em Junho de 2019.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. 2019. Disponível em: <<https://www.iea.org/>>. Acesso em Junho de 2019.

JORNAL DO COMÉRCIO. **Empresas trocam caminhão por navegação de cabotagem.** 2018. Disponível em: <https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/cadernos/jc_logistica/2019/01/665373-empresas-trocam-caminhao-por-navegacao-de-cabotagem> Acesso em Junho de 2019.

KEYNES, John Maynard. **Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda.** São Paulo: Saraiva, 2013.

MEDEIROS, V.; RIBEIRO, R. S. M. Investimento em infraestrutura: uma estrada para o desenvolvimento. **Valor Econômico**, 2019.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Boletim de debêntures incentivadas.** 2018. Disponível em: <fazenda.gov.br/centrais-de-conteudos/publicacoes/boletim-de-debentures-incentivadas/arquivos/2018/boletim-de-debentures-dezembro-2018> Acesso em Junho de 2019.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. 2019. Disponível em: <<http://infraestrutura.gov.br/index.php>>. Acesso em Junho de 2019.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. 2017. **Em 20 anos demanda do setor aéreo pode chegar a 700 milhões de passageiros.** Disponível em: <<http://transportes.gov.br/ultimas-noticias/6511-em-20-anos%2C-demanda-do-setor-a%3%A9reo-pode-chegar-a-700-milh%3%B5es-de-passageiros.html>> Acesso em Junho de 2019.

NEXO JORNAL. **Um panorama do transporte hidroviário no país. E por que não deslanchou.** 2018. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/expresso/2018/05/30/Um-panorama-do-transporte-hidrovi%3%A1rio-no-pa%3%ADs.-E-por-que-n%3%A3o-deslanchou>> Acesso em Junho de 2019.

NEXO JORNAL. **Hidrelétricas, carvão, petróleo: como cada país gera sua energia.** 2018. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2018/03/27/Hidrel%3%A9tricas-carv%3%A3o-petr%3%B3leo-como-cada-pa%3%ADs-gera-sua-energia>> Acesso em Junho de 2019.

OECD, **Infrastructure Financing Instruments and Incentives**. Directorate for Financial and Enterprise Affairs, OECD Publishing. Paris, 2015.

ORAIR, R. **Investimento Público no Brasil: trajetória e relações com o regime fiscal**. Brasília: Ipea, 2016 (Texto para Discussão, n. 2.215). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2215.pdf>. Acesso em Junho de 2019.

PUGA, Fernando Pimentel; GABRIELLI, Humberto. **O BNDES e o investimento 2000 a 2016**: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Rio de Janeiro, 2018.

RAISER, M. et al. 2017. World Bank Group. Disponível em <<http://documents.worldbank.org/curated/en/386151499876913758/Back-to-planning-how-to-close-Brazils-infrastructure-gap-in-times-of-austerity>> Acesso em Junho de 2019.

ROCHA, I. L.; TADINI, V. As particularidades do investimento em infraestrutura. **Abdib**, Texto para discussão, n.1, 2018.

RTE - Réseau de transport d'électricité. **2017 Annual Electricity Report**. 2018. Disponível em: <https://www.rte-france.com/sites/default/files/rte_elec_report_2017.pdf>. Acesso em Junho de 2019.

STIGLITZ, J.E. Governo, Mercado Financeiro e Desenvolvimento Econômico. **Revista Brasileira de Economia**, São Paulo, v.44, n.3, 1990.

THE WORLD FACTBOOK. 2019. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>>. Acesso em Junho de 2019.

THOMSON REUTERS – PRACTICAL LAW. **Electricity regulation in the Russian Federation: overview**. 2018. Disponível em: <[https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/6-527-2969?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true&comp=pluk&bhcp=1](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/6-527-2969?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true&comp=pluk&bhcp=1)>. Acesso em Junho de 2019.

TRATA BRASIL. **Instituto Trata Brasil**. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/>>. Acesso em Junho de 2019.

WAJNBERG, Daniel; CASTRO, Elisa Capistrano. Debêntures de projetos de infraestrutura: uma comparação entre as experiências brasileira e internacional. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 46, p. 103-161, dez. 2016.

APÊNDICE A

Quadro - Dados de Energia dos Países

País	Banco de Dados	
Alemanha	-	Energy Charts
Brasil	ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
Brasil	EPE	Empresa de Pesquisa Energética
China	-	China Energy Portal
EUA	EIA	U. S. Energy Information Administration.
França	RTE	Réseau de Transport D'électricité.
Índia	CEA	Central Electricity Authority.
Rússia	-	Electricity regulation in the Russian Federation: overview.

APÊNDICE B

Quadro - Evolução da malha rodoviária brasileira (2001-2015)

Ano	Planejada (km)	Não-Pavimentada (km)	Pavimentada (km)	Total (km)	Densidade Pavimentada (km/1000km ²)
2001	149.930,2	1.427.394,4	170.902,9	1.748.227,5	20,07
2002	149.443,1	1.425.945,0	172.879,8	1.748.267,9	20,30
2003	141.615,0	1.415.612,1	181.762,8	1.738.989,9	21,34
2004	141.786,1	1.413.982,0	196.093,9	1.751.862,0	23,03
2005	143.925,2	1.391.868,3	205.706,1	1.741.499,6	24,16
2006	144.032,6	1.392.005,1	205.698,6	1.741.736,3	24,15
2007	143.961,4	1.389.222,8	208.463,4	1.741.647,6	24,48
2008	131.207,3	1.422.391,8	211.678,9	1.765.278,0	24,86
2009	131.233,3	1.368.368,0	212.491,4	1.712.092,7	24,95
2010	131.331,4	1.368.226,8	212.738,0	1.712.296,2	24,98
2011	130.322,8	1.364.242,4	219.089,1	1.713.654,3	25,73
2012	129.765,5	1.359.060,6	202.389,8	1.691.215,9	23,77
2013	129.094,5	1.358.829,0	203.598,7	1.691.522,2	23,91
2014	154.192,4	1.353.184,7	213.229,9	1.720.607,0	25,04
2015	157.560,9	1.352.463,5	210.618,8	1.720.643,2	24,73

Fonte CNT (2017). Elaboração Própria.

APÊNDICE C

Quadro - Malha Ferroviária Brasileira ⁴⁵

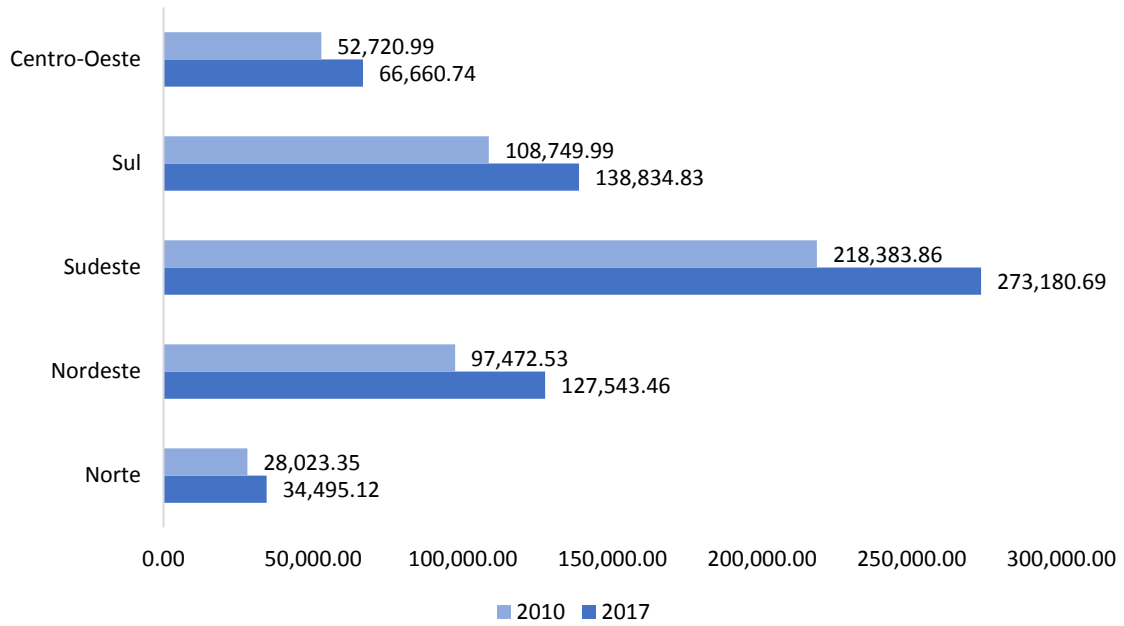
Operadora	Bitola 1,6m (km)	Bitola 1m (km)	Bitola Mista (km)	Total (km)
ALL – Malha Norte	735	-	-	735
ALL – Malha Oeste	-	1953	-	1953
ALL – Malha Paulista	1533	305	269	2017
ALL – Malha Sul	-	7223	-	7223
EFC	-	997	-	997
EFVM	-	888	-	888
FCA	-	7085	130	7215
FNS	-	745	-	745
FTC	-	248	-	248
MRS	-	163	-	163
VALEC	1708	-	91	1799
FTL	-	4257	20	4277
VALEC	815	-	-	815
Total	6533	22122	510	29165

Fonte: CNT (2017). Elaboração Própria.

⁴⁵ A tabela só inclui as Operadoras que são reguladas pela ANTT, como é comum na literatura. Além dessas, existem algumas operadoras de trechos menores que transportam carga, as operadoras do transporte de passageiros urbanos e algumas linhas turísticas. No agregado, a malha ferroviária total era de 30.576 em 2017, segundo dados da Confederação Nacional do Transporte.

APÊNDICE D

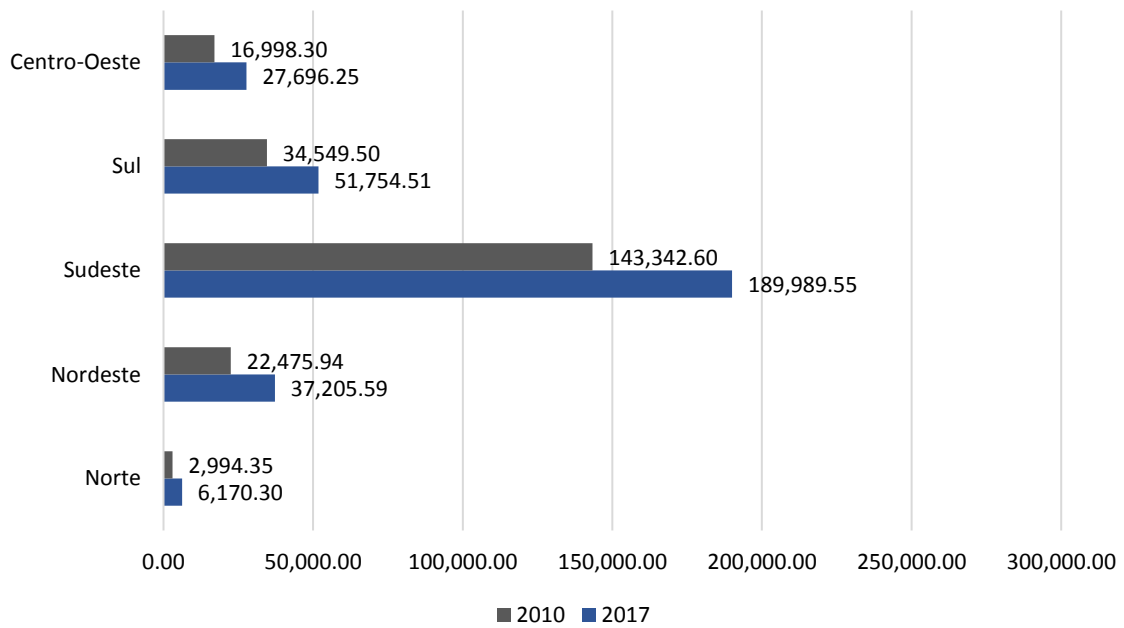
Gráfico - Evolução da Rede de Água por Regiões (Km), 2010-2017



Fonte: Painel Saneamento Brasil, Trata Brasil (2019). Elaboração Própria.

APÊNDICE E

Gráfico - Evolução da Rede de Esgoto por Regiões (Km), 2010-2017



Fonte: Painel Saneamento Brasil, Trata Brasil (2019). Elaboração Própria.