



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO**

**Aspectos de Políticas Públicas Relacionadas com  
Infraestrutura Econômica, Financiamento e  
Investimentos com Foco no Setor Elétrico**

**Antônio Dantas de Alencar**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos  
Setores Energético e Mineral

Brasília, maio de 2019.



**Antônio Dantas de Alencar**

**Aspectos de Políticas Públicas Relacionadas com Infraestrutura  
Econômica, Financiamento e Investimentos com Foco no Setor  
Elétrico**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral, apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral.

Orientador: Prof. Arilton Teixeira

Brasília

Maio de 2019.

Em todo o caso proclamo a necessidade da vinda da Humanidade dos Engenheiros!  
Fernando Pessoa – Álvaro de Campos

## **Agradecimentos**

Ao professor Arilton Teixeira e aos professores que permaneceram conosco até final do ano de 2018, bem como toda a Equipe da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio e do Ministério de Minas e Energia – MME que realizaram esse excelente Curso.

Aos colegas de turma, pela oportunidade de crescimento e aprendizado com as experiências compartilhadas.

Ao time do Departamento de Outorgas de Concessões, Autorizações e Permissões – DOC da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético – SPE do MME, pelo reconhecimento de que a capacitação dos servidores ao cabo e ao fim beneficia os objetivos das políticas públicas e por meio do qual foi possível participar dessa especialização importante.

## **Resumo**

Alencar, Antônio Dantas de. Teixeira, Arilton. Aspectos de políticas públicas relacionadas com infraestrutura econômica, financiamento e investimentos com foco no setor elétrico. Brasília, 2019. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Os eventos pelos quais passam os projetos de Infraestrutura Econômica e os impactos que ocorrem na gestão dos empreendimentos são grandes desafios para sua execução. Este trabalho descreve o que deve ser levado em consideração, entre as fases do planejamento e o término da implantação da infraestrutura e discute os problemas que os projetos enfrentam para obter financiamento e serem sustentáveis em suas amplas dimensões. Com relação à Infraestrutura Econômica com foco no setor de energia elétrica, este trabalho foi elaborado considerando que a eletricidade é um insumo indispensável e proporciona competitividade para os demais setores produtivos da economia do País, assim como os benefícios daí decorrentes, desde que seus projetos sejam eficientes. Ao final, propõe-se que os esforços sejam focados nos financiamentos e nos investimentos para Infraestrutura Econômica do Setor Elétrico.

## **Palavras-chave**

Infraestrutura econômica de energia elétrica. Financiamento. Investimento em Infraestrutura.

## **Abstract**

Alencar, Antônio Dantas de. Teixeira, Arilton. Aspects of public policies related to economic infrastructure, financing and investments focused on the electric sector. Brasília, 2019. 61 p. Course Completion Work – Specialization Course in Public Policies and Governmental Management in the Energy and Mineral Sectors – Administration Department. Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

The events through which the Economic Infrastructure projects pass and the impacts that occur in the management of the enterprises are great challenges for their execution. This paper describes what should be taken into account between the planning and completion phases of the infrastructure, and discusses the issues that projects face in order to obtain financing and to be sustainable in all their dimensions. Regarding the Economic Infrastructure with focus on the electric energy sector, this work was elaborated considering that electricity is an indispensable input and provides competitiveness for other productive sectors of the country's economy, if the projects are efficient. At the end, it is proposed that efforts should focus on financing and investments for the Economic Infrastructure of the Electric Sector.

## **Keywords**

Economic infrastructure of electric energy. Financing. Investment in infrastructure.

## Lista de Gráficos

Gráfico 1 –	Participação de Debentures de Infraestrutura Econômica em relação ao CAPEX dos Projetos na média 2012-2019.....	18
Gráfico 2 –	Principais problemas encontrados no Processo de Licenciamento	24
Gráfico 3 –	Matriz de Capacidade Instalada – Geração de Energia Elétrica.....	34
Gráfico 4 –	Matriz elétrica: só térmicas.....	34
Gráfico 5 –	% Evolução da Capacidade de Geração Instalada – janeiro de 2018 a janeiro de 2019.....	35
Gráfico 6 –	Investimento em Infraestrutura e déficit atual – % PIB.....	39
Gráfico 7 –	Investimento total em linhas de transmissão = R\$ 72,5 bilhões.....	46
Gráfico 8 –	Investimento total em subestações, por nível de tensão = R\$ 35,2 bilhões.....	47

## Lista de Tabelas

Tabela 1 –	Boletim de Debêntures de Infraestrutura de 2012 a Janeiro de 2019.....	17
Tabela 2 –	Matriz de Capacidade Instalada de Geração de Energia Elétrica – Brasil – janeiro de 2019.....	33
Tabela 3 –	Investimentos no Setor Elétrico – somatória do período 2010-2014 – em R\$ bilhões correntes.....	36
Tabela 4 –	Investimentos no Setor Elétrico – período 2007-2014 – em R\$ bilhões correntes.....	36
Tabela 5 –	Investimentos em Infraestrutura – quatro setores – em % PIB.....	36
Tabela 6 –	Investimentos anuais em Infraestrutura Econômica dos Governos Federal e Estadual e Empresas – em R\$ bilhões correntes e em % PIB.....	37
Tabela 7 –	Origem dos recursos dos investimentos em infraestrutura – ano 2014 – em R\$ bilhões correntes.....	38
Tabela 8 –	Tempo médio de Obras versus Licença de Instalação	42
Tabela 9 –	Projetos em atraso Infraestrutura Elétrica	43
Tabela 10 –	Total Geral da Expansão do Sistema – Potência Instalada (mW) – Investimentos/Alternativas – período 2022-2027.....	45
Tabela 11 –	Resumo dos Investimentos no PDE 2027 (EPE) em Transmissão e Transformação – somatória do período 2018-2027.....	46
Tabela 12 –	Evolução da Expansão Indicativa na Trajetória de Referência Caso 1 – Resumo da Expansão do Sistema - Potência Instalada (mW) – período 2022-2027.....	48
Tabela 13 –	Evolução da Expansão Indicativa na Trajetória de Referência Caso 2 – Resumo da Expansão do Sistema - Potência Instalada (mW) – período 2022-2027.....	50



## Lista de Abreviaturas e Siglas

ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
Art.	- Artigo
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CC	- Corrente Contínua
CEF	- Caixa Econômica Federal
CF	- Constituição Federal
CGH	- Central Geradora Hidrelétrica
CNI	- Confederação Nacional da Indústria
DOC	- Departamento de Outorgas de Concessões, Autorizações e Permissões
EOL	- Usina Eólicoelétrica
EPE	- Empresa de Pesquisa Energética
EUA	- Estados Unidos da América
FIP	- Fundo de Investimentos em Participações
FIS	- Fundo de Investimento Social
GD	- Geração Distribuída
IEA	- <i>International Energy Agency</i>
Jan.	- Janeiro
kV	- Kilovolt
kW	- Kilowatt
kWh	- Kilowatt-hora
MDI	- Modelo de Decisão de Investimentos
MME	- Ministério de Minas e Energia
mW	- Megawatt
OGF	- Orçamento do Governo Federal
ONU	- Organização das Nações Unidas
PCH	- Pequena Central Hidrelétrica
PDE	- Plano Decenal de Expansão de Energia
PIB	- Produto Interno Bruto
PMI	- <i>Project Management Institute</i>
PUC-Rio	- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

SPE	- Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético
SPE	- Sociedade de Propósito Específico
TCC	- Trabalho de Conclusão de Curso
TCU	- Tribunal de Contas da União
UHE	- Usina Hidrelétrica
UIG	- União Internacional de Gás
UTE	- Usina Termelétrica
VPL	- Valor Presente Líquido
WEO	- <i>World Energy Outlook</i>

## Sumário

<b>1. O PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
1.1. INTRODUÇÃO.....	12
1.2. OBJETIVO .....	12
1.3. RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	12
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
2.1. REGRAS E INCENTIVOS .....	14
2.2. SITUAÇÃO ATUAL.....	15
2.3. LEILÕES NO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA .....	18
2.4. DO ARTIGO 225 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988 .....	19
2.5. DO ARTIGO 37 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988 .....	20
2.6. DO GERENCIAMENTO DOS PROJETOS DE INFRAESTRUTURA .....	20
2.7. SOBRE A SUSTENTABILIDADE.....	21
2.8. DISCUSSÃO SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....	22
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
3.1. TIPO DE PESQUISA .....	25
<b>4. ANÁLISE.....</b>	<b>26</b>
4.1. ASPECTOS GERAIS.....	26
4.1.1. Considerações sobre a Eficiência Relativa entre as Principais Fontes de Geração no Setor Elétrico .....	26
4.1.2. Considerações sobre a Eficiência Relacionada com Micro e Minigeração no Setor Elétrico.....	29
4.2. MATRIZ DE CAPACIDADE DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	32
4.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA ECONÔMICA VERSUS SETOR ELÉTRICO.....	35
4.4. DESAFIOS PARA O FINANCIAMENTO E OS INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA.....	42
4.5. O RESUMO DAS ALTERNATIVAS DO PDE 2021 (EPE) SOBRE OS INVESTIMENTOS...	43
4.6. PROJECT FINANCE COMO ALTERNATIVA DE INVESTIMENTOS.....	52
4.6.1. Agentes de um <i>Project Finance</i> .....	52
4.6.2. Agentes de Financiamento.....	53
4.6.3. Vantagens do <i>Project Finance</i> .....	54

4.6.4. Desvantagens do <i>Project Finance</i> .....	54
5. CONCLUSÃO .....	55
5.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O TRABALHO.....	55
5.2. SUGESTÕES.....	57
6. REFERÊNCIAS.....	58

## **1. O Problema**

### **1.1. Introdução**

Esta pesquisa trata de Projetos de Infraestrutura Econômica com ênfase no Setor Elétrico relacionados com a Eficiência, o Investimento e o Financiamento, evidenciando a importância da Infraestrutura Econômica para retomada do crescimento e desenvolvimento do País.

### **1.2. Objetivo**

O objetivo desta pesquisa é analisar o desenvolvimento e as discussões encontradas com relação à implantação desses Projetos com destaque ao Setor Elétrico e apresentar as alternativas de financiamento que o mercado de capitais deverá manter nos próximos anos.

### **1.3. Relevância do Estudo**

Os investimentos no setor de energia elétrica são indispensáveis e requisitos para outros investimentos nos setores da economia em geral, criando competitividade, emprego e renda, com reflexos positivos em toda a sociedade.

### **1.4. Estrutura do Trabalho**

O trabalho está organizado em cinco capítulos. No primeiro, é feita a introdução, objetivo, delimitação e relevância do estudo.

No capítulo 2 é apresentado a Fundamentação Teórica contendo situação, normas, regulamentos e aspectos importantes do setor.

O capítulo 3 refere-se à metodologia aplicada na referida pesquisa.

No capítulo 4 é feita a análise e várias considerações com relação à infraestrutura econômica e o contexto geral sobre os desafios e obstáculos dos projetos no que diz respeito aos investimentos e financiamentos, inclusive em energia elétrica.

Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho e sobre a eficiência comparada entre gestão do setor público e gestão do setor privado.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1. Regras e Incentivos

Os projetos aprovados como prioritários do Setor de Infraestrutura Econômica em consonância com o art. 2º da Lei n. 12.431, de 24 de junho de 2011, e suas regulamentações e que serão destaques vem obtendo resultados em função dessa política pública de incentivo aos investimentos.

Destacamos a repercussão e os resultados analisados por especialistas no mercado de capitais e as evidências constatadas entre o planejamento e a eficácia prática no setor energia elétrica, como fator positivo aos investimentos e aos empreendimentos aprovados.

O entendimento da legislação sobre projetos de investimentos na área de infraestrutura é indispensável para o escopo deste trabalho, conforme a lei referida acima:

Art. 2º No caso de debêntures emitidas por sociedade de propósito específico, constituída sob a forma de sociedade por ações, dos certificados de recebíveis imobiliários e de cotas de emissão de fundo de investimento em direitos creditórios, constituídos sob a forma de condomínio fechado, relacionados à captação de recursos com vistas em implementar projetos de investimento na área de infraestrutura, ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação, considerados como prioritários na forma regulamentada pelo Poder Executivo federal, os rendimentos auferidos por pessoas físicas ou jurídicas residentes ou domiciliadas no País sujeitam-se à incidência do imposto sobre a renda, exclusivamente na fonte, às seguintes alíquotas: (Redação dada pela Lei n. 12.844, de 2013) (Produção de efeito) (Regulamento)

I – 0% (zero por cento), quando auferidos por pessoa física; e

II – 15% (quinze por cento), quando auferidos por pessoa jurídica tributada com base no lucro real, presumido ou arbitrado, pessoa jurídica isenta ou optante pelo Regime Especial Unificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições devidos pelas Microempresas e Empresas de Pequeno Porte (Simples Nacional).

§ 1º O disposto neste artigo aplica-se somente aos ativos que atendam ao disposto nos §§ 1º, 1º-A, 1º-B, 1º-C e 2º do art. 1º, emitidos entre a data da publicação da regulamentação mencionada no § 2º do art. 1º e 31 de dezembro de 2030. (Redação dada pela Lei n. 13.043, de 2014)

§ 1º-A. As debêntures objeto de distribuição pública, emitidas por concessionária, permissionária, autorizatória ou arrendatária, constituídas sob a forma de sociedade por ações, para captar recursos com vistas em implementar projetos de investimento na área de

infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação, considerados como prioritários na forma regulamentada pelo Poder Executivo federal também fazem jus aos benefícios dispostos no caput, respeitado o disposto no § 1º. (Redação dada pela Lei n. 12.844, de 2013) (Produção de efeito)

§ 1º-B. As debêntures mencionadas no caput e no § 1º-A poderão ser emitidas por sociedades controladoras das pessoas jurídicas mencionadas neste artigo, desde que constituídas sob a forma de sociedade por ações.

(Incluído pela Lei n. 12.715, de 2012)

[...] (BRASIL, 2011, n. p.).

Art. 2º São considerados prioritários os projetos de investimento na área de infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação:

[...].

§ 1º Os projetos de investimento devem visar à implantação, ampliação, manutenção, recuperação, adequação ou modernização de empreendimentos em infraestrutura, entre outros, dos seguintes setores:

[...];

III – energia;

[...] (BRASIL, 2016, n. p.).

## 2.2. Situação Atual

Considerando que esta pesquisa trabalha a política pública que se refere ao item 2.1, foi necessário prospectar como o mercado e os especialistas da área de investimentos criticam os incentivos estabelecidos pela Lei n. 12.431/2011.

Dois especialistas, portando, desenvolveram em datas diferentes dois artigos, que tratam da referida política de investimentos, retornando a visão externa da efetividade dessa política pública, o que significa ser um monitoramento e uma avaliação transparente, dos especialistas do mercado que acompanham o tema:

1) Há um total de 466 projetos com portarias já aprovadas aguardando emissão de debêntures via Lei 12.431, cujos investimentos somam R\$ 241,678 bilhões.

Com a maior procura por parte dos investidores, o custo de emissão dos papéis também caiu. Neste ano, até maio, a taxa de juros média paga nas emissões de debêntures incentivadas de infraestrutura estava em 6% mais a variação do IPCA, abaixo dos 6,9% mais o índice de preços registrados no mesmo período de 2017.

A substituição da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), em 6,6% ao ano, pela TLP (Taxa de Longo Prazo), que em junho estava em 7,04%, em contratos de financiamento de projetos de infraestrutura pelo BNDES tornou as captações de recursos via mercado de capitais mais competitivas em relação ao banco de desenvolvimento.



O último Relatório Trimestral de Inflação do Banco Central aponta que a redução das dívidas das empresas junto ao BNDES está mais associada à convergência de custos de financiamento nos mercados de capitais e externo em relação aos empréstimos do banco de fomento, após a recente redução de subsídios, do que propriamente com a insuficiência de demanda por recursos.

O Banco do Brasil estima um total de R\$ 1,5 trilhão em projetos de infraestrutura para ir a mercado nos próximos anos. "As debêntures de infraestrutura devem responder por cerca de 20% do financiamento", diz Luiz de Lima Giacomini, gerente-executivo do BB na diretoria de mercado de capitais, responsável pela área de financiamento de pro

Outro fator que contribuiu para alavancar o volume de debêntures de infraestrutura foi a maior demanda por parte de investidores institucionais, como gestores de recursos, que viram nos títulos de dívida privada uma alternativa de elevar o retorno diante da queda do juro. A criação de novos fundos de debêntures de infraestrutura também deve incentivar esse mercado. Só o BNDES anunciou que vai destinar R\$ 5 bilhões para essas carteiras, que tinham patrimônio de R\$ 4,7 bilhões em maio (ROSA, 2018, n. p.).

Durante séculos, os bancos foram os principais provedores de crédito. Captavam recursos dos poupadores – pessoas físicas e jurídicas – e os emprestavam a indivíduos e empresas para atividades de consumir, tocar negócios e investir. Realizavam, assim, a intermediação entre poupadores e tomadores de recursos, o que a todos beneficiava.

Essa realidade começou a mudar no século passado e se acelerou depois da II Guerra. Iniciou-se o processo de desintermediação, que atingiu níveis crescentes nos países desenvolvidos, particularmente nos EUA. Os poupadores passaram a emprestar diretamente aos tomadores, adquirindo seus títulos no mercado ou aplicando em fundos de investimento que adquirem esses títulos ou os recebíveis de empresas.

O mercado de capitais assumia, assim, papel crescente no provimento de crédito. Nos anos 1970, o mercado de capitais americano ultrapassou o sistema bancário como fonte de crédito para pessoas físicas e jurídicas. Hoje, calcula-se que mais de 80% da oferta de crédito nos EUA se originam nesse mercado.

[...]

Tudo isso está mudando pela conjugação simultânea de três elementos. Primeiro, a expressiva expansão dos investidores institucionais – bancos ou fundos – que administram recursos de poupadores, grandes e pequenos. Eles necessitam de lastro para suas aplicações, isto é, de títulos para aplicar os recursos que administram.

O segundo elemento foi a criação da Taxa de Longo Prazo – TLP, que substituiu a Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP, utilizada nas operações do BNDES. Como a TJLP estava sempre abaixo das taxas de mercado, nenhuma empresa cometia a tolice de procurar crédito para investir que não o oferecido pelo banco oficial.

Agora, a TLP tem por base um título público (NTN) de prazo longo, atrelado ao IPCA. As empresas podem tomar crédito com taxa de juros próximas das pagas pelo Tesouro, como ocorrem nos países

desenvolvidos. Para muitas empresas, captar recursos no mercado de capitais é agora mais barato do que via BNDES, sem contar a economia de custos de transação decorrente da burocracia associada a um banco do governo.

O terceiro elemento foi a criação do ambiente macroeconômico que permitiu ao BC fixar sua taxa básica de juros, a Selic, em níveis historicamente baixos. Isso significa que a taxa de juros estrutural da economia também atinge seus níveis mais baixos da história (NÓBREGA, 201, n. p.).

Conforme previsão dos economistas supramencionados, pode-se constatar que houve evolução de financiamento no Setor de Infraestrutura, no qual as debêntures encontram expansão no mercado de capitais (vide Tabela 1 e Gráfico 1, a seguir) até início do ano de 2019.

Os resultados e os detalhes da política pública consubstanciada na Lei n. 12.431/2011 encontram-se com acompanhamento elaborado pela Secretaria de Política Econômica do Ministério da Economia em seu Boletim Informativo de Debêntures Incentivadas (BRASIL, 2019a), motivo pelo qual, a seguir, tem-se uma tabela que trata do *Capital Expenditure* – CAPEX emitido de 2012 a 2019, demonstrando um crescimento e efetividade dessa política pública.

Tabela 1 – Boletim de Debêntures de Infraestrutura de 2012 a Janeiro de 2019. (CAPEX - R\$ milhões)

Item	Ano								CAPEX EMITIDO	CAPEX TOTAL
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Total	44.746,5	41.259,0	13.494,7	73.117,9	12.743,6	42.455,2	57.266,1	16.115,7	154.086,0	309.892,4
Transmissão	1.329,6	3.753,9	592,0	432,7	802,7	24.157,9	7.685,0	7.083,5	26.091,9	45.837,3
Hidroelétricas	42.973,4	19.028,6	3.740,5	46.916,7	1.353,9	445,8	21.789,6	0,0	80.786,7	136.248,5
Termelétrica	0,0	4.123,9	1.111,1	5.075,5	3.246,3	860,9	4.520,5	1.088,8	6.433,8	20.026,9
PCH	0,0	125,5	68,5	893,6	587,6	939,2	461,1	486,6	621,9	3.562,0
Gás Canalizado	0,0	2.033,5	0,0	2.209,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4.243,0	4.243,0
Eólica	443,6	5.193,7	7.982,5	11.614,8	6.383,1	4.295,6	10.969,6	3.752,9	15.601,3	50.635,8
Dutovias	0,0	7.000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7.000,0
Petróleo	0,0	0,0	0,0	5.975,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5.975,3	5.975,3
Distribuição	0,0	0,0	0,0	0,0	370,0	11.755,7	11.840,3	3.704,0	13.276,1	27.670,1
Geradora Fotovoltaica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.522,1	6.171,5	0,0	1.056,0	8.693,6

Onde: CAPEX - *Capital Expenditure*; e, PCH – Pequena Central Hidrelétrica.

Fonte: Adaptado de Brasil (2019).

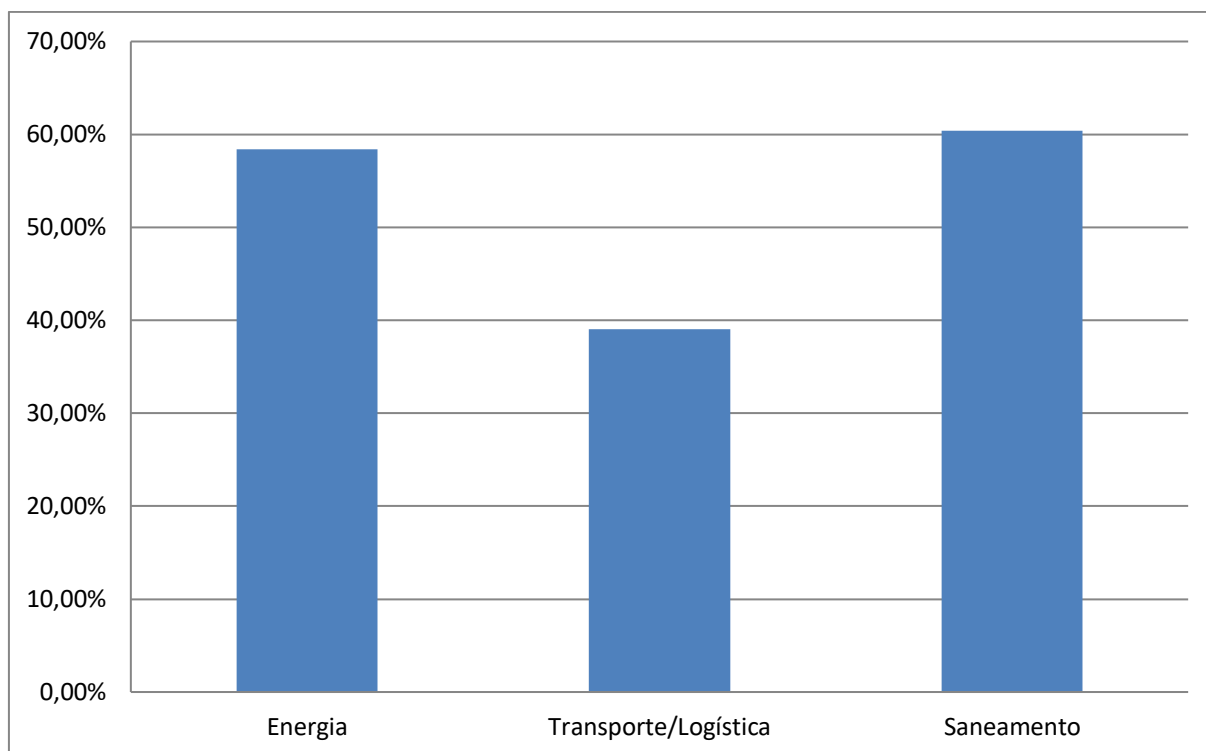


Gráfico 1 – Participação de Debentures de Infraestrutura Econômica em relação ao *Capital Expenditure* dos Projetos na média 2012-2019.

Fonte: Adaptado de Brasil (2019).

## 2.3. Leilões no Setor de Energia Elétrica

O Setor de Energia Elétrica para elaborar as licitações em função da oferta e da demanda do mercado é regido por marco regulatório complexo e que entre muitas normas citamos a legislação principal sobre concessões e concorrências:

- A Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, é a norma que regulamenta o regime de concessão dos serviços públicos, definindo como regra a licitação, na modalidade de concorrência, tendo como princípio a modicidade das tarifas, que serão fixadas pelo preço da proposta vencedora do leilão (BRASIL, 1995a);
- A Lei n. 9.074, de 07 de julho de 1995, estabelece as normas das concessões, permissões e autorizações dos serviços de energia elétrica, definindo obrigatoriedade de concessão, mediante licitação, na modalidade de concorrência ou leilão, para os empreendimentos de energia elétrica (BRASIL, 1995b); e
- A Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL foi criada por meio da Lei n.

9.427, de 26 de dezembro de 1996, a qual é responsável pela elaboração da sistemática dos leilões do Setor Elétrico (BRASIL, 1996).

## **2.4. Do Artigo 225 da Constituição Federal de 1988**

É preciso demonstrar antes de tudo, que no meio do caminho desta pesquisa há a legislação ambiental importante, indispensável e que deverá ser modernizada, porque o meio ambiente se encontra corretamente protegida pela Constituição Federal – CF de 1988, como detalhamos a seguir:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; (Regulamento)

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; (Regulamento) (Regulamento) (Regulamento) (Regulamento)

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (Regulamento)

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (Regulamento)

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; (Regulamento)

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. (Regulamento)

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio

nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. (Regulamento)

§ 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

§ 7º Para fins do disposto na parte final do inciso VII do § 1º deste artigo, não se consideram cruéis as práticas desportivas que utilizem animais, desde que sejam manifestações culturais, conforme o § 1º do art. 215 desta Constituição Federal, registradas como bem de natureza imaterial integrante do patrimônio cultural brasileiro, devendo ser regulamentadas por lei específica que assegure o bem-estar dos animais envolvidos. (Incluído pela Emenda Constitucional n. 96, de 2017) (BRASIL, 1988, n. p.).

## 2.5. Do Artigo 37 da Constituição Federal de 1988

A CF de 1988 registra os princípios fundamentais da Administração Pública que deveria ser obedecida integralmente, principalmente, na Infraestrutura Econômica que seria a eficiência, como veremos ao longo desta pesquisa:

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, [...] (BRASIL, 1988, n. p.).

## 2.6. Do Gerenciamento dos Projetos de Infraestrutura

O PMBOK 4ª Edição (PMI – *Project Management Institute*) considera várias áreas de conhecimento utilizadas na gestão de projetos, em síntese, apresentada a seguir:

- Gerenciamento de integração do projeto: as atividades do projeto se encontram coordenadas, composto pelo desenvolvimento do plano do projeto, execução do plano e controle integrado de mudanças;
- Gerenciamento do escopo do projeto: assegura que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido, para completar o projeto com sucesso;

- Gerenciamento de tempo do projeto: assegura que o projeto termine dentro do prazo previsto, com desenvolvimento do cronograma e controle do cronograma;
- Gerenciamento de custos do projeto: assegura que o projeto seja completado dentro do orçamento previsto, com planejamento dos recursos, estimativa dos recursos, orçamento dos custos e controle dos custos;
- Gerenciamento da qualidade do projeto: planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade;
- Gerenciamento de recursos humanos do projeto: planejamento organizacional, montagem da equipe e desenvolvimento da equipe;
- Gerenciamento das comunicações do projeto: planejamento das comunicações, distribuição das informações, relato de desempenho e encerramento administrativo;
- Gerenciamento de riscos do projeto: identificação dos riscos, análise quantitativa dos riscos, desenvolvimento das respostas dos riscos e monitoração dos riscos; e
- Gerenciamento de aquisições do projeto: planejamento das aquisições, preparação das aquisições, obtenção de propostas, seleção dos fornecedores, administração dos contratos e encerramento dos contratos.

## **2.7. Sobre a Sustentabilidade**

Há uma exigência do papel da infraestrutura na promoção do desenvolvimento sustentável de forma a atender as necessidades das futuras gerações que foram sintetizadas, do seguinte modo, pelo *workshop* a partir do seminário realizado em Brasília:

- Sustentabilidade Ambiental e Ecológica;
- Sustentabilidade Social;
- Sustentabilidade Política;
- Sustentabilidade Econômica;
- Sustentabilidade Cultural;
- Sustentabilidade Espacial; e
- Sustentabilidade Institucional.

Desde 1972, na Conferência de Estocolmo até a ECO-92 e advenços de Relatórios da Organização das Nações Unidas – ONU consegue-se observar o esgotamento de desenvolvimento ecologicamente predatório e para o século 21 assume papel incontestável o Conceito de Desenvolvimento Sustentável, conforme se segue:

Entende-se como desenvolvimento sustentável aquele que concilia métodos de proteção ambiental, equidade social e eficiência econômica, promovendo a inclusão econômica e social, por meio de políticas de emprego e renda. Esse estilo de desenvolvimento deve oferecer um amplo conjunto de políticas públicas capaz de universalizar o acesso da população aos serviços de infraestrutura econômica e social, mobilizando recursos para satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras suprir suas próprias necessidades (BORJA, 2002, p. 02).

## **2.8. Discussão sobre o Licenciamento Ambiental**

Em qualquer empreendimento ao se tratar de política pública são inevitáveis as discussões sobre diversas implicações na eficiência da gestão dos projetos.

Os empreendedores têm sugerido muitos trabalhos sobre o tema, e na realidade coube a Confederação Nacional da Indústria – CNI (2013) divulgar pesquisa sobre o Licenciamento Ambiental que consideramos indispensável para entender a demanda do Setor Privado e as dificuldades encontradas pelos empreendedores no que se referem aos Projetos de Infraestrutura, cuja visão de conjunto reflete demanda para melhorar a eficiência, em qualquer setor infra estrutural, inclusive o de energia elétrica.

[...].

6. Compatibilização de regras e procedimentos de caráter geral para o licenciamento ambiental dos entes federativos, de modo a conferir coerência e previsibilidade, como:

- a. Uso dos mesmos critérios de porte, potencial poluidor e natureza do empreendimento ou atividade como referenciais para sua classificação em todo o País.
- b. Uniformização dos prazos de validade das licenças ambientais, considerada sua classificação.
- c. Concessão das autorizações para pesquisas e atividades específicas concomitantemente com a emissão da licença.

7. Aprimoramento do sistema de licenciamento ambiental, fortalecendo o licenciamento prévio, com a definição de modalidades diferenciadas aplicáveis às diversas classificações dos empreendimentos e atividades, possibilitando a simplificação de procedimentos e a redução das fases do licenciamento.



8. Simplificação do licenciamento de micro e pequenas empresas por meio de processo autodeclaratório, considerados o porte, o potencial poluidor e a natureza do empreendimento ou atividade.
9. Simplificação do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades considerados de baixo impacto ambiental por meio de processo autodeclaratório.
10. Criação de um balcão único para o licenciamento ambiental que concentre os procedimentos administrativos necessários para a emissão das licenças.
11. Foco nas atividades de planejamento, monitoramento e fiscalização por parte do órgão licenciador, com a adoção de procedimentos mais céleres, como:
  - a. Racionalização do processo de emissão das licenças por meio de um sistema autodeclaratório, no qual a empresa alimenta uma plataforma informatizada de monitoramento junto ao órgão licenciador, reportando seus resultados e assumindo a responsabilidade por eventuais irregularidades.
  - b. Criação de incentivos aos empreendimentos que adotem medidas voluntárias que possibilitem um melhor desempenho ambiental, tais como a redução no tempo de análise das licenças, descontos nas taxas do licenciamento e aumento no prazo de validade das licenças.
  - c. Renovação automática da licença de operação nos casos em que há efetivo monitoramento do empreendimento pelo órgão ambiental ou pelo próprio empreendedor (automonitoramento), e em casos de comprovação da regularidade ambiental do empreendimento.
12. As condicionantes do licenciamento devem guardar relação direta com os impactos previamente identificados no estudo ambiental que subsidiou o processo, acompanhadas de justificativa técnica.
13. Criação de regime especial para empreendimentos de infraestrutura de interesse social e utilidade pública, que seja mais célere e menos oneroso, fortalecendo o licenciamento prévio, que efetivamente avalia a viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, e, conseqüentemente, simplificando as demais fases.
14. Definição dos itens de composição da taxa de licenciamento ambiental, incluindo serviços prestados pelo órgão licenciador e demais órgãos envolvidos no processo de licenciamento, de modo a garantir transparência e proporcionalidade entre o valor pago e o serviço prestado.
15. Adequação das normas estaduais e municipais às regras da Lei 9.985/00 (SNUC) e de seu regulamento, a fim de evitar distorções nos valores exigidos para a compensação ambiental, garantindo que sejam observados:
  - a. O valor de até 0,5% fixado na norma nacional.
  - b. A exigência da compensação ambiental apenas para empreendimentos e atividades causadores de significativo impacto ambiental.
  - c. A exclusão, no cálculo da compensação, dos investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento para mitigação de impactos, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.
16. Dedução de outras medidas compensatórias exigidas no processo de licenciamento do valor total da compensação ambiental.
17. Garantia da participação do empreendedor, caso seja do seu interesse, nas decisões de destinação dos recursos da compensação ambiental.

18. Autonomia para a atuação preventiva e imediata do empreendedor em casos de acidentes ou em situações emergenciais e imprevisíveis de risco iminente, mediante comunicação às autoridades competentes (CNI, 2013, p. 38-40).

A seguir tem-se uma amostragem dos principais problemas enfrentados pelo empreendedor no processo de licenciamento, conforme dados da CNI (2013).

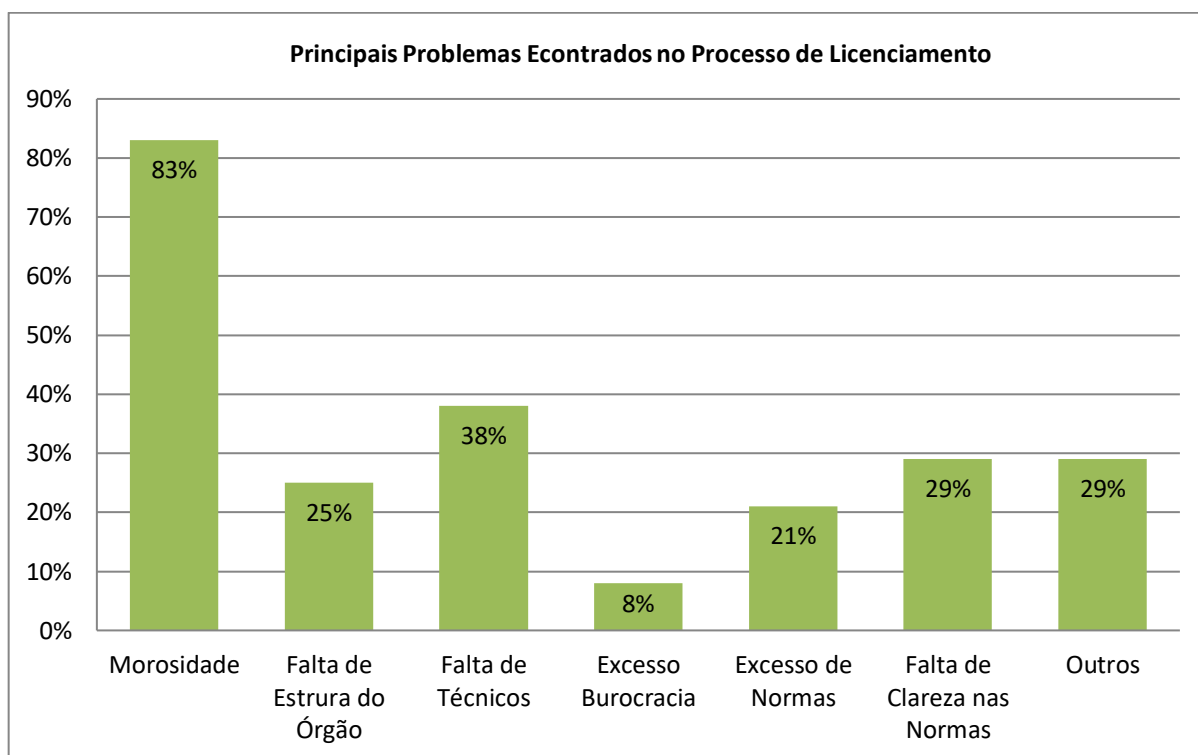


Gráfico 2 – Principais problemas encontrados no Processo de Licenciamento.

Fonte: Adaptado de CNI (2013).

### **3. Metodologia**

#### **3.1. Tipo de Pesquisa**

O presente trabalho baseia-se em levantamentos de dados de várias fontes especializadas, legislação e regulação de modo a subsidiar o objetivo deste trabalho.

O tipo da pesquisa envolve dados das Organizações estatais, sem perder de vista outros cenários que venham exigir metodologia comparativa, em caso de ser necessário examinar essas condições sobre o ponto de vista de outras Organizações não estatais.

O material apresentado nas disciplinas durante o Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores de Energia e Mineral que participamos, foi utilizado como orientação fundamental na formulação desta pesquisa.

Ao longo da pesquisa verificamos que a Carta Magna de 1988 estabelece normas legais para as exigências ambientais e de eficiência na Administração Pública, quer sejam concessões públicas ou não, como requisito ao desenvolvimento econômico e social sustentável (BRASIL, 1988).

## **4. Análise**

### **4.1. Aspectos Gerais**

#### **4.1.1. Considerações sobre a Eficiência Relativa entre as Principais Fontes de Geração no Setor Elétrico**

As usinas hidrelétricas têm a maior participação na produção de energia elétrica produzida no Brasil, uma fonte renovável e como opção sustentável garante e participa com cerca de 64% em relação ao total dos empreendimentos em operação no País, essa uma das suas grandes vantagens.

A sua capacidade de armazenamento viabiliza o uso de outras fontes renováveis, como é o caso da eólica e solar é, portanto, uma fonte estratégica na base da matriz energética.

Os reservatórios das usinas hidrelétricas selecionados poderão ser aproveitados para projeto de geração de energia elétrica a ser utilizados para implantação de projetos com painéis flutuantes de geração fotovoltaica, em que há vantagem em aproveitar instalações elétricas de transmissão existentes, de empreendimentos já em operação.

As usinas hidrelétricas não produzem poluição para lançar na atmosfera, nem produzem poluentes tóxicos em suas atividades, o que significa segurança e proteção e proteção do meio ambiente.

Os reservatórios das hidrelétricas contribuem no combate às mudanças climáticas, respeitadas as considerações de sustentabilidade, já que os reservatórios teriam capacidade de absorção de gases do efeito estufa, ao contrário do que ocorrem com as usinas termelétricas que tem como fonte os combustíveis fósseis, grande responsáveis pelos lançamentos dos gases responsáveis pelo aquecimento global.

Com referência aos aspectos técnicos e econômicos, há uma vantagem da energia hidrelétrica que é seu baixo custo de geração e de operação, acrescentando-se alto nível de confiabilidade das unidades geradoras que se refletem no sistema e qualidade do serviço, e não apresenta nenhum dos problemas típicos dos processos de combustão nem os riscos inerentes a energia nuclear, pelo elevado grau de

segurança exigidos das usinas nucleares na operação e na guarda dos resíduos nucleares.

Os reservatórios dessas referidas usinas coletam água das chuvas, na respectiva bacia hidrográfica, que considerada em condições apropriadas poderão atender consumo humano, bem como servir a projetos de irrigação na agricultura em várias regiões do País.

Em paralelo, além da eletricidade as hidrelétricas melhoram a qualidade de vida das comunidades, ao mesmo tempo em que induzem o desenvolvimento regional em relação às infraestruturas, impulsionando a construção e implantação do comércio e da indústria.

As vidas úteis das usinas hidrelétricas são longas alcançando mais de 50 anos e continuam em funcionamento, o que se apresenta com vantagens superior as demais fontes de energia elétrica, e principalmente com relação nos casos das fontes intermitentes que são a energia eólica e solar.

Os custos operacionais são baixos e apresentam vantagens que conforme ao encerrar o retorno dos investimentos iniciais, ao longo do tempo, há uma tendência em tornar a energia de custo mais baixo, visto que retornado o capital inicial investido, continuam apenas os custos de operação e manutenção.

Uma das vantagens das hidrelétricas está relacionada com a sua represa em ajudar a prevenir e regular inundações nas áreas próximas dos grandes rios, pela capacidade de reter as altas vazões desses rios.

No Setor Elétrico Brasileiro, a participação de novas usinas hidrelétricas poderá declinar nos próximos anos, com a expansão maior para as fontes de energia eólica, solar e térmica (EPE, 2019).

Há um destaque significativo na geração de energia elétrica para o Setor Elétrico Brasileiro atualmente, que trata da mudança futura de paradigma no que toca as participações das usinas hidrelétricas com reservatórios, tendo em vista as novas usinas eólicas com fator de capacidade que chega a 40%, as usinas hidrelétricas a fio d'água, as usinas fotovoltaicas em grande expansão, as usinas térmicas (Biomassa e Gás) e usinas nucleares que poderão ser revitalizadas.

Destacou Luis Bertran, secretário-geral da União Internacional de Gás – UIG na 19ª edição da Rio Oil & Gás:

O momento é muito empolgante: Prevemos um futuro brilhante para indústria de gás. O consumo tem crescido 4,4% no mundo, mais do que a demanda de energia global. Há potencial para ser o combustível fóssil com crescimento mais rápido, da ordem de 1,6% por ano até 2040, tornando-se assim a segunda principal fonte de energia do mundo (ESTADÃO, 2018, n. p.).

Isso significa uma defesa do gás natural quando em conjunto com as fontes de energias eólica e solar, para se complementar com estas últimas que dependem dos fatores climáticos, por esse motivo é comum e há lógica em afirmar como combustível de transição para uma matriz energética mais limpa.

De outra forma analisa (sobre a indústria do gás), Alejandro Olivar-diretor da Repsol: “É a parceira perfeita. O gás tem essa vantagem de ter flexibilidade e servir como um *back-up* das renováveis. Ele não serve apenas como este parceiro das renováveis. Pode ser um combustível perfeito para vários setores doméstico e no transporte” (ESTADÃO, 2018, n. p.).

De acordo com Reive Barros, que abriu o primeiro evento do setor elétrico do ano, o foco do próximo Plano Decenal de Energia está em ampliar a discussão sobre o papel das fontes na matriz para a busca da redução da tarifa de energia, classificada como muito alta, conforme se segue:

[...] o mercado de gás natural ganha destaque porque pode atender a diferentes tipos de negócios o atendimento à demanda e a substituição das térmicas mais caras a óleo cujos contratos estão próximos o seu final. Ele destacou que a expansão da malha de dutos de gás para o uso desses recursos é uma grande oportunidade para o país e incluiria também as distribuidoras estaduais e a indústria, pois, segundo comparação com esse segmento com Estados Unidos e Argentina, “o país apresenta um grande potencial para crescimento”. Para isso, o governo deverá apresentar em junho um plano para o desenvolvimento desse mercado. O uso desse recurso poderia se dar na modalidade de geração de base no SIN, e a adoção dos indicadores locais para a inserção da geração térmica. A ancoragem desse mercado de gás será pelas térmicas. Temos um mercado importante e queremos usar a experiência do setor elétrico com produção, geração e transmissão e os nossos leilões que são cada vez mais competitivos, temos estabilidade e garantia de recebíveis. Pretendemos usar esse modelo para o setor energético. [...] que ainda há um desafio sobre o pré-sal que é a atração de investimentos na produção de gás. E ainda o desenho de contratação

precisa ser feito e a resposta que se quer ter é se o transporte do gás dos poços para o continente se dará por gasodutos ou por navios de GNL e aproveitar a infraestrutura existente no país e todo o seu litoral para novas estruturas. “Precisamos calcular o que é mais barato dentre essas duas alternativas.

Reive Barros apontou que a visão do MME para o plano é determinar um programa mínimo do que ele chamou de Médias Centrais Hidrelétricas (MCHs), PCHs e CGHs, cujo potencial a ser explorado é de cerca de 15 GW. Nos estudos da Empresa de Pesquisa Energética, disse ele, estão ainda englobados a eólica offshore, a questão a integração entre a eólica, solar e armazenamento para maximizar a transmissão associada a essas fontes.

Além desses, destacou ele, está no plano a usina de Angra 3 para 2026, estudos sobre a mudança climática para avaliar o comportamento hidrológico e refletir isso no modelo do setor. E ainda, um plano decenal de eficiência energética, estudos para o desenvolvimento de outras usinas binacionais. Bem como, usina a carvão mineral para o fomento dessa indústria, principalmente no sul do país.

[...] incluiu ainda em seu discurso que os estudos continuarão a avaliar a inserção da GD e as novas tecnologias com o armazenamento, veículos elétricos, além da eficiência energética [...] (GODOI; CANALENERGIA NEWS DIÁRIA, 2019, n. p.).

#### **4.1.2. Considerações sobre a Eficiência Relacionada com Micro e Minigeração no Setor Elétrico**

A micro e a minigeração distribuída consistem na produção de energia elétrica a partir de mines e micros centrais geradoras que utilizam fontes renováveis de energia elétrica ou cogeração qualificada, conectadas à rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

A geração distribuída de energia elétrica é realizada junto ou próxima dos consumidores, que foi regulada pela Resolução Normativa n. 482, de 17 de abril de 2012, e aperfeiçoada posteriormente pela Resolução Normativa n. 687, de 24 de novembro de 2015, ambas da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

Para efeitos de diferenciação, a microgeração distribuída refere-se a uma central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kilowatts – kW, enquanto que a minigeração distribuída diz respeito às centrais geradoras com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5 megawatts – mW (BRASIL, 2016).

As fontes geradoras são constituídas por painéis solares fotovoltaicos, micros-

aerogeradores, cogeração qualificada e pequenas centrais geradoras.

Esse sistema permite que a energia excedente gerada pela unidade consumidora com micro ou mini geração seja injetada na rede da distribuidora, a qual funcionará como uma bateria (virtual), armazenando o excedente.

Quando a energia injetada na rede for maior que a consumida, o consumidor receberá um crédito em energia (kilowatt-hora – kWh) a ser utilizado para abater o consumo em outro posto tarifário (para consumidores com tarifa horária) ou na fatura dos meses subsequentes. Os créditos de energia gerados continuam válidos por 60 meses.

O sistema de compensação estabelece que a energia excedente gerada pela unidade considerada nas referidas Resoluções Autorizativas da ANEEL, que se a energia injetada na rede for maior que a consumida, o cliente consumidor receberá um crédito de energia em kWh na fatura dos meses seguintes, não havendo créditos em dinheiro, e continuam válidos por 60 meses além de se utilizar esses créditos que tem a função de empréstimo de energia, podem ser compartilhadas conforme a regulação.

Importante ressaltar que, para unidades consumidoras conectadas em baixa tensão (grupo B), ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido o pagamento referente ao custo de disponibilidade – valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico). De forma análoga, para os consumidores conectados em alta tensão (grupo A) será devida apenas a parcela da fatura correspondente à demanda contratada (BRASIL, 2016).

O fato concreto é que a estrutura de custo das distribuidoras é dividida em custos variáveis dependendo da demanda e custos fixos que independem da quantidade de consumo, quando a demanda é reduzida, a receita se reduz também e por consequência há diminuição do faturamento relativos aos custos fixos na rede.

Essa é uma questão no cenário distribuição de energia elétrica nacional e internacional por força do crescimento dos projetos de implantação de micro e mini geração distribuída, principalmente através das fontes de energia solar fotovoltaicas, hoje no Brasil com mais de 60.000 unidades consumidoras.

O fato é que a gente não consegue conviver com 82 milhões de consumidores na GD com esse modelo tarifário, isso é impraticável.



Mas como ainda temos 50 mil consumidores, o modelo vigente não causa impacto nenhum. Isso vai acontecer no futuro com o aumento da escala e isso é que estamos discutindo”, disse o diretor da Aneel – André Pepitone- nesta quarta-feira, 21 de novembro de 2018, em entrevista concedida durante a 23ª edição do Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica (Sendi), em Fortaleza (FREIRE, 2018, n. p.).

O tema tem provocado discussões acaloradas nos bastidores do setor elétrico. Enquanto o segmento de distribuição exige mudanças na regulação em função da perda de receita, por outro lado, empresários do setor solar argumentam que uma alteração da norma poderia prejudicar o desenvolvimento da Geração Distribuída – GD.

O problema foi tratado no Apêndice da Nota Técnica n. 0158/2018-SPE-SEM/ANEEL, de 05 de junho de 2018, com os seguintes termos:

A estratégia brasileira de promoção de eficiência energética apresenta uma contradição estrutural. De um lado, a Lei nº9.991, de 2000, atribuiu à distribuidora de energia elétrica a obrigação de arrecadar recursos dos consumidores e investir 0,5% da sua receita em projetos de eficiência energética. De outro lado, o arcabouço legal e regulatório<sup>4</sup> preveem o modelo tarifário de preço-teto (price cap), no qual a ANEEL define a tarifa e o risco de mercado é da empresa. Desse modo, a distribuidora é protagonista na execução de uma política pública que compromete sua própria receita-quanto mais eficiente sua implementação, maior será o impacto no seu resultado.

Os impactos das medidas de eficiência energética são concentrados no setor de distribuição. No Brasil, essa questão pede atenção especial por uma questão de seu marco Regulatório (FERRAZ, 2018).

Nesses termos, a distribuição de eletricidade sob garantia da regulação deve obter o equilíbrio econômico e financeiro das empresas de distribuição, já que alcançaremos mais 800.000 unidades consumidoras (BRASIL, 2018) produtoras de geração distribuída em 2026, o que torna inevitável mudança na regulação com respeito aos custos fixos da estrutura tarifária.

A geração distribuída, que é predominantemente solar, não atua diretamente na otimização da expansão do sistema de distribuição, uma vez que ela não atua no horário de ponta, que geralmente se dá no período da noite, tendo em vista a geração solar fotovoltaica tem a sua maior intensidade no período entre 9 e 15 horas do dia,

portanto sem benefícios ao horário da ponta, provocando incertezas dos investimentos das distribuidoras e outros custos fixo das respectivas concessionárias.

De toda forma torna-se indispensável que os custos reais sejam corretos com relação às tarifas de todos os consumidores, no caso de Louisiana, Estados Unidos da América – EUA, os detentores de geração fotovoltaica estão pagando 70% dos custos pelo uso da rede de distribuição (CASTRO *et al.*, 2018).

A estabilidade da regulação será indispensável desde que a regra de transição seja clara para os micros e mini geradores atualmente em operação e os novos projetos a serem implementados, o que vai proporcionar novos investimentos no referido Setor de Distribuição.

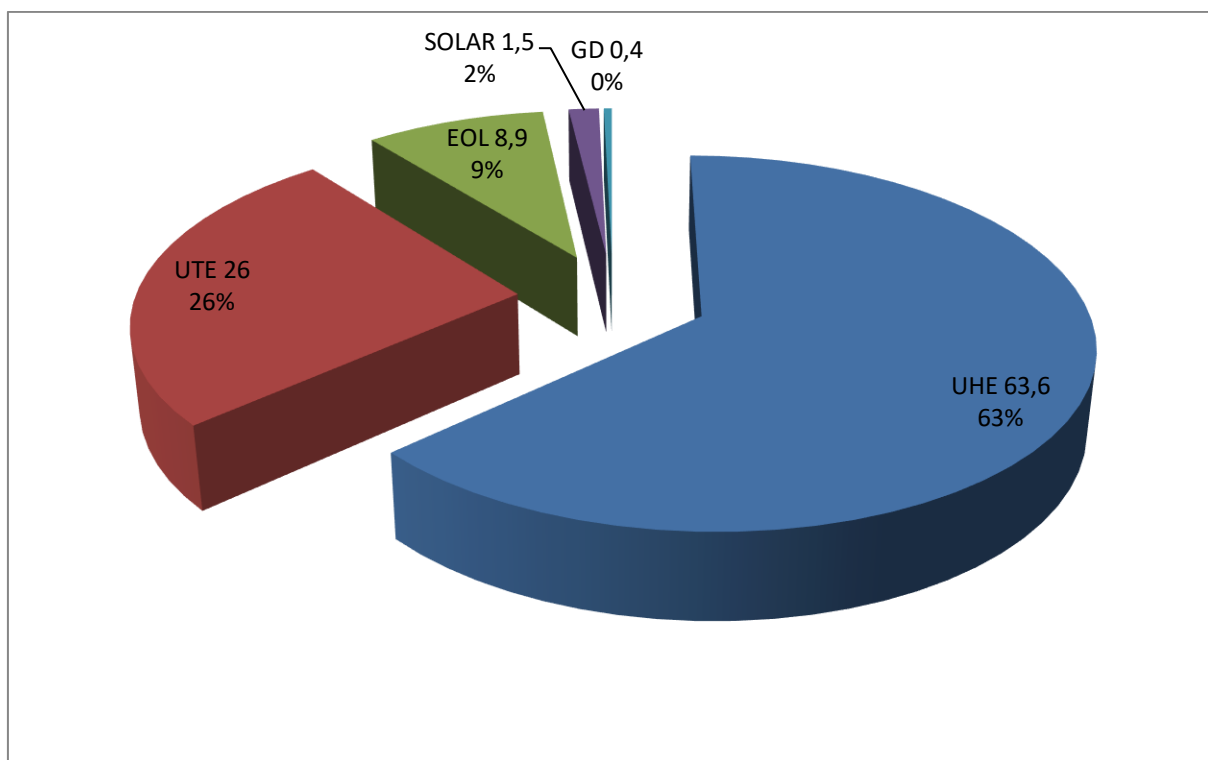
## **4.2. Matriz de Capacidade de Geração de Energia Elétrica**

Levando em consideração a lógica da eficiência, a tendência é a diversificação das fontes de geração da matriz de energia elétrica para o futuro, o que possibilita o crescimento das fontes de energia renováveis como eólicas, solares, biomassa e nuclear, conforme evidenciados na Tabela 2 e nos Gráficos 3, 4 e 5, a seguir.

Itens	mW Jan. 2018	Número de Usinas	mW Jan. 2019	% Jan. 2019
Hidráulica	101.130	1.406	104.175	63,60
UHE	95.448	215	98.248	60,00
PCH + CGH	5.644	1,125	5.867	3,60
CGH GD	37	66	60	0,00
Térmica	43.788	3.148	42.447	26,00
Gás Natural	13.012	169	13.385	8,20
Biomassa	14.50	566	14.784	9,00
Petróleo	10.304	2.251	9.030	5,50
Carvão	3.727	22	3.252	2,00
Nuclear	1.990	2	1.990	1,20
Outros	150	4	69	0,00
Térmica GD	24	134	38	0,00
Eólica	12.456	647	14.570	,90
Não GD	12.446	590	14.559	,90
GD	10	57	10.314	0,00
Solar	1.148	56.769	2.470	1,50
Não GD	966	2.457	1.907	1,20
GD	182	54.312	563	0,30
Capacidade total sem GD	158.268	7.401	163.090	99,60
GD	253	54.569	671	0,40
Capacidade Total – Brasil	158.521	61.970	163.761	100,00

Onde: mW – Megawatt; Jan. – Janeiro; UHE – Usina Hidrelétrica; PCH – Pequena Central Hidrelétrica; CGH – Central Geradora Hidrelétrica; e, GD – Geração Distribuída.

Fonte: Elaboração própria.



Onde: UTE – Usina Termelétrica; EOL – Usina Eólicoelétrica; GD – Geração Distribuída; e, UHE – Usina Hidrelétrica.

Gráfico 3 – Matriz de Capacidade Instalada – Geração de Energia Elétrica.

Fonte: Brasil (2019).

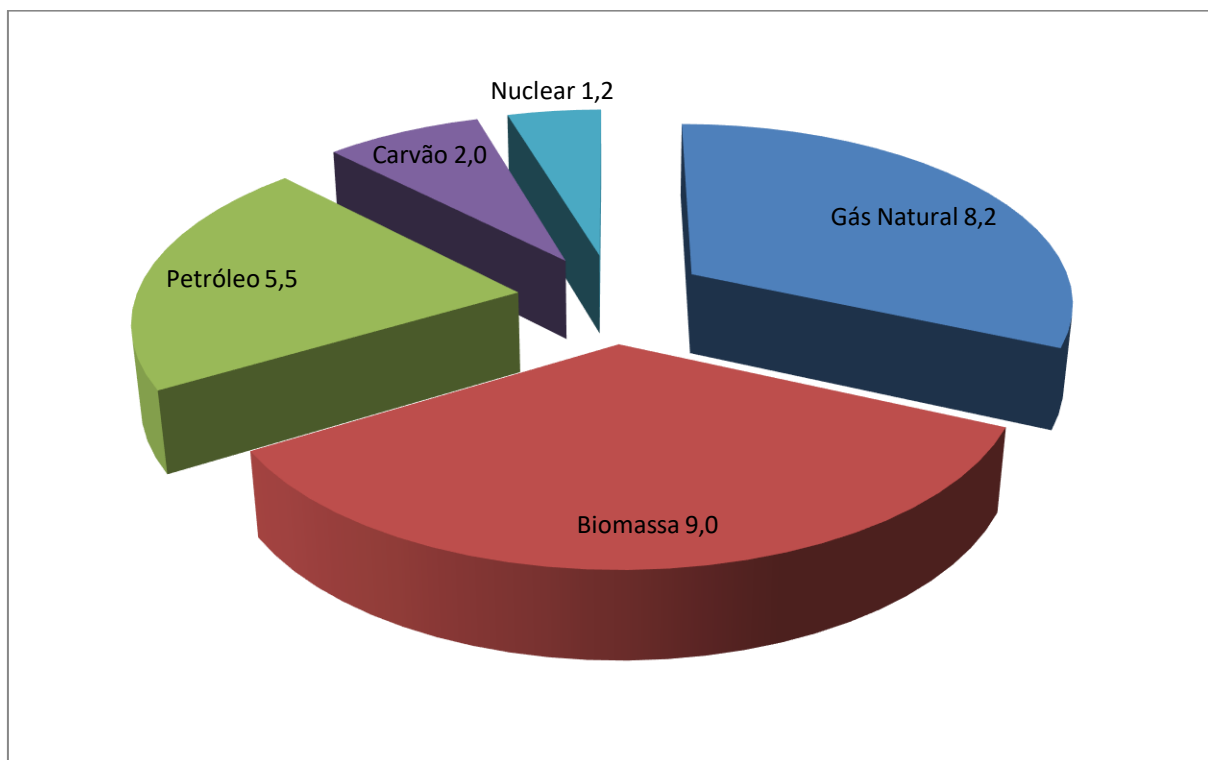
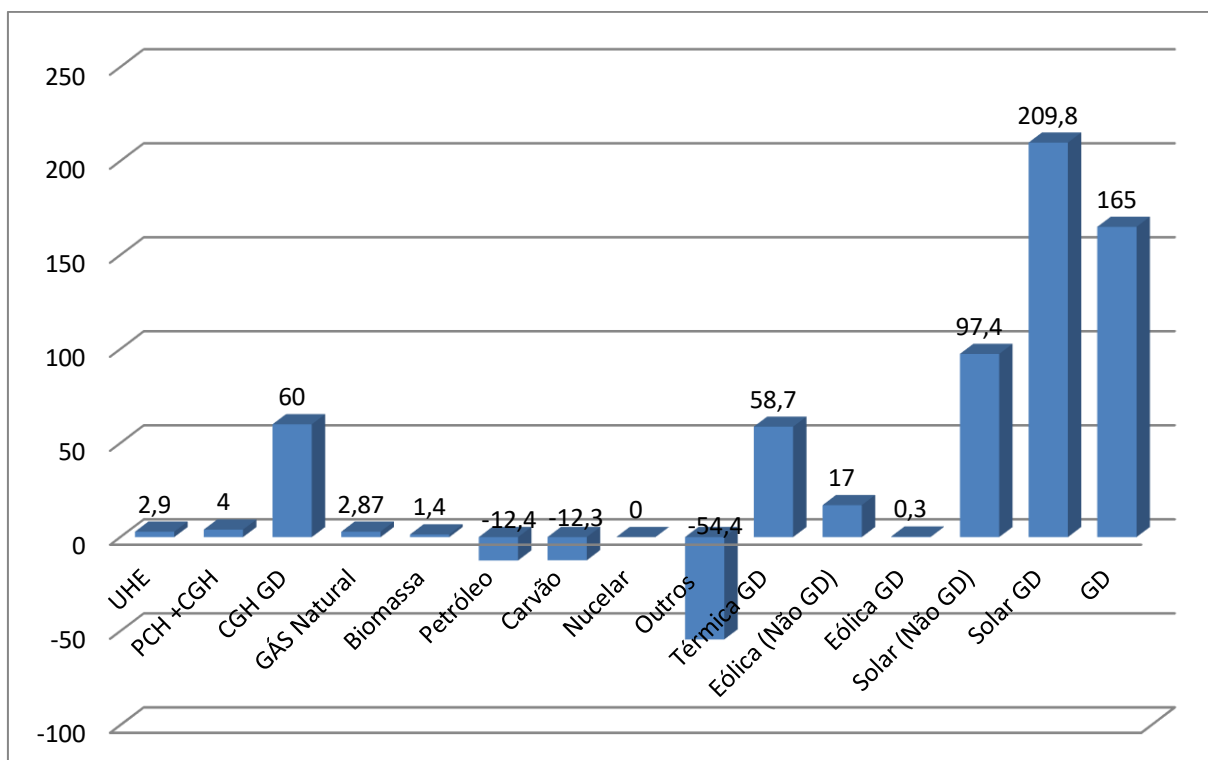


Gráfico 4 – Matriz elétrica: só térmicas.

Fonte: Brasil (2019).



Onde: UHE – Usina Hidrelétrica; PCH – Pequena Central Hidrelétrica; CGH – Central Geradora Hidrelétrica; e, GD – Geração Distribuída.

Gráfico 5 – % Evolução da Capacidade de Geração Instalada – janeiro de 2018 a janeiro de 2019.

Fonte: Brasil (2019).

### 4.3. Considerações sobre Investimentos em Infraestrutura

#### Econômica *versus* Setor Elétrico

Entre 2007 até 2014, o Investimento em Infraestrutura Econômica alcançou o intervalo de 1,78 a 2,36% do Produto Interno Bruto – PIB (FRISCHTAK; DAVIES; NORONHA, 2015), cabendo ao Setor de Energia Elétrica investimentos entre 0,56 a 0,72% do PIB, sendo que depois de 2015, a taxa de Investimentos em Infraestrutura Econômica no Brasil recuou para 1,8 % do PIB, em todos os setores infraestruturais, que detalhamos a seguir.

Tabela 3 – Investimentos no Setor Elétrico – somatória do período 2010-2014 – em R\$ bilhões correntes.

<b>Segmento</b>	<b>R\$ bilhões</b>	<b>% PIB</b>
Energia Elétrica- Total	289,0	0,68

Onde: PIB – Produto Interno Bruto.

Fonte: Adaptado de Frischtak, Davies e Noronha (2015).

Tabela 4 – Investimentos no Setor Elétrico – período 2007-2014 – em R\$ bilhões correntes.

<b>Segmento</b>	<b>Ano</b>							
	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Energia Elétrica	15,3	19,1	21,1	26,8	31,3	33,7	37,3	37,5
PIB Nominal	2.718	3.108	3.328	3.887	4.375	4.805	5.316	5.687
Investimento/PIB (%)	0,56	0,61	0,63	0,69	0,72	0,70	0,0702	0,66

Onde: PIB – Produto Interno Bruto.

Fonte: Adaptado de Frischtak, Davies e Noronha (2015).

Tabela 5 – Investimentos em Infraestrutura – quatro setores – em % PIB.

<b>Itens</b>	<b>Período</b>				<b>(A-B)/A</b>
	<b>1971-80 (A)</b>	<b>1981-89</b>	<b>1990-2000</b>	<b>2001-14 (B)</b>	
Total (% do PIB)	5,42	3,62	2,29	2,16	60,1
Eletricidade	2,13	1,47	0,76	0,64	69,9
Telecomunicações	0,80	0,43	0,73	0,63	21,2
Água e Saneamento	0,46	0,24	0,15	0,19	58,7
Transportes	2,03	1,48	0,63	0,70	65,5

Onde: PIB – Produto Interno Bruto.

Fonte: Adaptado de Giambiagi e Pinheiro (2012).

Tabela 6 – Investimentos anuais em Infraestrutura Econômica dos Governos Federal e Estadual e Empresas – em R\$ bilhões correntes e em % PIB.

Setor	Modal	Ano							
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Governo Federal (OGF)	R\$ bi	6,5	9,0	12,7	16,8	16,1	13,2	13,2	14,8
	% PIB	0,24	0,29	0,38	0,43	0,37	0,27	0,25	0,26
Empresas Estatais Federais	R\$ bi	4,4	5,2	8,3	8,4	11,8	12,5	14,9	14,4
	% PIB	0,16	0,17	0,25	0,22	0,27	0,26	0,28	0,25
Empresas Estaduais e Autarquias	R\$ bi	10,7	15,9	22,7	23,3	20,3	21,8	30,6	30,4
	% PIB	0,39	0,51	0,68	0,60	0,46	0,45	0,58	0,54
Empresas Privadas	R\$ bi	27,3	44,2	34,5	39,8	48,8	60,1	62,9	70,7
	% PIB	1,00	1,42	1,04	1,03	1,12	1,25	1,18	1,24
Investimento Total	R\$ bi	48,9	73,4	78,2	88,3	97,0	107,6	121,6	130,3
	% PIB	1,78	2,36	2,30	2,25	2,16	2,22	2,29	2,30

Onde: PIB – Produto Interno Bruto; OGF – Orçamento Governo Federal.

Fonte: Adaptado de Giambiagi e Pinheiro (2012).

Tabela 7 – Origem dos recursos dos investimentos em infraestrutura – ano 2014 – em R\$ bilhões correntes.

Origem dos Recursos		Itens									Total	
		OGF	Estados	BNDES	CEF	FIS	Empréstimos	Debêntures para Investimento	FIP	Capital Próprio		Outros
Energia Elétrica		0,00	0,01	19,04	0,01	1,67	0,63	4,73	-	7,65	3,72	37,46
Totais	R\$ Bi	14,82	10,73	55,29	18,29	3,12	4,13	12,06	0,57	22,96	24,25	166,22
	% do PIB	0,26	0,19	0,97	0,32	0,05	0,07	0,21	0,01	0,40	0,43	2,92

Onde: OGF – Orçamento do Governo Federal; BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; CEF – Caixa Econômica Federal; FIS – Fundo de Investimento Social; e, FIP – Fundo de Investimentos em Participações.

Fonte: Adaptado de Frischtak, Davies e Noronha (2015).



Segundo Wyman (s. d.), o Brasil necessita investir para modernizar a infraestrutura econômica cerca de 4% do PIB ao ano por 25 anos, conforme evidenciado no Gráfico 6, a seguir.

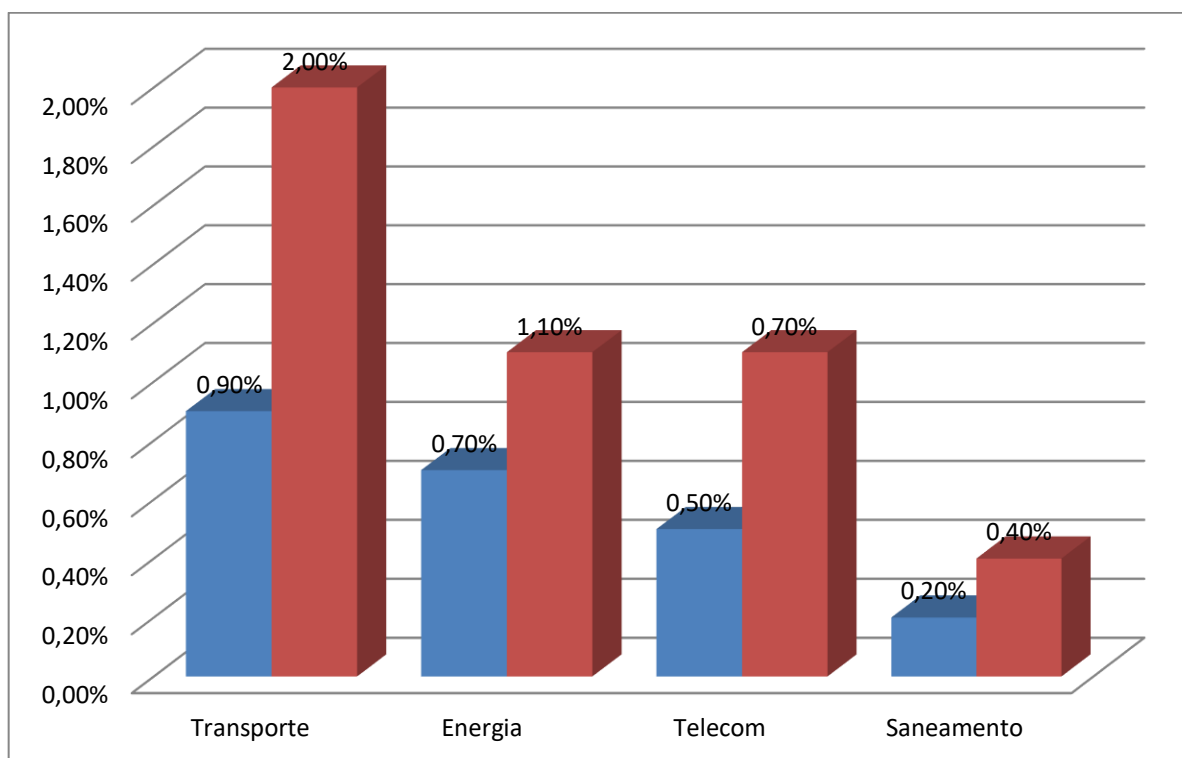


Gráfico 6 – Investimento em Infraestrutura e déficit atual – % PIB.

Fonte: Adaptado de Wyman (s. d.).

Para se aproximar de seus pares, o país deveria investir adicionalmente algo em torno de 2% a 4% do PIB e por ao menos duas décadas (FRISCHTAK; DAVIES; NORONHA, 2015).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES e a Caixa Econômica Federal – CEF, à época, participaram com mais de 62% dos investimentos no setor. Contudo, o atual contexto econômico e fiscal limita a participação dos bancos públicos no financiamento dos projetos de infraestrutura econômica. É necessário estimular o maior protagonismo de bancos privados e do mercado de capitais nos projetos, e reavaliar o papel do financiamento público (FRISCHTAK; DAVIES; NORONHA, 2015).

Ademais, observamos que os Investimentos na área de habitação tem muito mais participação do setor bancário privado motivado pelos empreendimentos que são hipotecados aos Financiadores.

O *project finance* não tem essa característica de hipoteca do empreendimento, entretanto poderá ter sim a possibilidade de garantia do fluxo de caixa do projeto quando do início de operação da respectiva infraestrutura econômica, daí necessário o empréstimo ponte, enquanto início de operação comercial do Projeto.

Dessa forma, tem-se como destaque um trecho do *World Energy Outlook – WEO 2013*:

O Brasil ocupa, em muitos aspectos, uma posição invejável no sistema de energia global. Sua dotação de recursos energéticos é vasta, variada e mais do que suficiente para atender às necessidades do país. O Brasil tem enfrentado de frente alguns dos desafios atuais de energia mais prementes: quase todos os domicílios brasileiros já têm acesso à eletricidade e a expansão do sistema de energia para apoiar uma economia em rápido crescimento tem sido alcançado, a um grau impressionante através das fontes renováveis. Apesar da posição proeminente do Brasil em questões de segurança energética, sustentabilidade e acesso quase universal à eletricidade, os desafios enfrentados pelas autoridades políticas continuam a ser consideráveis. A autossuficiência em recursos energéticos, apesar de mitigar riscos externos, não garante fornecimento confiável a um custo acessível: em ocasiões, o setor de energia já demonstrou dificuldades em atender as demandas de uma classe média em rápida expansão e uma economia florescente. Embora os recursos renováveis sejam abundantes, há potenciais limitações incluindo constrangimentos sociais e ambientais - sobre se a sua quota de oferta total de energia pode ser mantida ou aumentada. Os esforços para conservar a biodiversidade do Brasil, as políticas de uso da terra e a gestão dos recursos hídricos estão intimamente interligados com as perspectivas para o setor de energia. Os riscos para a resiliência do sistema elétrico brasileiro, como os resultantes da variabilidade dos "padrões de precipitação e fluxos hidrelétricos, poderiam ser agravados por um papel decrescente dos grandes reservatórios de armazenamento ou por mudanças no clima. E a promessa de rápido crescimento na produção de petróleo e gás no Brasil, se realizado, vai exigir a consideração de novas soluções de compromisso entre os objetivos de segurança econômica, ambiental, social e energética.

[...] a estrutura sobre a qual se estabelecem as atividades produtivas, ou seja, consiste nas rodovias, ferrovias, portos e aeroportos, energia elétrica, petróleo e o gás natural, biocombustíveis e nas tecnologias de informação e comunicação (TIC's), que agem como atrativos prévios para a instalação e expansão das empresas.

Frischtak, Davies e Noronha (2015, n.p.) afirmam os seguintes aspectos sobre investimentos em Infraestrutura Econômica:

[...] Os programas de investimentos em infraestrutura irão demandar soluções de natureza perene, inclusive e particularmente no plano da mobilização de recursos. Há iniciativas relevantes no âmbito do crédito bancário de longo prazo que poderiam ser tomadas para garantir um envolvimento maior e mais estruturado dos bancos comerciais. No caso específico das debêntures incentivadas de infraestrutura, papéis que poderão ser instrumentais no financiamento de projetos de boa qualidade, uma série de passos vem sendo tomados para incentivar empresas a acessarem o mercado de capitais e tomadores a terem esses papéis em carteira. Como apontado no trabalho, nem todas as medidas são consistentes com o fortalecimento das emissões e da criação de um mercado mais líquido, e uma agenda de aperfeiçoamento deve ser perseguida, mesmo que os resultados só sejam efetivamente visíveis no médio e longo prazo, com a normalização macroeconômica. Mais além da competição desigual do Tesouro, o financiamento do investimento em infraestrutura enfrenta um duro gargalo sob a forma da dificuldade de estabelecer estruturas de *project finance*.

Frischtak e Mourão (2017, n.p) concluíram que os desafios dos próximos vinte anos para o setor de energia elétrica “[...] haveria necessidade de um grande esforço em termos absolutos: investir em média 1,05% do PIB ao ano, um incremento anual de 0,43 pontos do PIB”.

Hirschman (1958) descreve que os investimentos em infraestrutura são de extrema importância para a economia, pois garantem um ambiente adequado anterior a instalação e ampliação das indústrias.

Além de gerar renda e capacidade produtiva, inversões em setores infraestruturais estimulam a formação de investimentos adicionais, acarretando em uma cadeia de desequilíbrios e, conseqüentemente, crescimento econômico (MEDEIROS; TEIXEIRA, 2016).

#### 4.4. Desafios para o Financiamento e os Investimentos em Infraestrutura

O potencial técnico eólico e solar no Brasil excede, em muito, a atual demanda elétrica do país, de forma que não há, no horizonte, nenhuma barreira técnica que impeça as novas energias renováveis de expandirem num horizonte de décadas (PEREIRA *et al.*, 2015).

Um problema recorrente e repetitivo em qualquer tipo de empreendimento no Brasil são os atrasos nos projetos e obras e até mesmo paralisações, que ocorrem em setores infraestruturais.

Os obstáculos na implantação dos projetos, uma vez superadas as dificuldades de financiamento e confiança dos investidores, a realização da execução física se depara com dificuldades na burocracia e na sistemática de liberações do licenciamento ambiental, independente de época, quer seja no setor elétrico ou outro setor de infraestrutura.

Como exemplo, podemos citar os empreendimentos de Transmissão e o que foi constatado pela ANEEL ao longo dos últimos 5 anos, conforme evidenciado na Tabela 8, a seguir.

Tabela 8 – Tempo médio de Obras versus Licença de Instalação

<b>Ano</b>	<b>Tempo Médio de Realização da Obra em Dias</b>	<b>Tempo Médio para Obtenção Licença de Instalação em Dias</b>
2014	472	410
2015	513	401
2016	572	355
2017	521	390
2018	603	293

Fonte: ANEEL (2018).

O objeto desta pesquisa não é analisar o andamento de obras infraestruturais, mas esses atrasos podem provocar redução no ritmo das demais atividades econômicas e que repercute negativamente na eficiência dos projetos de uma maneira física e financeira.

O Tribunal de Contas da União – TCU, com relação ao segmento de geração e transmissão de energia elétrica entre 2005 e 2012, comprovou que há atrasos sistêmicos e descompassados da conclusão de obras, conforme evidenciado na Tabela 9, a seguir.

Tabela 9 – Projetos em atraso- Infraestrutura Elétrica

<b>Período: 2005-2012</b>	<b>% de Obras Atrasadas</b>	<b>Atraso Médio (meses)</b>
Hidrelétrica	79%	8
Termelétrica	75%	11
PCH	62%	4
Eólicas	88%	10
Linha de Transmissão	83%	14
Subestação Elétrica	63%	3

Onde: PCH – Pequena Central Hidrelétrica.

Fonte: TCU - FISC (2014).

Os motivos dos atrasos de projetos e obras têm causas diversas, e isso pode ser motivado pelo licenciamento ambiental, por conflitos fundiários, obstáculos em obter financiamento e gerenciamento ineficiente de obras do empreendedor.

Seja como for, ao cabo e ao fim, o conjunto de atores impactam de modo negativo os setores da economia associados aos setores infraestruturais.

Segundo o TCU (FISC-2014), o custo associado a esse descompasso das obras de infraestrutura elétrica foi quantificado em R\$ 8,3 bilhões, que trazem impactos tarifários aos usuários, decorrente da necessidade de se remunerar as concessões de geração e transmissão por falta de entrega efetiva de energia aos centros de consumo.

Os investimentos previstos para economia, em caso de recuperação ou crescimento do País, também vão exigir eficiência dos projetos e obras dos setores infraestruturais, inclusive o nosso setor em destaque.

#### **4.5. O resumo das alternativas do PDE 2027 (EPE) sobre os Investimentos**

Os Investimentos projetados pelo Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2027 (BRASIL, 2019b) na área de expansão de Energia Elétrica prever vultosos recursos que vão demandar as mais variadas fontes de financiamento, e seja como for, o Brasil tem a oportunidade para sair de um dos períodos mais recessivo de sua história, tanto a política pública que se refere à Lei n. 12.341, de 24 de junho de 2011 (Debêntures Incentivadas), e por conseguinte as demais linhas de financiamentos terão alto impacto de demanda de projetos infraestruturais, o que reforça a concentração na financiabilidade do Setor Elétrico.

A seguir tem-se o resumo das alternativas em Geração do PDE 2027 sobre Investimentos (BRASIL, 2019b).

Tabela 10 – Total Geral da Expansão do Sistema – Potência Instalada (mW) – Investimentos/Alternativas – período 2022-2027.

Total	Ano						Total-mW	2022-2027 (R\$ milhões)
	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
TOTAL-Caso-1	204	4.931	10.283	9.040	3.980	11.301	39.740	156.127
TOTAL-Caso-2	1.741	5.813	11.314	10.295	4.675	12.826	46.665	182.254
TOTAL-Caso-3.1	204	4.596	9.922	9.917	5.137	7.982	37.759	175.342
TOTAL-Caso-3.2	204	4.510	9.513	9.793	3.871	10.884	38.774	175.089
TOTAL-Caso-4.1	204	4.941	8.660	9.584	3.686	10.624	37.700	150.282
TOTAL-Caso-4.2	-	3.978	9.565	9.339	3.534	10.208	36 625	167.062
TOTAL-Caso-4.3	204	4.931	10.283	9.040	3.980	11.301	39.740	156.124
TOTAL-Caso-5,1	-	3.831	10.008	8.274	3.981	10.653	36.747	149.494
TOTAL-Caso-5.2	-	3.126	11.575	9.470	5.276	11.655	41.102	146.270

Onde: mW – Megawatt.

Fonte: Brasil (2019b).



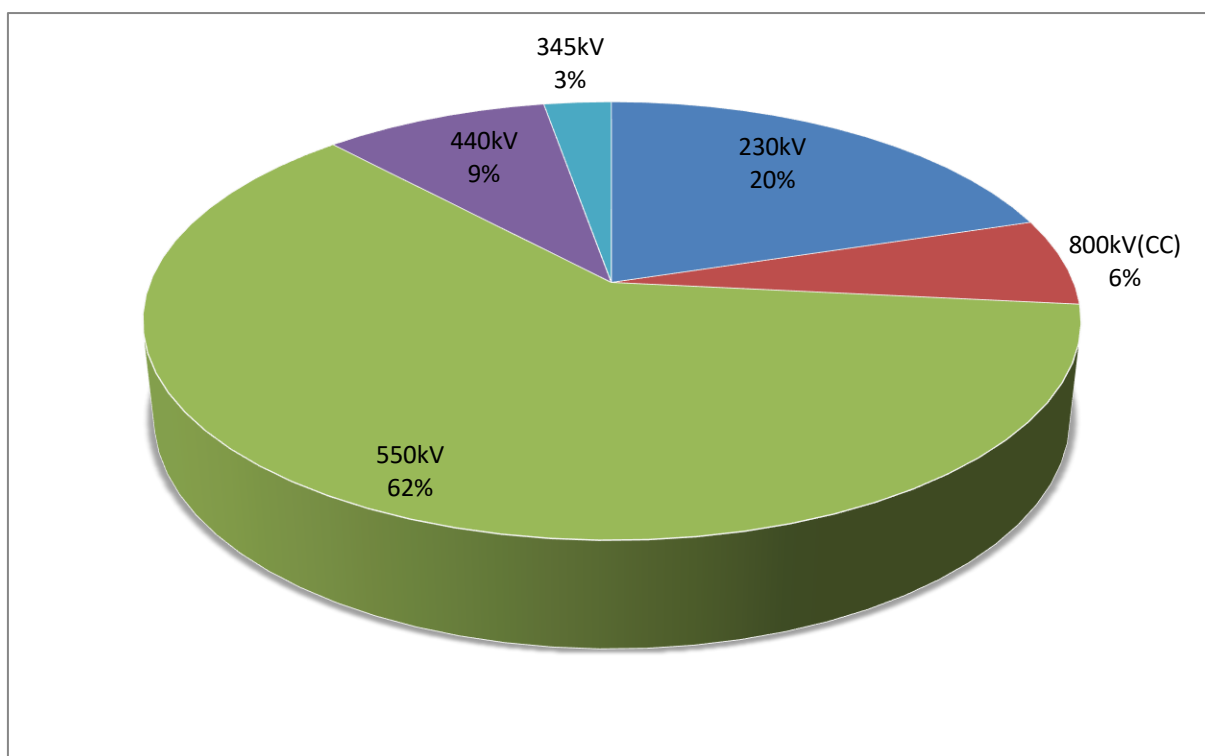


Tabela 11 – Resumo dos Investimentos no PDE 2027 em Transmissão e Transformação – somatória do período 2018-2027.

Item	Valor (em R\$ bilhões correntes)
Total em Linha de Transmissão	72,5
Total em Subestação	35,2
<b>TOTAL PDE 2027</b>	<b>107,7</b>

Onde: PDE – Plano Decenal de Expansão de Energia.

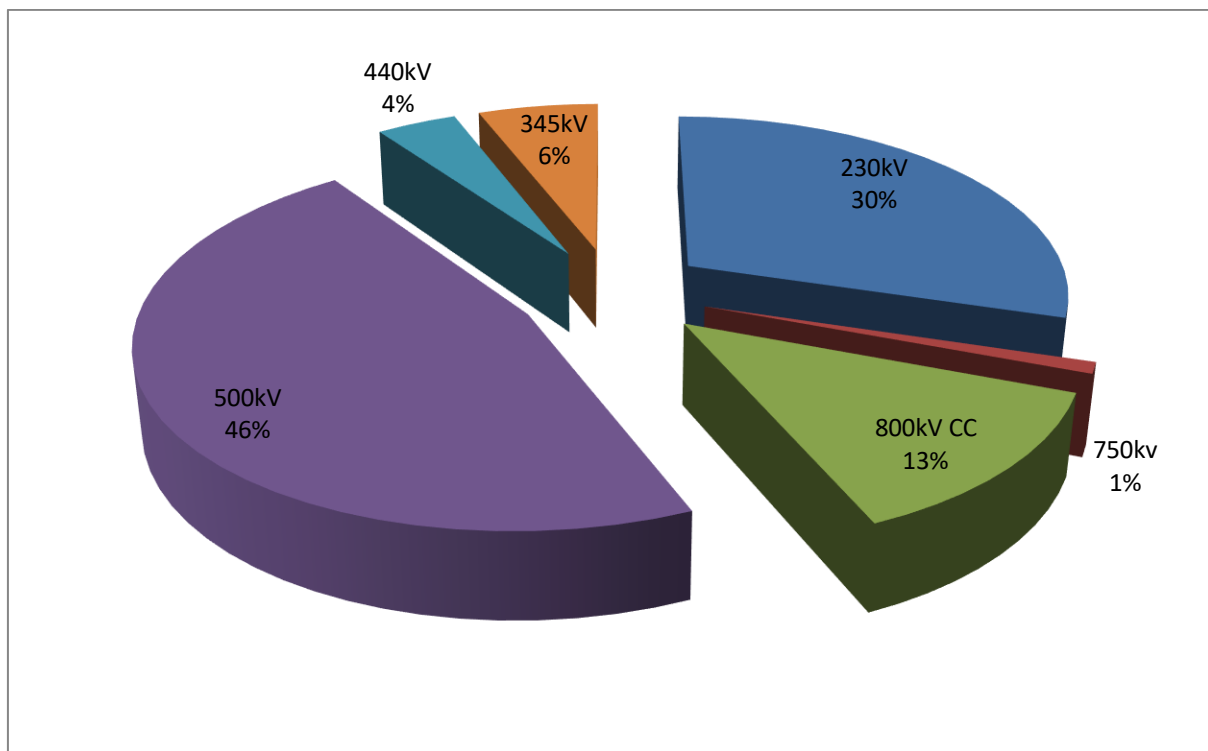
Fonte: Elaboração própria.



Onde: kV – Kilovolt; e, CC – Corrente Contínua.

Gráfico 7 – Investimento total em linhas de transmissão = R\$ 72,5 bilhões.

Fonte: Elaboração própria.



Onde: kV – Kilovolt; e, CC – Corrente Contínua.

Gráfico 8 – Investimento total em subestações, por nível de tensão = R\$ 35,2 bilhões.

Fonte: Elaboração própria.

Segregamos a seguir duas alternativas de Geração, entre outras que se encontram no PDE 2027, da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, para se ter uma visão de conjunto das fontes, observando que os casos alternativos registram recursos vultosos e a demanda de crédito tende a crescer, se houver uma retomada do crescimento da economia:

Tabela 12 – Evolução da Expansão Indicativa na Trajetória de Referência Caso 1 – Resumo da Expansão do Sistema - Potência Instalada (mW) – período 2022-2027 (continua).

Total	Ano						Total	Investimento até 2027 (R\$ milhões)
	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
Hidrelétrica(a)	-	-	257	777	-	790	1.824	14.729
PCH - Sudeste	-	-	-	327	450	450	1.227	6.135
PCH - Sul	-	350	350	123	-	-	823	4.115
Biomassa	-	450	450	450	450	450	2.250	9.000
Biomassa Florestal	-	-	50	50	50	50	200	1.083
Biogás	-	30	30	30	30	30	150	1.125
Eólica - Sul	-	400	400	400	400	400	2.000	10.000
Eólica - Nordeste	-	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	8.000	40.000
Fotovoltaica - Nordeste	-	800	800	800	800	800	4.000	16.000
Fotovoltaica - Sudeste	-	200	200	200	200	200	1.000	4.000
GNL Sudeste Flexível(b)	-	-	2 862	394	-	804	4.059	13.077
GNL Sul Flexível(b)	-	-	593	124	-	348	1.064	3.428
GNL Nordeste Flexível(b)	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás Flexível CA Sul	204	-	516	727	-	1.276	2.723	5.935
Gás Flexível CA Nordeste	-	-	-	1.054	-	1.415	2.469	5.379

Tabela 12 – Evolução da Expansão Indicativa na Trajetória de Referência Caso 1 – Resumo da Expansão do Sistema - Potência Instalada (mW) – período 2022-2027 (conclusão).

Total	Ano						Total	Investimento até 2027 (R\$ milhões)
	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
Gás Flexível CA Sudeste	-	1.101	2.176	1.984	-	1.689	6.950	17.121
Tecnologias de Armazenamento	-	-	-	-	-	1.000	1.000	5.000
Carvão Nacional	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás Pré-Sal	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>4.931</b>	<b>10.283</b>	<b>9.040</b>	<b>3.980</b>	<b>11.301</b>	<b>39.740</b>	<b>156.127</b>

Onde: a) Apresenta a potência instalada total da Usina Hidrelétrica – UHE, conforme ano de indicação do Modelo de Decisão de Investimentos – MDI; b) O gás natural ciclo combinado foi utilizado como referência de combustível para alternativa de expansão termelétrica; mW – Megawatt; e, PCH – Pequena Central Hidrelétrica.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 13 – Evolução da Expansão Indicativa na Trajetória de Referência Caso 2 – Resumo da Expansão do Sistema - Potência Instalada (mW) – período 2022-2027 (continua).

Total	Ano						Total	Investimento até 2027 (R\$ milhões)
	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
Hidrelétrica(a)	-	-	344	690	-	790	1.824	14.729
PCH - Sudeste	-	-	-	477	500	500	1.477	7.385
PCH - Sul	-	400	400	23	-	-	823	4.115
Biomassa	-	595	595	595	595	595	2.976	11.904
Biomassa Florestal	-	-	50	50	50	50	200	1.083
Biogás	-	30	30	30	30	30	150	1.125
Eólica - Sul	-	500	500	500	500	500	2.500	12.500
Eólica - Nordeste	-	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	10.000	50.000
Fotovoltaica - Nordeste	-	800	800	800	800	800	4.000	16.000
Fotovoltaica - Sudeste	-	200	200	200	200	200	1.000	4.000
GNL Sudeste Flexível(b)	-	750	3.071	301	-	865	4.986	16.063
GNL Sul Flexível(b)	-	-	688	294	-	419	1.401	4.512
GNL Nordeste Flexível(b)	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás Flexível CA Sul	723	-	287	728	-	831	2.570	5.600
Gás Flexível CA Nordeste	-	-	-	1 163	-	1.393	2.556	5.570

Tabela 11 – Evolução da Expansão Indicativa na Trajetória de Referência Caso 2 – Resumo da Expansão do Sistema - Potência Instalada (mW) – período 2022-2027 (conclusão).

Total	Ano						Total	Investimento até 2027 (R\$ milhões)
	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
Gás Flexível CA Sudeste	1.019	538	2.349	2.443	-	2.854	9.202	22.668
Tecnologias de Armazenamento	-	-	-	-	-	1.000	1.000	5.000
Carvão Nacional	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás Pré-Sal	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.741</b>	<b>5.813</b>	<b>11.314</b>	<b>10.295</b>	<b>4.675</b>	<b>12.826</b>	<b>46.665</b>	<b>182.254</b>

Onde: a) Apresenta a potência instalada total da Usina Hidrelétrica – UHE, conforme ano de indicação do Modelo de Decisão de Investimentos – MDI; b) O gás natural ciclo combinado foi utilizado como referência de combustível para alternativa de expansão termelétrica; mW – Megawatt; e, PCH – Pequena Central Hidrelétrica.

Fonte: Elaboração própria.

## 4.6. Project Finance como Alternativa de Investimentos

Está se fortalecendo no mercado dos setores infraestruturais, inclusive no setor de energia elétrica, a alternativa via *Project Finance* que se caracteriza como descrito a seguir:

É uma maneira de levantar recursos para financiar um projeto de investimento de capital que tenha como característica básica a capacidade de operar lucrativamente como uma entidade econômica independente.

Corresponde a um projeto com demanda forte e garantida por compradores, com contratos de longo prazo, com um fluxo de caixa que proporcione financiamentos no mercado financeiro para sua implementação, ter um mínimo de incertezas e na sua conclusão tenha um valor maior que seu Valor Presente Líquido – VPL, cujo resultado no final obtenha Taxa Interna de Retorno significativa com relação ao seu custo e oportunidade.

A estruturação envolve a separação dos ativos do projeto dos ativos dos patrocinadores. A análise identifica os fluxos de aportes e recebimentos do projeto.

Demanda a definição de papéis claros aos envolvidos (direitos e obrigações dos envolvidos), tais como: i) Governo; ii) Patrocinador; iii) Concessionário; iv) Construtor; v) Fornecedores de equipamento; vi) Operador; vii) Fornecedores de matérias-primas; viii) Clientes/Compradores do produto final; ix) Segurador; e, x) Financiador.

É uma forma organizacional com as mesmas características de uma Sociedade de Propósito Específico – SPE, a qual se encontra focada no objeto de vida limitada que é seu Projeto, enquanto o *Corporate Finance* atua de maneira generalizada com seus produtos diversificados, e sua operação tem vida ilimitada.

### 4.6.1. Agentes de um *Project Finance*

- I. Governo;
- II. Patrocinador;
- III. Concessionário;
- IV. Construtor;
- V. Fornecedores de equipamento;
- VI. Operador;

- VII. Fornecedores de matérias-primas;
- VIII. Clientes/Compradores do produto final; e
- IX. Segurador.

#### **4.6.2. Agentes de Financiamento**

- I. Bancos Comerciais;
- II. Bancos de Desenvolvimento;
- III. Agências Multilaterais;
- IV. Agências de exportação;
- V. Investidores;
- VI. Clientes
- VII. Agências de resseguro; e
- VIII. Fornecedores.

- Requer análise econômico-financeira aprimorada;
- Requer uma engenharia financeira cuidadosa para que a distribuição dos riscos seja compatível com os retornos esperados por cada participante do projeto, e que esta divisão seja mutuamente aceitável por todos;
- Sejam capazes de funcionar como unidade econômica independente;
- Ser implantadas com um mínimo de incertezas; e
- Ao final do projeto seu VPL “seja maior do seu custo” (VPL positivo).

A principal diferença de um *Project Finance* para um *Corporate Finance* é que *Project Finance* permite isolar os riscos do projeto/empreendimento dos riscos dos patrocinadores.

Diferentemente do *Corporate Finance* - onde os ganhos e as perdas, a princípio, devido ao risco de crédito (calote), importarão apenas aos empreendedores – no *Project Finance*, o empreendimento deverá ser capaz de proporcionar uma expectativa de fluxo de retorno aos envolvidos.



Devido a abordagem mais completa e complexa, exige uma estruturação com regulação específica, a qual envolve criação de uma companhia legalmente independente financiada com dívida *non-recourse* e que tem como objetivo uma Sociedade de Propósito Específico, isto é, segregar o projeto financeiramente, economicamente e legalmente, um ativo por cada projeto.

#### **4.6.3. Vantagens do *Project Finance***

- Viabilizar um projeto quando o patrocinador não tem recursos, crédito suficiente ou interesse em empreendê-lo;
- Viabilizar o projeto agrupando empresas com interesses em conjunto induzido por economia de escalas;
- Distribuir o risco entre os participantes, conforme a capacidade e o interesse de cada um;
- Possibilita reduzir o custo médio do capital do projeto com a diversão do risco;
- O controle do destino do Fluxo de Caixa do projeto é segregado como uma das garantias dos financiamentos; e
- O projeto é completamente isolado dos seus patrocinadores, uma unidade econômica isolada, ficando o fluxo de caixa protegido como fonte de fundos para o pagamento do empréstimo e a essa unidade econômica é garantia colateral da dívida.

#### **4.6.4. Desvantagens do *Project Finance***

- Pode apresentar maior custo de capital de terceiros, com garantias apenas limitadas pelo fluxo de caixa da receita do projeto;
- A estruturação demanda mais planejamento e mais tempo;
- Custos contratuais e interações entre parceiros com maior complexidade; e
- Limita flexibilidade gerencial e exige divulgação de informações sobre o projeto (IGREJAS, 2018).

## 5. Conclusão

### 5.1. Considerações sobre o Trabalho

A sociedade e os setores das organizações públicas e privadas discutem a eficiência entre a Gestão Pública e Gestão Privada, inclusive o setor elétrico, no sentido de comparar os resultados obtidos entre ambas, quando se evidencia que o Setor Privado é muito eficiente.

É importante mencionar que a Administração Pública tem como Princípios Fundamentais o que determina a Constituição Federal – CF de 1988, que são: a Legalidade, a Impessoalidade, a Moralidade, a Publicidade e a Eficiência (BRASIL, 1988). Ora, parece óbvio que o Setor Privado tenha mais mobilidade nas suas decisões gerenciais e não é obrigatório seguir as normas legais do Setor Público.

O Setor Privado dispõe de planejamento estratégico para atender as Metas Financeiras, Processos Internos, Atendimento ao Cliente, Competitividade de Mercado e Metas de Desenvolvimento Institucional e de seus Produtos. Tem como Missão Superior atender ao Cliente.

O Setor Público: a Meta mais importante é atender as demandas das políticas públicas e tem como Missão Superior atender ao Cliente-Cidadão.

Vários autores entendem que a Gestão Pública necessita de “Transparência e *Accountability*” para modificar essa desvantagem com relação ao Setor Privado.

No caso da Administração Pública há um engessamento, em função das Normas Legais, e como as decisões são gerenciadas em alinhamento com a legalidade, por conseguinte todas as Ações e Atos Administrativos devem atender previamente aos Princípios Fundamentais da Administração Pública.

Na administração pública o foco é o interesse público, diminuir os desequilíbrios regionais, e, portanto, considerar em todas as dimensões a sustentabilidade social, ambiental, econômica, institucional, educacional e política.

Podemos melhorar a Gestão Pública no sentido de sua “Missão Superior” atendendo as políticas públicas sem recorrer ao objetivo patrimonial, como acontece no Setor Privado (NIVEN, 2005).

O modelo gerencial dos dois Setores não pode ser único. Entretanto, em vez de se copiar o padrão de gestão, conclui-se que a aproximação passa pela parceria entre os dois estilos de Gerenciamento de Projetos nas Organizações Públicas e Privadas.

Luque, Silber e Zagha (2019, n. p.) desenvolvem o tema sobre crescimento econômico e [...] “que o crescimento é um objetivo de qualquer país: permite redução generalizada da pobreza, gera recursos para a saúde, educação e infraestrutura e permite que os indivíduos sejam produtivos e criativos”. Assim, entre todos os argumentos importantes, selecionei o que tem consonância direta com o presente estudo:

[...] O crescimento requer a eficiência tanto do setor público como a do setor privado. Ambos são essenciais. [...] Não há políticas econômicas que sejam boas para sempre. [...] Falta de infraestrutura diminui a competitividade da economia como um todo além de diminuir a qualidade de vida (LUQUE; SILBER; ZAGHA, 2019, n. p.).

Uma economia de mercado competitiva exige que todos os mercados dessa economia para serem perfeitamente competitivos devem ter seus preços de equilíbrio estabelecidos pela oferta e pela demanda, isto significa afirmar que quanto mais competição no setor de infraestrutura, inclusive no setor de energia elétrica, mais eficiência é alcançado no consumo, na produção e na combinação correta das fontes energéticas.

Um setor da economia é eficiente se ela não deixa de aproveitar nenhuma oportunidade para fazer com que algumas pessoas fiquem em situação melhor sem piorar a situação das outras (KRUGMAN; WELLS, 2007).

Mercados competitivos geram alocações eficientes.

Monopólio e oligopólios são falhas de mercados, assim como existem outras falhas: externalidade (poluição, aquecimento global, desmatamento), bens públicos (caroneiros) e assimetria de informações e nesses casos de externalidade, regulação tem sido a forma de gerar equilíbrios eficientes (TEIXEIRA, 2018).

O setor de infraestrutura econômica, quer seja de eletricidade ou não, tem muito a crescer com a competição e quanto aos casos de monopólios ou oligopólios devem se submeter a regulação, portanto, eficiência é fundamental em qualquer setor da economia.

Ademais, se houver crescimento econômico, pelos dados pesquisados ao longo

deste trabalho a expectativa é de que os setores de infraestrutura econômica necessitariam de investimentos em torno de 4% a 5% do Produto Interno Bruto – PIB, e nessa hipótese, ao setor de energia elétrica demandaria investimentos na média de 1% do PIB, anualmente, nas próximas décadas.

## 5.2. Sugestões

Os gestores de projetos de infraestrutura econômica estão diante de grande desafio em concentrar esforços em eficiência, investimentos e na obtenção de financiamentos, e se houver crescimento da economia, a demanda por crédito ocorrerá em todos os setores infraestruturais, inclusive no setor de energia elétrica.

Em consonância com os economistas pesquisados neste trabalho, é evidente também que: sem crédito e sem investimento não há atividade econômica.

Ao longo desse trabalho de pesquisa sobre investimento, financiamento, eficiência e gestão de projetos de infraestrutura econômica nos deparamos com duas lições de Hirschman (1996 n.p.), quais sejam:

Primeiro, existe uma compensação, ou, retomando um dos meus conceitos favoritos, há males podem vir para bem para as sociedades que se vêem em abraços, ao mesmo tempo, com uma variedade de tarefas políticas que outros países puderam resolver uma por vez, no decorrer de um longo período.

Segundo, procura de soluções uniformes para problemas de desenvolvimento invariavelmente nos induz ao erro; isso vale para os imperativos da simultaneidade e da progressão sequencial, ou seja, para a insistência no “planelamento integrado” e para a exigência do adiamento de certas tarefas em nome do preceito “uma coisa por vez”. Com esta conclusão, posso alegar a existência de pelo menos um elemento de continuidade em meu pensamento: a recusa em definir “o melhor jeito”.

Ao final, podemos concluir que no Brasil há oportunidade histórica para investimentos nos setores de infraestrutura econômica, inclusive no setor de energia elétrica.

## 6. Referências

BORJA, P. C. O conceito de sustentabilidade em sistemas de saneamento: controvérsias e ambiguidades. In: 10º Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Braga, 16 a 19 set. 2002, p. 124-135. Anais... Braga, 2002. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/rua/article/viewFile/3163/2274>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Brasília, 2019a. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Micro e minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica. 2. Ed. Brasília: ANEEL, 2016.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Resolução Normativa n. 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Resolução Normativa n. 687, de 24 de novembro de 2015. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética. Superintendência de Estudos de Mercado. Nota Técnica n. 0158, de 05 de junho de 2018. Obter subsídios sobre o conceito de Leilão de Eficiência Energética e o conjunto de metodologias e premissas utilizado na Análise de Impacto Regulatório de projeto piloto a ser

realizado em Roraima. Brasília, 2018.

\_\_\_\_\_. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, 1988.

Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>.

Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Decreto n. 8.874, de 11 de outubro de 2016. Regulamenta as condições para aprovação dos projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura ou de produção econômica intensiva em pesquisa, desenvolvimento e inovação, para efeito do disposto no art. 2º da Lei n. 12.431, de 24 de junho de 2011, e revoga o Decreto n. 7.603, de 9 de novembro de 2011. Brasília, 2016. Disponível

em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8874.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8874.htm)>.

Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Brasília, 2019b. Disponível em:

<<http://www.epe.gov.br/pt>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, 1995a. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8987compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8987compilada.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9.074, de 07 de julho de 1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Brasília, 1995b. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9074cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9074cons.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Brasília, 1996. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9427cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9427cons.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei n. 12.431, de 24 de junho de 2011. Dispõe sobre a incidência do imposto sobre a renda nas operações que especifica; altera as Leis ns. 11.478, de 29 de maio de 2007, 6.404, de 15 de dezembro de 1976, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, 12.350, de 20 de dezembro de 2010, 11.196, de 21 de novembro de 2005, 8.248, de 23 de outubro de 1991, 9.648, de 27 de maio de 1998, 11.943, de 28 de maio de 2009, 9.808, de 20 de julho de 1999, 10.260, de 12 de julho de 2001, 11.096, de 13 de janeiro de 2005, 11.180, de 23 de setembro de 2005, 11.128, de 28 de junho de 2005, 11.909, de 4 de março de 2009, 11.371, de 28 de novembro de 2006, 12.249, de 11 de junho de 2010, 10.150, de 21 de dezembro de 2000, 10.312, de 27 de novembro de 2001, e 12.058, de 13 de outubro de 2009, e o Decreto-Lei n. 288, de 28 de fevereiro de 1967; institui o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Usinas Nucleares (Renuclear); dispõe sobre medidas tributárias relacionadas ao Plano Nacional de Banda Larga; altera a legislação relativa à isenção do Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM); dispõe sobre a extinção do Fundo Nacional de Desenvolvimento; e dá outras providências. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Lei/L12431.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12431.htm)>. Acesso em: 09 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Economia. Secretaria de Política Econômica. Boletim Informativo de Debêntures Incentivadas, Brasília, 63. ed., fev. 2019. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/centrais-de-conteudos/publicacoes/boletim-de-debentures-incentivadas/arquivos/2019/boletim-de-debentures-fevereiro-2019>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

CASTRO, N.; DANTAS, G.; TOMMASO, F.; CÂMARA, L. Impactos da Geração Distribuída na Rede de Distribuição de Energia Elétrica. In: Canal Energia, 28 nov. 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. Proposta da indústria para o aprimoramento do licenciamento ambiental. Brasília: CNI, 2013.

FERRARESI, C.; GONTIJO, M.; MATUDA, P.; THOSI, R.; MORELLI, R.; PAI, S. Panorama Brasil – Infraestrutura: regras e incentivos. 2018.

FERRAZ, C. Adaptando estratégias para o equilíbrio do setor elétrico em tempos de incerteza. In: Infopetro, Blog, 28 jun. 2018. Disponível em: <<https://infopetro.wordpress.com/2018/06/28/adaptando-estrategias-para-o-equilibrio-do-setor-eletrico-em-tempos-de-incerteza/#more-8038>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

FREIRE, W. ANEEL: modelo atual da GD é impraticável a longo prazo. In: Agência Canal Energia, 21 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.canalenergia.com.br/noticias/53081699/aneel-modelo-atual-da-gd-e-impraticavel-a-longo-prazo>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

FRISCHTAK, C. R.; MOURÃO, J. Uma estimativa do estoque de capital de infraestrutura no Brasil. Brasília: IPEA, 2017.

\_\_\_\_\_; DAVIES, K.; NORONHA, J. O financiamento do investimento em infraestrutura no Brasil: uma agenda para sua expansão sustentada. Revista Econômica, Niterói, v. 17, n. 2, p. 9-50, dez. 2015.

GIAMBIAGI, F.; PINHEIRO, A. C. Além da euforia: riscos e lacunas do modelo brasileiro de desenvolvimento. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

GODOI, M.; CANALENERGIA NEWS DIARIA. Gás natural ganhará destaque na futura versão do documento com a meta e ajudará na busca de redução da tarifa de energia. In: GasNet: o site do gás natural, 03 abr. 2019. Disponível em: <<http://www.gasnet.com.br/conteudo/20421/PDE-ampliara-discussao-sobre-o-papel-de-cada-fonte-sinaliza-MME>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

HIRSCHNAN, A. O. Auto subversão: teoria consagradas em xeque. Trad. de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Infraestrutura Econômica no Brasil: diagnósticos e perspectivas para 2025. Brasília, 2010. v. 1.



INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA. World Energy Outlook 2013. Paris: OECD/IEA, 2013.

KRUGMAN, P. R.; WELLS, R. Introdução à Economia. Trad. de Helga Hoffmann. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

LUQUE, C.; SILBER, S.; ZAGHA, R. Crescer, o objetivo central. In: Valor Econômico, 05 abr. 2019. Disponível em: <<https://www.pressreader.com/>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

IGREJAS, R. MBA de Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral. S. l.: 2018.

MORAES, A. Direito Constitucional. São Paulo: Atlas, 2008.

MEDEIROS, V.; TEIXEIRA, E. C. Relações de longo prazo entre infraestrutura econômica, competitividade e investimentos no Brasil: uma análise do período 1970-2011. Revista de Economia, a. 40, v. 43, n. 2, maio/ago. 2016. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/23c1/a8d2834540d3e260f04bcb6a9d858b4b9520.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

MOREIRA, T. A parceria público-privada na infraestrutura econômica. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 27-45, 1994.

NIVEN, P. R. *Balanced Scorecard* passo-a-passo: elevando o desempenho e mantendo resultados. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

NÓBREGA, M. Está em curso uma revolução do crédito no Brasil. In: Veja, 04 jul. 2018. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/blog/mailson-da-nobrega/esta-em-curso-uma-revolucao-do-credito-no-brasil/>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

O GÁS natural ganha papel de protagonista. In: Estadão, 28 set. 2018. Disponível em: <<http://patrocinados.estadao.com.br/repso/2018/09/28/o-gas-natural-ganha-papel-de-protagonista/>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

PEREIRA *et al.* Perspectivas para a inserção solar e eólica: Rede Clima Sub-Rede Segurança Hídrica, Energética e Alimentar. 2015.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. Practice standard for project configuration management. 4. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2003.

ROSA, S. Debêntures de infraestrutura passam de R\$ 10 bi em 2018. In: Valor Econômico, 04 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/financas/5636527/debentures-de-infraestrutura-passam-de-r-10-bi-em-2018>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

TEIXEIRA, A. Noções de Economia (Sessões 1 e 2). Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral para o Ministério de Minas e Energia. Turma 2. IAG Escola de Negócios, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

WYMAN, O. Infraestrutura: regras e incentivos. S. d. (Série Panorama Brasil)