

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA

DENISE PEREIRA BARROS

POLÍTICAS PÚBLICAS E PROGRAMAS DE
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: O PAPEL DOS
MECANISMOS DE INOVAÇÃO E DE REGULAÇÃO

Rio de Janeiro

2015

DENISE PEREIRA BARROS

**POLÍTICAS PÚBLICAS E PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA: O PAPEL DOS MECANISMOS DE INOVAÇÃO
E DE REGULAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Helder Queiroz Pinto Junior

Rio de Janeiro

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

B277 Barros, Denise Pereira
Políticas públicas e programas de eficiência energética: o papel dos mecanismos de inovação e de regulação / Denise Pereira Barros. – 2015.
102 p.; 31 cm.

Orientador: Helder Queiroz Pinto Junior
Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2015.
Bibliografia: f. 247 – 263.

1. Políticas Públicas – Eficiência energética. 2. Sistema de inovação. 3. Regulação.
I. Pinto Junior, Helder Queiroz, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

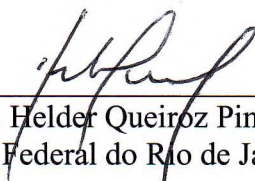
CDD 338.92

DENISE PEREIRA BARROS

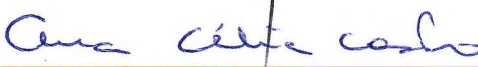
**POLÍTICAS PÚBLICAS E PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA: O PAPEL DOS MECANISMOS DE INOVAÇÃO
E DE REGULAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

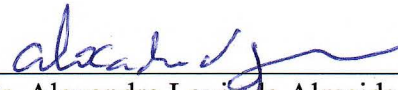
Aprovada em 17 de Agosto de 2015.



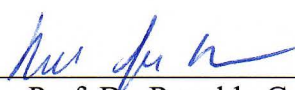
Prof. Dr. Helder Queiroz Pinto Junior
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ




Prof^ª. Dr^ª. Ana Célia Castro
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ



Prof. Dr. Alexandre Louis de Almeida d'Avignon
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ



Prof. Dr. Ronaldo Goulart Bicalho
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ



Prof. Dr. Amaro Olimpio Pereira Junior
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Aos meus pais, Luiza e Cláudio, pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil.

Sou uma engenheira de produção e mestre em Administração Pública que se apaixonou pela Economia durante MBA em Economia e Gestão em Energia pelo COPPEAD/UFRJ. A conjugação perfeita entre o meu trabalho na Eletrobras e o meu anseio de conhecer mais a Economia veio com o Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento no Instituto de Economia da UFRJ, após sábios aconselhamentos do Prof. Ronaldo Bicalho e de meu orientador, Prof. Helder Queiroz.

Sendo assim, desde o início desta jornada, agradeço ao Prof. Helder, pelo apoio e pela compreensão, em diferentes momentos de meu Doutorado, pela sua orientação e por suas revisões críticas, que viabilizaram a minha reflexão e a minha formação de opinião. Agradeço, principalmente, pelo Prof. Helder acreditar em meu trabalho.

Agradeço à Prof^ª. Ana Célia Castro, pelo apoio e aconselhamentos que recebi ao longo do curso de Doutorado no PPED, como coordenadora, vice-coordenadora e professora. Agradeço por sua boa vontade e gentileza em ajudar na revisão de minha tese. Guardarei em minha memória as longas conversas que tivemos sobre o Doutorado e a vida.

Agradeço ao Prof. Antônio Barros de Castro, cujas aulas são, para mim, inesquecíveis, e cuja confiança depositada em meu trabalho é extremamente honrosa.

Agradeço ao Prof. Ronaldo Fiani, amigo desde o COPPEAD, pelos aconselhamentos, apoio e torcida em diversas fases deste trabalho, e cujas aulas ficarão em minha memória, devido à sua grande capacidade de ensinar e de transmitir os seus conhecimentos.

Agradeço ao grande apoio e aconselhamento da Prof^ª. Renata La Rovere, como coordenadora do PPED, fundamental para a concretização deste trabalho.

Agradeço aos professores do PPED/IE/UFRJ, do PPGE/IE/UFRJ e do CPDA/UFRRJ, cujas aulas tornaram este trabalho possível.

Agradeço ao apoio daqueles que estão e já passaram pela secretaria de pós-graduação do IE/UFRJ, principalmente ao Flávio e à Beth.

Agradeço aos meus orientadores durante Programa de Doutorado Sanduíche no Lawrence Berkeley National Laboratory, Sr. Helcio Blum e Prof. Jayant Sathaye, por viabilizarem a minha visita ao LBNL e a diferentes instituições na Califórnia, nos Estados Unidos, além dos sábios conselhos e da concretização das entrevistas de campo.

Agradeço ao amigo Sr. Yaw Agyeman, pesquisador do LBNL, pelo apoio, pela ajuda, pelos aconselhamentos e pela amizade, tão importantes para a concretização deste trabalho.

Agradeço aos entrevistados durante a elaboração desta tese: Sr. Edward Vine, Sr. Jayant Sathaye, Sr. Christopher Payne, Sr^a. Lynn Price, Sr. Bo Shen, Sr^a. Sanaee Iyama, Sr^a Merrian Borgeson, Sr. Carl Blumstein, Sr. Michael O'Hare, Sr. Rafael Friedmann, Sr^a. Julie Fitch, Sr^a. Jeanne Clinton, Sr. Rich Sedano, Sr. Hal Harvey, Sr^a. Dian Grueneich e Sr. Howard Geller.

Especialmente, agradeço ao Ed Vine, à Merrian Borgeson, ao Rafi, ao Hal e ao Howard, por todo apoio que me deram durante a minha estadia em Berkeley, CA, Estados Unidos, e após o meu retorno ao Brasil, na conclusão de minha pesquisa.

Agradeço ao Judge Todd Edmister, ao Judge W. Anthony Colbert, à Sr^a. Carmen Best, à Sr^a. Laurie ten Hope, à Sr^a. Virginia Lew, ao Sr. Bill Pennington, ao Sr. Chris Scruton, ao Sr. Andrew Benson, e, especialmente, à Sr^a. Lara Ettenson, à Sr^a. Christa Heavey, pelas valiosas contribuições para esta pesquisa sobre a eficiência energética na Califórnia.

Agradeço ao Sr. Fernando Pinto Dias Perrone, ao Sr. George Alves Soares, ao Sr. Marcel da Costa Siqueira, ao Sr. Marco Aurélio Ribeiro Gonçalves Moreira, ao Sr. Paulo Augusto Leonelli, ao Sr. Carlos Alexandre Príncipe Pires, à Sr^a. Paula Roberta Moraes Baratella, à Sr^a. Sheyla Maria das Neves Damasceno, ao Sr. Marcos Borges, ao Sr. Gustavo Kuster, ao Sr. Raimisson Costa, ao Sr. Rafael Meirelles David, ao Sr. Moises Antonio dos Santos, pelos ensinamentos e pelas contribuições para esta pesquisa sobre a eficiência energética no Brasil.

A realização desta pesquisa só foi possível em função do apoio da Eletrobras, empresa a qual estou vinculada desde 2003. Agradeço aos meus gerentes, Sr^a. Renata Leite Falcão, Sr. Fernando Pinto Dias Perrone, Sr. George Alves Soares, Sr. Marcel da Costa Siqueira e Sr. Marco Aurélio Ribeiro Gonçalves Moreira, pela grande oportunidade de desenvolvimento profissional.

Agradeço aos colegas de trabalho da Eletrobras, do Instituto Jones dos Santos Neves, do LBNL e da UFRJ, que fizeram parte desta etapa de minha vida e que me apoiaram. Especialmente, agradeço à colega da Eletrobras, Sr^a. Ana Patricia Margulies, pela ajuda junto ao CNPq, e aos estagiários da Eletrobras, Sr. Fellipe Galleazzi da Silva e Sr. Thiago Luzardo Inacio, pela ajuda na compilação de dados.

Agradeço aos meus pais, aos meus irmãos, e ao Sr. Luiz Fernando Mesquita, pelo apoio incondicional.

Agradeço aos meus familiares, aos meus amigos, aos que passaram por minha vida e torceram, e àquele que faz parte dela, pelo amor, carinho, apoio, ajuda e companheirismo.

Por fim, agradeço a Deus, pela vida e pela concretização deste sonho.

“We can’t solve problems by using the same kind of thinking we used when we created them”. Albert Einstein

RESUMO

BARROS, Denise Pereira. **Políticas Públicas e Programas de Eficiência Energética: o papel dos mecanismos de inovação e de regulação.** Rio de Janeiro, 2015. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Esta Tese examina as causas de descontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil, denominado de movimento “*stop and go*”. Para tanto, busca-se identificar os mecanismos de *enforcement* e as condições para a inovação que permitam a continuidade no desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil, por meio de estudo comparativo com o estado da Califórnia, nos Estados Unidos. Do ponto de vista metodológico, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental no Brasil e na Califórnia. No Brasil, foi também realizada análise de relatos de experiências e de opiniões de especialistas em eficiência energética. Na Califórnia, foi também realizada pesquisa de campo, por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários, com agentes selecionados da eficiência energética. Do ponto de vista teórico, este trabalho busca integrar duas dimensões da eficiência energética: o conceito de “*enforcement*” do estudo da regulação de Baldwin e Cave e a literatura de Sistema de Inovação. Esta Tese mostra que os principais *drivers* da política pública de eficiência energética, desde a década de 1970, têm sido as questões de: segurança energética, proteção ambiental e desenvolvimento econômico, notadamente nos países mais desenvolvidos. O foco da análise da política pública de eficiência energética no Brasil e na Califórnia são os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação exercidos por agentes do governo e do mercado, incluindo programas, por meio de instrumentos de governança selecionados, conforme modelo da International Energy Agency. Nesse contexto, o Sistema de Inovação determina as condições para a transformação do mercado, que é o resultado esperado de uma boa política pública de eficiência energética. Da análise teórica e empírica, conclui-se que, no caso do Brasil, deve ser introduzida regulação baseada no comando e controle, por meio de mecanismos de *enforcement* intrusivos, associados a fatores indutores da inovação, para a condução dos programas de eficiência energética pelas instituições-chave no País. Dessa forma, esta Tese propõe um modelo que objetiva à otimização do Sistema Nacional de Inovação para a Eficiência Energética no Brasil, visando à transformação do mercado.

Palavras-chave: Política pública de eficiência energética. Programas de eficiência energética. Eficiência energética. Sistema de Inovação. Regulação.

ABSTRACT

BARROS, Denise Pereira. **Public Policies and Programs of Energy Efficiency**: the role of innovation and regulatory mechanisms. Rio de Janeiro, 2015. Thesis (Doctorate in Public Policies, Strategies and Development) - Institute of Economics, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

This thesis examines the causes of discontinuities in the process of developing energy efficiency public policy in Brazil, called "stop and go" movement. Therefore, it aims to identify the enforcement mechanisms and conditions for innovation to enable continuity in the development of energy efficiency public policy in Brazil, through a comparative study with the state of California, in the United States. From a methodological point of view, both bibliographic and documentary research were performed in Brazil and abroad in California. In Brazil, this included analyses of reports of experiences, and collecting the opinions of energy efficiency experts. In California, field research was accomplished through questionnaires and semi-structured interviews, conducted with selected energy efficiency stakeholders. From a theoretical point of view, this work seeks to integrate two dimensions of energy efficiency theory: Baldwin and Cave's concept of "enforcement" of regulation, and studies of Innovation System literature. This thesis shows that the main drivers of energy efficiency public policy have been the issues of: energy security, environmental protection, and economic development, and mostly in more developed countries since the 1970s. The analysis of energy efficiency public policy in Brazil and California focuses on the enforcement mechanisms and factors that induce innovation exercised by government and market stakeholders, including programs, through selected instruments of governance, according to the International Energy Agency's model. In this context, the Innovation System determines the conditions for market transformation, that is the expected result of a good energy efficiency public policy. From theoretical and empirical analysis, it is concluded that, in the case of Brazil, regulation should be introduced based on command and control, through intrusive enforcement mechanisms, and associated with factors that induce innovation, for conducting energy efficiency programs by key institutions in the country. Finally, this thesis proposes a model that aims to optimize the National Innovation System for Energy Efficiency in Brazil, aimed at market transformation.

Keywords: Energy efficiency public policy. Energy efficiency programs. Energy efficiency. Innovation System. Regulation.

Lista de siglas

ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ACEEE	American Council for an Energy-Efficiency Economy
AEO2014	Annual Energy Outlook 2014
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ARRA	American Recovery and Reinvestment Act
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CAFE	Corporate Average Fuel Economy
Cal TF	California Technical Forum
CARB	California Air Resources Board
CARE	California Alternate Rates for Energy
CCON	Comitê Coordenador de Operações do Norte-Nordeste
CDI	Conselho de Desenvolvimento Industrial
CEC	California Energy Commission
CGIEE	Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética
CGPNEf	Comitê Gestor do PNEf
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CODI	Comitê de Distribuição
Conpet	Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CPUC	California Public Utilities Commission
CT-Energ	Fundo Setorial de Energia
DOE	U.S. Department of Energy
EEAC	Massachusetts Energy Efficiency Advisory Council
EEB	Connecticut Energy Efficiency Board
EGTD	Energia Garantida por Tempo Determinado
EIA	U.S. Energy Information Administration
EISA 2007	Energy Independence and Security Act
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
EPA	US Environmental Protection Agency
EPAct92	Energy Policy Act
EPAct05	Energy Policy Act II
EPCA	Energy Policy and Conservation Act
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ESA	Energy Savings Assistance
ESD	Energy Services Directive
ESPI	Efficiency Savings and Performance Incentive
ETCC	Emerging Technologies Coordinating Council
FEA	Federal Energy Administration
GAT/CRN	Grupo de Apoio Técnico das Concessionárias da Região Norte
GCCE	Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEF	Global Environment Facility
IEA	International Energy Agency
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados

LBNL	Lawrence Berkeley National Laboratory
LDV	Light Duty Vehicle
LIEE	Low-Income Energy Efficiency
LIOB	Low-Income Oversight Board
M&V	Medição e Verificação
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEE	Medidas de Eficiência Energética
MIC	Ministério da Indústria e do Comércio
MKE	Ministry of Knowledge Economy
MMA	Ministério de Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
NECPA	National Energy Conservation Policy Act
NEEA	Northwest Energy Efficiency Alliance
NEEAPs	National Energy Efficiency Action Plans
NRDC	Natural Resources Defense Council
OIEE	Oferta Interna de Energia Elétrica
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PDE	Planos Decenais de Expansão de Energia
PIB	Produto Interno Bruto
PG&E	Pacific Gas and Electric Company
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PEE	Programa de Eficiência Energética
PNMC	Plano Nacional sobre Mudança do Clima
PNE	Plano Nacional de Energia
PNEf	Plano Nacional de Eficiência Energética
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PROPEE	Procedimentos do Programa de Eficiência Energética
RAP	Regulatory Assistance Project
RE	Rebound Effect
RGR	Reserva Global de Reversão
RI EERMC	Rhode Island Energy Efficiency and Resources Management Council
RPS	Renewables Portfolio Standard
SEPs	State Energy Programs
SI	Sistema de Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SWEEP	Southwest Energy Efficiency Project
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TM	Transformação de Mercado
UE	União Europeia
ZNE	Zero Net Energy

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 O PAPEL DA REGULAÇÃO E DOS MECANISMOS DE ENFORCEMENT NAS POLÍTICAS PÚBLICAS	28
2.1 REGULAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS	28
2.2 O <i>ENFORCEMENT</i> COMO MECANISMO DE REGULAÇÃO	33
3 SISTEMAS DE INOVAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS	42
3.1 AS INOVAÇÕES SCHUMPETERIANAS	42
3.2 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA	44
3.3 SISTEMAS DE INOVAÇÃO: COMO AVALIAR?	51
4 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E TRANSFORMAÇÃO DE MERCADO	55
4.1 OS BENEFÍCIOS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	56
4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO GLOBAL DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	62
4.3 A GOVERNANÇA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	71
4.3.1 Leis e Decretos de Eficiência Energética	74
4.3.2 Estratégias e Planos de Ação de Eficiência Energética	76
4.3.3 Agências de Eficiência Energética	80
4.3.4 O Papel das Empresas de Energia	83
4.3.5 Coordenação Governamental	85
4.3.6 Avaliação da Governança de Eficiência Energética	89
4.4 A TRANSFORMAÇÃO DO MERCADO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	91
4.5 MODELO TEÓRICO-ANALÍTICO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	95
5 ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA CALIFÓRNIA	99
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO	99
5.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MARCO REGULATÓRIO NA CALIFÓRNIA	110
5.2.1 A Crise Elétrica e a Eficiência Energética na Califórnia	120
5.3 ANÁLISE DA GOVERNANÇA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	124
5.3.1 Principais Planos e Programas de Eficiência na Califórnia	137
5.4. RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO	144
5.4.1 Análise dos Drivers	145
5.4.2 Análise dos Stakeholders	146
5.4.3 Análise da Governança	147
5.4.4 Análise dos Mecanismos de Enforcement e da Transformação de Mercado	149
5.4.5 Análise do Sistema de Inovação	151
5.4.6 Análise Geral dos Dados Empíricos	152
5.4.7 Avaliação Geral da Governança da Eficiência Energética na Califórnia	153
5.5 OS MECANISMOS DE <i>ENFORCEMENT</i> E O SISTEMA DE INOVAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA CALIFÓRNIA	155
6 ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO BRASIL	162
6.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO	162
6.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MARCO REGULATÓRIO	171

6.2.1 A Crise Elétrica e a Eficiência Energética no Brasil	177
6.3 ANÁLISE DA GOVERNANÇA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	191
6.3.1 O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica	199
6.3.2 O Programa Brasileiro de Etiquetagem	205
6.3.3 O Programa de Eficiência Energética da ANEEL	208
6.3.4 Avaliação Geral da Governança de Eficiência Energética no Brasil	215
6.3.5 Análise Comparativa dos Principais Resultados dos Programas de Eficiência Energética no Brasil e na Califórnia	216
6.4 OS MECANISMOS DE <i>ENFORCEMENT</i> E O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM A CALIFÓRNIA	221
7 CONCLUSÕES	240
BIBLIOGRAFIA	247
APÊNDICE A – ROTEIROS DE ENTREVISTAS	264
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO	267
APÊNDICE C - EVOLUÇÃO DOS MARCOS LEGAIS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA CALIFÓRNIA	268
APÊNDICE D – EVOLUÇÃO DOS MARCOS LEGAIS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL	272

Lista de figuras

Figura 1: Instituições Políticas, o Processo de Formulação de Políticas Públicas e os Resultados das Políticas	31
Figura 2: A Pirâmide de Sanções	38
Figura 3: A Pirâmide de Estratégias de <i>Enforcement</i>	38
Figura 4: Os Múltiplos Benefícios da Eficiência Energética	59
Figura 5: Aspectos-chave da Governança da Eficiência Energética	72
Figura 6: Mecanismos de Coordenação Intragovernamental	86
Figura 7: Mecanismos de Coordenação Intergovernamental	88
Figura 8: Modelo Teórico-Analítico baseado em Conceitos Institucionalistas para a Análise da Eficiência Energética	96
Figura 9: Evolução Gráfica dos Principais Indicadores Energéticos nos Estados Unidos e na Califórnia (1970-2012)	109
Figura 10: Governança da Eficiência Energética na Califórnia	126
Figura 11: Evolução Gráfica dos Principais Indicadores Energéticos no Brasil (1970-2013)	169
Figura 12: Distribuição dos Investimentos Compulsórios em P&D e Eficiência Energética no Setor Elétrico	181
Figura 13: Governança da Eficiência Energética no Brasil	192

Lista de tabelas

Tabela 1: Ponderação dos Indicadores por Setor	63
Tabela 2: Pontuação dos Esforços Nacionais por País	66
Tabela 3: Evolução da Oferta Interna de Energia nos Estados Unidos (em 10 ³ tep)	101
Tabela 4: Evolução da Oferta Interna de Energia na Califórnia (em 10 ³ tep)	101
Tabela 5: Evolução dos Principais Indicadores Energéticos nos Estados Unidos e na Califórnia (1970-2012)	107
Tabela 6: Evolução da Oferta Interna de Energia no Brasil – 1970-2013 (em 10 ³ tep)	164
Tabela 7: Evolução dos Principais Indicadores Energéticos no Brasil (1970-2013)	168
Tabela 8: Evolução dos Resultados do Procel (1986-2013)	202
Tabela 9: Evolução dos Resultados do PEE (1999-2014)	209
Tabela 10: Análise de Custo-Efetividade dos Programas de Eficiência Energética da Califórnia– 2003-2013	217
Tabela 11: Análise de Custo-Efetividade dos Programas de Eficiência Energética do Brasil – 2003-2013	218

Lista de quadros

Quadro 1: Tipos de Reguladores	36
Quadro 2: Vantagens e Desvantagens de Diferentes Tipos de Organizações de Eficiência Energética	82
Quadro 3: Medindo a Efetividade da Governança da Eficiência Energética	91
Quadro 4: <i>Drivers</i> e Objetivos da Política de Eficiência Energética nos Níveis de Governo	112
Quadro 5: Principais <i>Drivers</i> da Eficiência Energética nos Estados Unidos	114
Quadro 6: Principais <i>Drivers</i> da Eficiência Energética na Califórnia	122
Quadro 7: Principais Instrumentos da Governança da Eficiência Energética na Califórnia	127
Quadro 8: Mecanismos Compulsórios e de Mercado dos Programas dos IOUs	133
Quadro 9: Análise dos Mecanismos de <i>Enforcement</i> e dos Fatores Indutores da Inovação da Eficiência Energética na Califórnia	156
Quadro 10: Principais <i>Drivers</i> da Eficiência Energética no Brasil	189
Quadro 11: Principais Instrumentos da Governança da Eficiência Energética no Brasil	193
Quadro 12: Análise dos Mecanismos de <i>Enforcement</i> e dos Fatores Indutores da Inovação da Eficiência Energética no Brasil	223

Lista de gráficos

Gráfico 1: Pontuação da Eficiência Energética por Setor para Países Selecionados	67
Gráfico 2: Pontuação Total da Eficiência Energética para Países Selecionados	68
Gráfico 3: Habilidades Essenciais para Organizações de Eficiência Energética	81
Gráfico 4: Evolução da Oferta Interna de Energia nos Estados Unidos – 1970-2012 (em % do total da oferta interna de energia)	102
Gráfico 5: Evolução da Oferta Interna de Energia na Califórnia– 1970-2012 (em % do total da oferta interna de energia)	102
Gráfico 6: Evolução da Oferta Interna de Energia Elétrica nos Estados Unidos – 1970-2012 (em % do total da oferta interna de energia elétrica)	104
Gráfico 7: Evolução da Oferta Interna de Energia Elétrica na Califórnia – 1970-2012 (em % do total da oferta interna de energia elétrica)	105
Gráfico 8: Evolução do Consumo Final de Energia Elétrica por Setor na Califórnia (GWh) – 1970-2013	106
Gráfico 9: Importações Líquidas dos Estados Unidos de Petróleo Bruto e Derivados (Mil Barris Por Dia) – 1973-2013	115
Gráfico 10: Preço do Petróleo Bruto Importado pelos Estados Unidos (preços constantes de março de 2015) – 1968-2014	115
Gráfico 11: Evolução dos Investimentos Anuais nos Programas de Eficiência Energética das <i>Utilities</i> (milhões US\$) – 2003-2013	142
Gráfico 12: Economia de Energia Elétrica Acumulada dos Programas de Eficiência Energética na Califórnia (GWh) – 2003-2013	143
Gráfico 13: Evolução da Oferta Interna de Energia no Brasil – 1970-2013 (em % do total da oferta interna de energia)	165
Gráfico 14: Evolução da Oferta Interna de Energia Elétrica no Brasil – 1970-2013 (em % do total da oferta interna de energia elétrica)	166
Gráfico 15: Evolução do Consumo Final de Energia Elétrica por Setor – Brasil (GWh) (1970-2013)	167
Gráfico 16: Evolução dos Investimentos Anuais nos Programas de Eficiência Energética no Brasil (R\$ milhões) – 2003-2013	212

Gráfico 17: Economia de Energia Elétrica Acumulada dos Programas de Eficiência Energética no Brasil (GWh) – 2003-2013	213
Gráfico 18: Custo-Efetividade dos Programas de Eficiência Energética – Brasil e Califórnia (R\$/kWh) – 2003-2013	219
Gráfico 19: Investimento (R\$ milhões) <i>versus</i> Energia Economizada (GWh) – Brasil e Califórnia	220

1 INTRODUÇÃO

A energia tornou-se essencial na vida cotidiana e no desenvolvimento social e econômico de uma nação. Nas nações desenvolvidas, décadas de crescimento econômico foram viabilizados por altos consumos de energia, em particular, da eletricidade, fato que vem sendo registrado de forma ascendente pelo mundo em desenvolvimento.

A preocupação com a segurança energética, os impactos sociais e econômicos dos altos preços da energia elétrica e a consciência crescente com as mudanças climáticas têm levado muitos países a enfatizarem o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a eficiência energética.

Por definição, a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para a sua realização. A eficiência energética abrange a otimização das transformações, do transporte e do uso dos recursos energéticos, desde suas fontes primárias até o seu aproveitamento. Os pressupostos básicos da eficiência energética são a manutenção das condições de conforto, de segurança e de produtividade dos consumidores, de forma a contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços de energia e para a mitigação dos impactos ambientais.

Na Economia, a eficiência energética pode ser medida pela intensidade energética, ou seja, todas as alterações que resultam em reduzir a quantidade de energia utilizada para produzir uma unidade de atividade econômica, como a energia utilizada por unidade do Produto Interno Bruto (PIB).

A formulação de uma política pública de eficiência energética não é uma tarefa trivial. As diferentes abordagens de políticas públicas assumem, em geral, uma visão holística do tema, uma perspectiva de que o todo é mais importante do que a soma das partes e que indivíduos, instituições, interações, ideologia e interesses contam, mesmo que existam diferenças sobre a importância relativa destes fatores. A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos em programas e ações, com objetivos e metas, que produzirão resultados ou mudanças no mundo real. Em outras palavras, as políticas transformam-se em programas quando é explicitada a estratégia de sua implementação e, por uma ação de autoridade, são criadas as condições iniciais para a sua implementação.

Como a eficiência energética influencia diversas outras políticas públicas, em nível nacional e subnacional, há, geralmente, diversos níveis de agentes públicos diretamente relacionados com este tema em uma economia. Logo, a formulação de uma política pública de eficiência energética é um processo que envolve a cooperação de diversas instituições e diferentes agentes, públicos e privados, com diferentes regras de funcionamento, além do contexto histórico de todos os setores em que esses agentes estão inseridos. E esse processo demanda o consenso entre essas partes interessadas (do inglês, *stakeholders*), cujo diálogo é, geralmente, difícil, pois os seus interesses, muitas vezes, são divergentes especificamente em relação à eficiência energética.

Entretanto, no Brasil, observa-se um processo de descontinuidade, que nesta Tese é chamado de movimento “*stop and go*”, da política pública de eficiência energética. Diferentemente do estado da Califórnia, nos Estados Unidos, objeto de estudo comparativo nesta pesquisa, cuja política pública para a eficiência energética possui característica evolutiva, já tendo passado por diversos ciclos de transformação de mercado.

A eficiência energética no Brasil tem sido impulsionada por diferentes *drivers* desde a segunda crise do petróleo de 1979, quando medidas para recuperar a segurança energética, objetivando reduzir a dependência energética externa, foram tomadas pelo governo federal.

Com isso, na década de 1980, diversos programas de eficiência energética foram criados no Brasil, inclusive programas de Estado que ainda estão em vigor, como o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel)

Nas décadas de 1980 e 1990, a grave crise econômica no Brasil, em função do colapso do financiamento internacional, e a redução dos investimentos pelas grandes empresas estatais do setor de energia, a Petrobras e a Eletrobras, colocou em xeque a capacidade de investimento do Estado brasileiro. Essa crise do setor público, somada à busca de eficiência do setor energético e ao avanço global da ideologia neoliberal, levou a um novo modelo do setor elétrico brasileiro, que privilegiou as privatizações, e levou a novas regulamentações que criaram instituições-chave para o planejamento energético nacional, como o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).

Na década de 2000, entretanto, o modelo “privado” do setor elétrico entrou em colapso, culminando no racionamento de energia elétrica em 2001. E mais uma vez, a preocupação em se manter a segurança no abastecimento de energia, desta vez, especificamente de energia elétrica, levou ao fortalecimento da eficiência energética no país,

com a promulgação da principal regulamentação do setor, que ainda permanece vigente, a Lei de Eficiência Energética de 2001, que estabeleceu, dentre outros, a necessidade de padrões de eficiência energética para equipamentos.

Na década de 2010, entretanto, em movimento inverso ao da Califórnia, cujos *drivers* das políticas de eficiência energética têm sido a proteção ambiental, visando à redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) em decorrência da preocupação global com as mudanças climáticas, e o desenvolvimento econômico, ao se vislumbrar a eficiência energética como uma oportunidade para a recuperação e o crescimento econômico após a crise financeira mundial de 2008, o Brasil tem passado por desinvestimento nas políticas públicas de eficiência energética.

É sabido, entretanto, que como um recurso de energia, a eficiência energética tem o potencial único de contribuir, simultaneamente, para a segurança de energia de longo prazo, o crescimento econômico e, até mesmo, a melhoria da saúde e do bem-estar. Em particular, a eficiência energética é um dos principais meios para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Ao reduzir ou limitar a demanda de energia, a eficiência energética pode aumentar as medidas de resistência contra riscos, como aumentos dos preços e da volatilidade da energia, o estresse na infraestrutura e as perturbações nos sistemas de fornecimento de energia.

Logo, esse movimento *stop and go* das políticas públicas de eficiência energética no Brasil significa atraso ao desenvolvimento sustentável de seu sistema de energia, além de ser fonte de desvantagem competitiva e indicação de sua vulnerabilidade econômica, social e ambiental.

Para uma em cada cinco pessoas no mundo que ainda carecem de eletricidade em suas residências e empresas comerciais, a disponibilidade e a acessibilidade de recursos energéticos são críticos aos esforços comunitários de redução da pobreza, de melhoria da saúde pública e do aumento de oportunidades de educação. Para aqueles com acesso à energia, a segurança no abastecimento – ou seja, a segurança de que a energia está continuamente disponível e acessível - é um desafio constante.

No entanto, obter melhoria da política pública de eficiência energética exige uma combinação de marcos legais, mecanismos de mercado, e principalmente, mecanismos de *enforcement* e fatores indutores da inovação, visando à transformação de mercado.

A palavra “*enforcement*”, pertencente à terminologia anglo-saxônica, embora usualmente relacionada com “mecanismos de controle”, não possui, até o momento, equivalência adequada no português, dado ser uma expressão abrangente que ultrapassa o

conceito de controle, coação ou supervisão. Essa palavra resulta da expressão inglesa “*to enforce*” e assume, por exemplo, o significado de forçar, fortalecer, reforçar, impor, exigir, “fazer valer regras” (PINTO JR., 2009).

Nesse sentido, governos, reguladores, agências, universidades, laboratórios de pesquisa e demais *stakeholders* devem trabalhar juntos, a fim de alcançar a escala e o tempo das melhorias de eficiência energética necessários para o desenvolvimento econômico sustentável e seguro.

Nesta Tese, será estudado o caso das políticas públicas de eficiência energética no Brasil, em comparação com o estado da Califórnia, nos Estados Unidos. Apesar de o Brasil apresentar matriz energética com perfil 41% renovável (EPE, 2015) e a Califórnia, 90% não renovável, as políticas públicas de eficiência energética no Brasil e na Califórnia foram impulsionadas pelo mesmo *driver* nas décadas de 1970 e 2000, a busca da segurança energética. Adicionalmente, a Califórnia é um forte exemplo de como o *driver* proteção ambiental, alavancado pelas mudanças climáticas na última década, tem levado diversos países e estados a investirem em eficiência energética, movimento que não tem sido observado no Brasil.

A Califórnia tem sido exemplo de liderança para a política pública de eficiência energética nos Estados Unidos, onde a questão da eficiência energética é, em grande parte, de responsabilidade dos estados e municípios. A eficiência energética na Califórnia já passou por ciclos de transformação de mercado, caracterizando-se por um mercado maduro.

Dada a característica inovadora e transversal da eficiência energética, esta pesquisa está apoiada em duas áreas do conhecimento, selecionadas como suas dimensões: o *Enforcement* e o Sistema de Inovação.

No estudo da regulação, será abordado, nesta Tese, o *enforcement* que, segundo Baldwin e Cave (1999), corresponde ao último estágio de um processo regulatório, que é a aceitação das regras pelo público e pelas instituições, ou seja, é o “fazer valer” as regras.

Entretanto, o conceito de *enforcement*, neste trabalho, não está apenas relacionado unicamente à força de regulamentações. *Enforcement* é entendido nesta pesquisa, segundo Baldwin e Cave (1999), como a progressão através de diferentes estratégias de conformidades e sanções, que vão de respostas regulatórias menos intrusivas, como a persuasão, por meio de prazos, educação e avisos, e as advertências, escritas e verbais, a respostas regulatórias mais intrusivas, como os avisos, na forma de proibições, e a penalidade criminal, como as multas.

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) foi construído com base nos trabalhos de seus precursores, Freeman (1995), Lundvall (1992), Nelson (1993) e Edquist (2001). Um Sistema Nacional de Inovação é mais do que as relações interinstitucionais dentro de um país; é, também, a interação das políticas públicas, dos sistemas de incentivos, da qualidade de gestão e de pessoal e dos mecanismos de *enforcement*, visando ao aprendizado e à criação de conhecimento, à inovação e, em última instância, à transformação de mercado.

Esta pesquisa analisará o sistema nacional de inovação de eficiência energética do Brasil, em comparação com o sistema de inovação do estado da Califórnia, nos Estados Unidos, por meio da análise do fluxo de informações e de recursos humanos, das ligações institucionais, e do comportamento inovador da firma, entre governo, regulador, empresas e universidades.

A eficiência energética é um tema amplo que envolve uma extensa literatura. Será foco desta Tese o estudo da eficiência energética elétrica pelo lado da demanda. Optou-se por delimitar a pesquisa desta forma, pois, no Brasil: i) há uma clara separação entre programas de eficiência energética do setor elétrico e do setor de petróleo e gás; ii) os principais programas de eficiência energética estão relacionados ao setor elétrico; iii) os dados sobre a eficiência energética no setor de petróleo e gás do Brasil são escassos e de difícil acesso; iv) os dados da eficiência energética pelo lado da oferta não estão consolidados; e v) a eficiência energética pelo lado da demanda têm maior impacto na sociedade e na transformação do mercado. Logo, o termo “políticas públicas de eficiência energética”, neste trabalho, significa políticas públicas de eficiência energética elétrica no lado da demanda.

Não há separação entre programas de eficiência energética do setor elétrico e do setor de gás no estudo de caso da Califórnia. Isso ocorre porque, na maioria dos casos, as concessionárias prestam serviços públicos de energia elétrica e gás, de forma integrada, logo os programas de eficiência energética foram desenhados para ambos os setores. Apesar disso, essa limitação não invalida o estudo comparativo.

Não será foco desta Tese a avaliação de políticas públicas de eficiência energética em setores de consumo específicos; analisa-se aspectos da governança das políticas públicas de eficiência energética, apoiada nas duas áreas de conhecimento, o *Enforcement* e o Sistema de Inovação.

A governança da eficiência energética é analisada, neste trabalho, segundo o estudo “*Energy Efficiency Governance*” da *International Energy Agency* (IEA, 2010), sob três pilares da política de eficiência energética: i) a sua estrutura; ii) o seu arranjo institucional e; iii) os

seus mecanismos de coordenação. A definição de leis e decretos e de estratégias e planos de ação de eficiência energética fazem parte da estrutura de uma política de eficiência energética. Os diferentes tipos de agências de eficiência energética e as empresas de energia fazem parte do arranjo institucional de uma política de eficiência energética. A coordenação governamental é um tipo de coordenação de uma política de eficiência energética. Esses cinco instrumentos de governança da eficiência energética selecionados do estudo da IEA (2010) serão analisados nesta pesquisa, pois eles fazem parte de seu quadro teórico-analítico.

Sendo assim, a questão central desta Tese é: por que ocorrem descontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil?

O objetivo geral desta Tese é identificar os mecanismos de *enforcement* e as condições para a inovação que permitam a continuidade no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil.

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) analisar a evolução do setor energético do Brasil e da Califórnia;
- b) analisar a evolução histórica das políticas e programas de eficiência energética no Brasil e na Califórnia;
- c) analisar os *drivers* da eficiência energética no Brasil e na Califórnia;
- d) analisar a governança da eficiência energética no Brasil e na Califórnia;
- e) analisar os *mecanismos de enforcement* e os fatores indutores da inovação da política pública de eficiência energética do Brasil, com base no estudo comparativo da Califórnia.

Visando alcançar aos objetivos deste trabalho, optou-se por construir pesquisa qualitativa, por meio de estudo comparativo das políticas públicas de eficiência energética no Brasil e nos Estados Unidos, no estado da Califórnia.

Para o Brasil, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, e análise de relatos de experiências e de opiniões de especialistas em eficiência energética, em particular dos agentes selecionados, ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

Para a análise comparativa com a Califórnia, foi realizada pesquisa bibliográfica, documental, e pesquisa de campo, por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários, com agentes selecionados da eficiência energética da Califórnia. As entrevistas semiestruturadas permitiram a análise das percepções dos especialistas em políticas públicas

de eficiência energética dos Estados Unidos e da Califórnia e o acesso a documentos, que não seriam possíveis apenas com a pesquisa bibliográfica.

Grande parte da coleta de dados sobre a análise do caso da Califórnia foi realizada por meio de quatro meses de programa de Doutorado Sanduíche no *Lawrence Berkeley National Laboratory* (LBNL).

A Tese está dividida em sete capítulos, incluindo esta introdução.

O segundo capítulo explica o primeiro referencial teórico desta pesquisa, o *enforcement*, como instrumento de regulação e de política pública em temas nos quais há alta complexidade institucional. Os mecanismos de *enforcement* são entendidos como uma progressão de sanções, das menos intrusivas para as mais intrusivas, explicadas pela Pirâmide de Sanções proposta por Baldwin e Cave (1999).

O terceiro capítulo apresenta o segundo referencial teórico deste trabalho, o Sistema de Inovação. O conceito de sistema de inovação tem como base o aprendizado, o conhecimento e a interação entre agentes, visando à inovação. É apresentada a perspectiva histórica de Sistema Nacional de Inovação (SNI), desde Freeman e Lundvall, na década de 1980, seus precursores, até abordagens mais recentes. A efetividade de um Sistema de Inovação depende do papel central do Estado, principalmente em países em desenvolvimento, assim como dos fluxos entre os diferentes agentes e instituições.

O quarto capítulo examina a eficiência energética, conforme aspectos-chave selecionados. Começando pela definição da eficiência energética, a preocupação é de mostrar os seus diversos benefícios transversais enquanto política pública. Como a política eficiência energética é um recurso fundamental para o desenvolvimento econômico e social, notadamente para os países em desenvolvimento, a compreensão da abordagem de seus múltiplos benefícios visa a ampliar a perspectiva da eficiência energética para além das medidas tradicionais de redução do consumo de energia e menores emissões de gases de efeito estufa (GEE), identificando e medindo seus impactos por meio de diferentes outras políticas públicas.

Os desafios da governança da eficiência energética também são apresentados no Capítulo 4, por meio do estudo da *International Energy Agency* (IEA, 2010), com destaque para cinco instrumentos de governança: i) a necessidade de regulamentação, ou seja, de leis e decretos; ii) a formulação de estratégias e planos de ação de eficiência energética; iii) as vantagens e as desvantagens de diferentes tipos de agências; iv) a efetividade do papel das

empresas de energia como implementadores de políticas públicas de eficiência energética; e v) as diferentes formas de coordenação governamental.

Ainda no quarto capítulo, as políticas de eficiência energética, em países selecionados, desenvolvidos e em desenvolvimento, são avaliadas conforme metodologia proposta por estudo do *American Council for an Energy-Efficiency Economy* (ACEEE), principalmente no que se refere aos esforços nacionais com a eficiência energética (YOUNG et al., 2014).

O Capítulo 4 trata, na terceira seção, do tema transformação do mercado de eficiência energética, que é o objetivo final de qualquer política pública de eficiência energética.

Ao final do quarto capítulo é apresentado e explicado o Quadro Teórico-Analítico desta Tese.

O quinto e o sexto capítulos procuram entender a política pública de eficiência energética no Brasil e na Califórnia, respectivamente, a partir de três fatores determinantes: i) a contextualização do setor energético; ii) a evolução histórica das políticas e dos programas de eficiência energética; e iii) os *drivers* da eficiência energética ao longo das últimas décadas.

A pesquisa de campo apresenta a percepção de especialistas sobre temas-chave da eficiência energética na Califórnia, a fim de subsidiar a análise de sua política pública de eficiência energética, comparativamente ao Brasil.

As análises dos instrumentos de governança selecionados e dos resultados dos principais programas de eficiência energética no Brasil e na Califórnia permitem identificar os seus pontos fortes e os seus pontos fracos, com base nos dois referenciais teóricos deste trabalho, o *Enforcement* e o Sistema de Inovação.

Por fim, o sétimo capítulo apresenta as conclusões desta Tese.

2 O PAPEL DA REGULAÇÃO E DOS MECANISMOS DE ENFORCEMENT NAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Este capítulo objetiva conceituar a primeira dimensão da eficiência energética desta Tese: o *Enforcement*.

A primeira seção deste Capítulo conceitua os temas regulação e políticas públicas no contexto da Nova Economia Institucional.

A segunda seção deste Capítulo apresenta os diferentes tipos de estratégias de regulação, notadamente as de comando e controle (C & C) e o seu estágio de *enforcement*. É contextualizada a hierarquia de sanções de *enforcement*, referencial teórico que será utilizado na análise do objeto desta pesquisa, a eficiência energética.

2.1 REGULAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

O Estado moderno e democrático tem importante papel a desempenhar não só no que diz respeito ao alcance dos objetivos sociais, mas, também, como indutor do desenvolvimento econômico.

De acordo com Geoffrey Hodgson (2002, p. 13 *apud* FIANI, 2004, p. 1.013):

Many important legal rules, enforcements and structures cannot emerge spontaneously through individual interactions. They require additional third party enforcement by the state or another strong institution. [...] The existence of one institution has to be considered in relation to the others that help to support and sustain it.

Contudo, essa intervenção estatal nem sempre é de fato benéfica. Ao operar com informações limitadas e sujeitos à pressão de grupos, os agentes econômicos do Estado podem perseguir seus interesses próprios ou de aliados à revelia de ações que promovam o bem-estar da sociedade.

A economia é uma rede de relações diferenciadas e multifacetadas entre classes de grupos de agentes, e o desempenho destes - e da economia como um todo, depende do desenho das instituições que regulam estas relações. O que se pretende é que agentes tenham incentivos para maximizar seus esforços e seus lucros, os políticos, para promover o bem-estar público, e os burocratas, para implantar as metas estabelecidas pelos políticos.

No centro dessas relações estão as instituições com o intuito de organizá-las já que, estando adequadamente estruturadas, a economia tende a funcionar bem. Elas podem ser

econômicas, como as que se estabelecem entre empregadores e empregados, proprietários e administradores, ou investidores e empresários; políticas, entre cidadãos e governantes ou políticos e burocratas; e as que estruturam a intervenção do Estado, como as que ocorrem entre governantes e agentes econômicos privados.

As relações políticas têm como cenário principal o Estado e como premissa o fato de que a intervenção estatal desempenha papel importante na busca de objetivos sociais e na promoção do desenvolvimento econômico. Contudo, os agentes envolvidos diretamente na condução da máquina administrativa – os políticos e os burocratas – tem incentivos a perseguir interesses diferentes do interesse público. A tarefa passa a ser, então, criar incentivos ou uma estrutura de regras e instituições para que esses agentes públicos alinhem seus objetivos aos objetivos sociais (às demandas sociais). Alguns desses incentivos podem até mesmo ser gerados pela organização interna do governo, mas, para que o governo obtenha um desempenho satisfatório, a burocracia precisa ser efetivamente supervisionada pelos políticos eleitos que, também devem prestar contas aos cidadãos.

O Estado figura como o estruturador das políticas públicas, pois estas são o meio de a coletividade movimentar e interagir com o inerte Estado, na constante busca pelo interesse público.

Não existe uma única nem melhor definição sobre o que seja política pública. Mead (1995) a define como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo à luz de grandes questões públicas e Lynn (1980), como um conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos específicos. Para Peters (1986), política pública é a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. Dye (1981) sintetiza a definição de política pública como o que o governo escolhe fazer ou não fazer. A definição mais conhecida continua sendo a de Laswell (1936), ou seja, decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz.

Apesar de optar por abordagens diferentes, as definições de políticas públicas assumem, em geral, uma visão holística do tema, uma perspectiva de que o todo é mais importante do que a soma das partes e que indivíduos, instituições, interações, ideologia e interesses contam, mesmo que existam diferenças sobre a importância relativa destes fatores.

Souza (2006) assume a política pública como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, colocar o governo em ação e/ou analisar essa ação e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações. A formulação de políticas públicas

constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real.

É praticamente consenso o fato de que a política pública é um processo consciente de seleção de metas, a cargo de atores do sistema decisório, no qual está presente a identificação dos meios para consecução destas metas.

Corroborando com esse senso quase comum, para Rossi, Freeman e Lipsey (1993), a política pública é estabelecida em função de uma necessidade que é vivenciada, ou seja, é vista para reduzir um *gap* entre a realidade e um estado almejado.

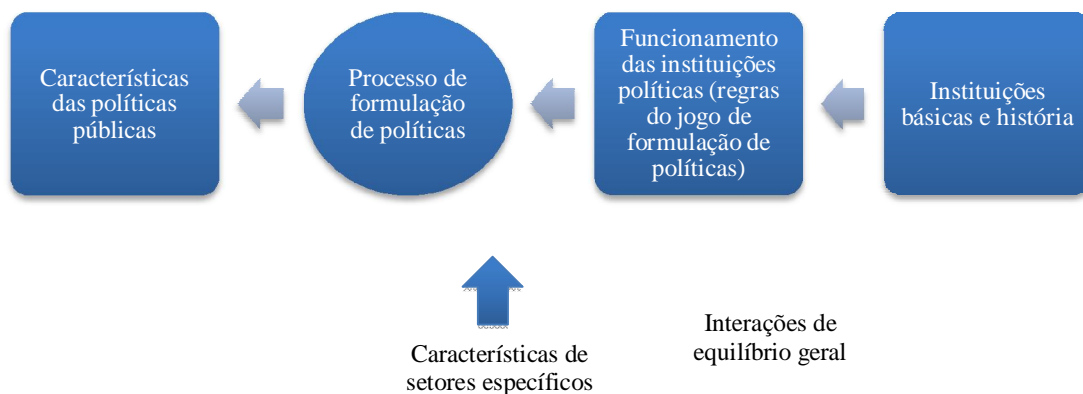
Saasa (2006) complementa esse ponto de vista, sugerindo que a política pública não é um ato único e isolado, mas um processo social dinâmico, podendo ser uma agregação de diversas decisões menores tomadas ao longo do tempo, no qual o que se discerne como decisão final pode marcar o início de outro processo mais amplo de decisões alternativas.

Em países em desenvolvimento, onde as instituições políticas e burocráticas ainda não estão plenamente consolidadas, muitas vezes, falta coesão de propósitos ou há compreensão conflitante sobre os problemas da sociedade.

Já em países com metas de Estado claramente definidas e articuladas, como nas democracias centrais, o envolvimento da burocracia na formulação de políticas públicas é mais restrito.

Para Gordon, Lewis e Young (1977), a elaboração de políticas públicas é um processo político, logo, existe um conflito potencial entre a melhor maneira de elaborar políticas públicas e as pretensões dos políticos, que tem maneiras próprias de elaborá-las. Na mensagem de Lindblom (1959; 1965; 1977 *apud* GREGORY, 1989, p. 189): “*Public policy making needs to be seen as an essentially political process, driven by a distinctive form of collective rationality*”.

A elaboração de políticas públicas é uma tarefa complexa. Levar até o fim uma reforma de política é um processo que envolve muitos agentes ao longo das várias fases do processo de formulação de políticas. A tarefa requer ações específicas de parte dos agentes econômicos e sociais e, portanto, exige diversas formas de cooperação, além de expectativas positivas quanto à durabilidade e a outros aspectos da política. “Ou seja, para que seus resultados sejam eficazes, as políticas públicas requerem muito mais do que um momento mágico na política que gere “a política pública correta” (STEIN et al., 2007, p.15).



Fonte: Adaptado, Stein et al., 2007.

Figura 1: Instituições Políticas, o Processo de Formulação de Políticas Públicas e os Resultados das Políticas

Para Silva e Costa (2002), a fase de formulação de políticas é o estágio onde as propostas ganham forma e estatuto, recebendo tratamentos formais mínimos, ao serem definidas metas, objetivos e recursos. As políticas transformam-se em programas quando é explicitada a estratégia de implementação e, por uma ação de autoridade, são criadas as condições iniciais para sua implementação.

Cohen e Franco (2004) definem o plano como o conjunto de programas que buscam objetivos comuns. O plano ordena os objetivos gerais e os desagrega em objetivos específicos, que serão os objetivos gerais dos programas. O plano organiza as ações programáticas em uma sequência temporal, de acordo com a racionalidade técnica e as prioridades de atendimento.

Ala-Harja e Helgason (2000) definem programa como um conjunto de atividades organizadas para serem realizadas dentro de cronograma e orçamento específicos disponíveis para a implementação de políticas, ou para a criação de condições que permitam o alcance de metas políticas desejáveis. Para Rossi, Freeman e Lipsey (1993), uma das principais razões para se implementar um programa é haver significativa discrepância entre a condição atual e o resultado desejado pela política, sendo a condição atual extremamente danosa à sociedade, ou a uma parte interessada. Segundo Cohen e Franco (2004), os programas têm objetivos, metas e produtos. Objetivo de um programa é a situação que se deseja obter ao final de sua implementação, mediante a aplicação dos recursos e da realização das ações previstas. Metas é a dimensão quantitativa, temporal e espacial do objetivo. E o produto é o resultado concreto das atividades desenvolvidas pelo programa, podendo ser tanto bens quanto serviços.

Conforme Cunha (2006), a avaliação de políticas e programas governamentais pode subsidiar o planejamento e formulação das intervenções governamentais, o acompanhamento de sua implementação, suas reformulações e ajustes, assim como as decisões sobre a manutenção ou interrupção das ações. Os programas podem ser avaliados conforme seu efeito¹, impacto², eficácia³, eficiência⁴ e/ou efetividade⁵.

Garcia (1997) define projeto como um instrumento de programação para alcançar os objetivos de um programa, envolvendo um conjunto de operações, limitadas no tempo, das quais resulta um produto final que concorre para a expansão ou aperfeiçoamento da ação do governo. Quando essas operações se realizam de modo contínuo ou permanente, são denominadas de Atividades.

Não existe uma lista universal de políticas públicas “corretas”. As políticas são respostas contingentes à situação de um país. O que pode funcionar em dado momento da história, em um determinado país, pode não dar certo em outro lugar, ou no mesmo lugar em outro momento. Em alguns casos, certas características particulares das políticas ou os detalhes de sua implementação podem ser tão importantes quanto a orientação geral dessa política.

Simon (1957), um dos precursores do tema políticas públicas, introduziu o conceito de racionalidade limitada dos decisores públicos (do inglês, *policy makers*), argumentando, todavia, que a limitação da racionalidade poderia ser minimizada pelo conhecimento racional. Para Simon, a racionalidade dos decisores públicos é sempre limitada por problemas, tais como, informação incompleta ou imperfeita, tempo para a tomada de decisão e auto-interesse dos decisores, mas a racionalidade, segundo o autor, pode ser maximizada até um ponto satisfatório pela criação de estruturas – conjunto de regras e incentivos – que enquadrem o comportamento dos agentes e modele este comportamento na direção de resultados desejados, impedindo, inclusive, a busca de maximização de interesses

¹ Efeito é o que decorre da influência do programa. O objetivo está localizado temporalmente antes do início do programa. Os efeitos são resultados das ações do programa, e podem ser intermediários, ocorrendo durante o programa, ou finais, que são os que perduram após o programa. Os efeitos podem ser ainda procurados, ou seja, foram estabelecidos como objetivos, ou não procurados (CUNHA, 2006).

² Impacto é o resultado do programa que pode ser atribuído exclusivamente às suas ações, após a eliminação dos efeitos externos. É o resultado líquido do programa (CUNHA, 2006).

³ Eficácia é a relação entre alcance de metas e tempo ou, em outras palavras, é grau em que se alcançam os objetivos e metas do programa, em um determinado período de tempo, sem considerar os custos implicados (CUNHA, 2006).

⁴ Eficiência é a relação entre custo e benefícios, quando se busca a minimização do custo total para uma quantidade de produto, ou a maximização do produto para um gasto total previamente fixado (CUNHA, 2006).

⁵ Efetividade é a relação entre os resultados e o objetivo. É a medida do impacto ou do grau de alcance dos objetivos (COHEN & FRANCO, 2004).

A combinação da racionalidade limitada dos agentes, complexidade e incerteza⁶ possibilita as assimetrias de informação entre os agentes. A existência de informação assimétrica é vista na literatura como uma das principais falhas de mercado e, por isso, um dos determinantes da necessidade de regulação.

As teorias econômicas tradicionais não enfatizam os mecanismos de *enforcement* em políticas públicas. Isso decorre, principalmente, do fato de que seu instrumental não dá conta da análise do problema, por assumir que a interação entre os agentes da regulação é feita em um vácuo institucional, ou seja, inexistem regras formais, instituições, custos de transação, oportunismo ou interação estratégica entre estes agentes.

Borges (2004) destaca que mudanças nas leis e instituições que governam uma determinada sociedade ou nas regras de um ou mais mercados levam a modificações na estrutura de incentivos com a qual os agentes se deparam, o que faz com que eles façam escolhas diferentes e, em última instância, modifiquem o desempenho econômico daquela sociedade.

Caso os mecanismos de *enforcement* sejam bem sucedidos, o Estado moderno e democrático pode obter melhores resultados que a economia de mercados livres. Sendo assim, é desenhada a “arena” do jogo político, que tem como atores, os cidadãos, os políticos, os burocratas e o mercado.

Observa-se um amplo e rico campo de pesquisa ainda a ser explorado no campo teórico da Nova Economia Institucional. Considera-se que, de uma maneira geral, os países mais atrasados são aqueles em que há ausência de cultura institucional, promovida pelo Estado, que estabeleça a cooperação por meio de regras. Tais regras devem ser capazes de articular adequadamente as modelos institucionais, que, por sua vez, devem ser dimensionados a fim de reduzir os elevados custos de transação, típicos do sistema econômico moderno, notadamente de um Estado democrático.

2.2 O *ENFORCEMENT* COMO MECANISMO DE REGULAÇÃO

De acordo com Baldwin e Cave (1999), existe um grande número de estratégias de regulação que os governos podem adotar para influenciar as atividades industriais, econômicas e sociais, tais como:

⁶ A complexidade está relacionada ao custo elevado da análise dos desdobramentos de cada informação. Já a incerteza relaciona-se à ideia de aleatoriedade, ou seja, é a incerteza probabilística.

- comando e controle;
- autorregulação ou *enforced self-regulation* (autorregulação obrigatória);
- regimes baseados em incentivos;
- *market-harnessing controls* (controle baseado na mobilização de mercados);
- *disclosure regulation*;
- ação direta;
- direitos e responsabilidades;
- compensação pública ou regimes de seguridade social.

A essência da regulação baseada no comando e controle (C & C) é o exercício de influenciar o regulado impondo padrões pautados em sanções criminais. A força da lei é usada para proibir certas formas de conduta ou demandar algumas ações positivas ou, até mesmo, estabelecer condições de se entrar em um setor.

Uma primeira preocupação da regulação baseada no comando e controle é que as relações entre os reguladores e os regulados podem se tornar tão próximas que os levarão ao problema da captura⁷. Uma segunda preocupação da regulação C & C é sua propensão em produzir regras complexas, inflexíveis e desnecessárias, além de uma quantidade de regras que pode levar ao “excesso de regulação”, legalismo⁸, atrasos e prejuízos à competição de empresas. O excesso de padronização na regulação por C & C tem sido questionado pelos próprios reguladores, ao gerar efeitos anticompetitivos, tornando alto o nível de exposição à revisão judicial.

Outra grande dificuldade que é particularmente associada ao regime de regulação baseado no comando e controle é o *enforcement*. Para que as regras sejam cumpridas, baseadas no C & C, são necessários mecanismos de *enforcement* que são, usualmente, caros e, ao mesmo tempo, incertos.

Em relação ao comando e controle na regulação, Baldwin e Cave (1999, p. 39) relatam que “*some commentators advocate a move away from command-based strategies towards alternative ‘constitutive’, ‘less restrictive’, or ‘incentive-based’ styles of control*”, ou seja, os autores sinalizam para estratégias de regulação com regras mais flexíveis e menos custosas.

⁷ O problema da captura do regulador pelo regulado ocorre, normalmente, quando aquele possa a priorizar os interesses de determinado grupo de empresas ou de uma única empresa (os regulados) em detrimento do interesse público.

⁸ Cuidado de respeitar minuciosamente a lei.

A auto-regulação pode ser vista como uma substituição da regulação baseada no comando e controle, mas pode ser tratada, também, como um C & C auto-administrado. A auto-regulação simples normalmente envolve uma organização ou associação – por exemplo, uma associação comercial – que desenvolve um sistema de regras e monitora e regula seus membros. Tal definição foi dada por Coase (1988 *apud* CHANG, 1997), ao afirmar que mesmo sem haver regulação, o mercado pode ser regulado por um sistema. A auto-regulação pode ser classificada como “*enforced*” quando ela está sujeita a uma estrutura de governo ou de fiscalização.

Regimes baseados em incentivos são contratos, subsídios, empréstimos e outros tipos de incentivos que são utilizados para influenciar condutas. Já o controle baseado na mobilização de mercados ocorre quando o governo incentiva a competição em determinado mercado. Leis competitivas podem ser usadas, em vez de, ou em conjunção com, a regulação, a fim de sustentar determinado nível de competição e garantir que o mercado proverá serviços adequados para os consumidores.

Disclosure regulation compreende a divulgação da informação de forma estratégica, necessitando de pouca intervenção do Estado. Esse tipo de regulação usualmente proíbe o fornecimento de informação falsa pelo regulado e requer, muitas vezes, a divulgação clara e obrigatória da informação à sociedade.

Da mesma forma, o Estado pode utilizar recursos para atingir resultados por meio de sua ação direta⁹. Outra estratégia de regulação é a estruturação de direitos e regras legais a fim de se criar incentivos e restrições¹⁰.

A compensação pública ou regimes de seguridade social se traduzem em incentivos econômicos para evitar comportamentos indesejáveis e podem ser criados não apenas por sistemas de taxaço e subsídios, mas também por regimes de compensação ou de seguridade que estabelecem pagamento de prêmios por desempenho¹¹.

Baldwin e Cave (1999) concluem que, ao se comparar as diferentes estratégias regulatórias, deve ser feito um esforço para se considerar todas as suas respectivas dificuldades. Da mesma forma, ressaltam que a diferença entre a regulação baseada no

⁹ Um exemplo de ação direta do Estado é quando este provê recursos, por meio de financiamento subsidiado ou ferramenta semelhante, para investimentos de longo tempo de retorno, garantindo maior segurança ao investidor privado.

¹⁰ Por exemplo, no caso de uma fábrica que polui um rio, o Estado pode decidir não taxar a poluição ou não impor padrões em um regime de regulação baseado no comando e controle; pode simplesmente alocar direitos – por exemplo, para o aproveitamento de água limpa – a fim de encorajar determinado comportamento socialmente desejável (BALDWIN & CAVE, 1999).

¹¹ Nota-se que esses tipos de incentivos são cada vez mais utilizados no ambiente de trabalho das empresas, no âmbito da relação empregador-empregado.

comando e controle e outros regimes de regulação, muitas vezes, são mínimas, já que a maioria dos regimes requer sua implantação por meio de regras, vindas de comando ou de incentivos.

Outra conclusão dos autores a respeito das estratégias de regulação é que em grande parte dos contextos regulatórios, combinações de métodos regulatórios tendem a ser utilizados: *“In relation to a given regulatory issue it is, accordingly, necessary to look for the particular mixture of regulatory strategies that will best meet desired objectives – procedural and substantive”* (Baldwin e Cave, 1999, p. 57).

Corroborando com os autores, Glachant (2002) afirma que o arranjo regulatório mais eficiente dependerá de características específicas da transação em questão, em particular, da capacidade em lidar com as interdependências criadas pelas especificidades dos ativos¹² e da dificuldade de mensuração das externalidades.

De acordo com Baldwin e Cave (1999), a regulação pode ser exercida por órgãos e instituições diferentes, mas a questão de quem a realizará afetará não apenas o estilo de regulação, mas, também, suas estratégias e seus resultados. O Quadro 1 resume os pontos fortes e fracos de diferentes tipos de instituições regulatórias:

Quadro 1: Tipos de Reguladores

Instituição	Ponto Forte	Ponto Fraco
Auto-reguladores	Conhecimento específico	<i>Accountability</i> ¹³
Autoridades locais	<i>Accountability</i> democrática local	Coordenação
Parlamento	Autoridade democrática	Falta de princípios gerais e exame minucioso legitimado
Cortes e Tribunais	Eqüidade e justiça	Planejamento
Departamentos do Governo Central	Coordenação com o governo	Neutralidade
Agências Reguladoras	Expertise e funções combinadas	<i>Accountability</i>
Diretores Gerais*	Especialização e responsabilidade	Uso de poder discricionário

* O chefe geral da administração, especialmente pública, que detém o poder máximo.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Baldwin e Cave, 1999.

¹² As transações que envolvem ativos específicos são aquelas que ocorrem em pequeno número, ou seja, quando apenas um número limitado de agentes está habilitado a participar. Os problemas associados à especificidade de ativos é que uma vez que o investimento em um ativo específico tenha sido realizado, comprador e vendedor passam a se relacionar de uma forma exclusiva ou quase exclusiva, podendo dar origem, muitas vezes, ao que na literatura convencionou-se chamar de “problema do refém” ou *hold-up* (FIANI, 2002).

¹³ Termo usualmente relacionado à transparência das informações ao público.

As qualidades desejadas do regulador em um dado contexto dependerão dos problemas e questões que precisarão ser solucionados e sua frequência¹⁴.

Alguns economistas ainda acreditam que uma boa regulação é aquela que é eficiente no sentido de maximizar riqueza. Entretanto, ressaltam Baldwin e Cave (1999), a maximização de riqueza não gera nenhuma base ética para a ação regulatória, assim como não justifica nenhuma distribuição de direitos entre a sociedade, portanto, tal argumento não pode ser usado para se tomar decisões regulatórias.

Baldwin e Cave são favoráveis, para avaliar se uma regulação é “legítima”, à análise de argumentos que envolvem uma ou mais de cinco questões teste:

- A ação ou o regime regulatório é apoiado por uma autoridade legislativa?
- Há um programa apropriado de *accountability*?
- Os procedimentos são claros, acessíveis e transparentes?
- O regulador atua com expertise suficiente?
- A ação e o regime regulatórios são eficientes?

Entretanto, o público e as instituições envolvidas em um processo regulatório devem estar atentos ao endossar um desenho institucional que não tenha atendido, satisfatoriamente, a nenhuma das cinco premissas.

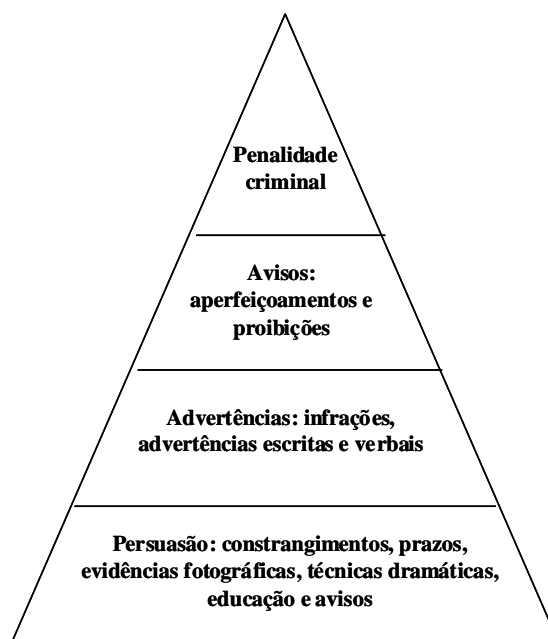
A regulação é utilizada, normalmente, para influenciar comportamentos no mundo real e os processos regulatórios podem compreender três estágios (BALDWIN & CAVE, 1999): i) promoção da legislação; ii) criação de regras regulatórias; e iii) aceitação dessas regras pelo público e pelas instituições. Este terceiro estágio, chamado de *enforcement*, é vital para o sucesso da regulação.

Reguladores buscam a obediência à lei não apenas para implementar medidas de *enforcement* formais, mas utilizando, também, de técnicas informais, como a educação, os avisos, a persuasão e a negociação.

Enforcement pode ser entendido como um progresso por meio de diferentes estratégias de busca da conformidade e sanções. Ian Ayres e John Braithwaite (1992 *apud* BALDWIN & CAVE, 1999, p. 99) afirmam: “*To reject punitive regulation is naive; to be totally committed to it is to deal a charge of the light brigade. The trick of successful regulation is to establish a synergy between punishment and persuasion.*”

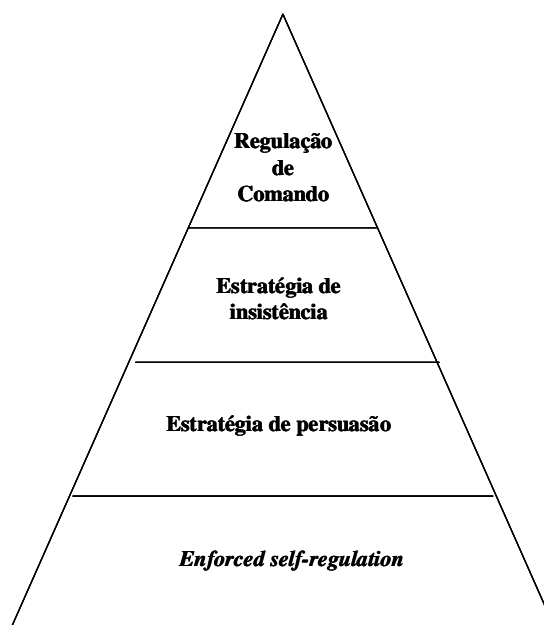
¹⁴ Para exemplificar, em um contexto regulatório, se há a necessidade de se fornecer concessões e licenças, e a questão de justiça é uma necessidade central, cortes ou agências podem ser mais indicadas. Em outro contexto, se a capacidade principal do regulador deve ser o desenvolvimento de políticas em consonância com as estratégias governamentais para a economia, a regulação pode ser realizada, de forma mais favorável, por um departamento ministerial (BALDWIN & CAVE, 1999).

Ayres e Braithwaite introduziram a Pirâmide de *Enforcement*. Uma das pirâmides explica a hierarquia de sanções (Figura 2) e a outra, a hierarquia de estratégias regulatórias (Figura 3). Na base das pirâmides observam-se as intervenções menos intrusivas, enquanto no topo, estão as mais intrusivas.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, Baldwin e Cave, 1999.

Figura 2: A Pirâmide de Sanções



Fonte: Elaboração própria, adaptado, Baldwin e Cave, 1999.

Figura 3: A Pirâmide de Estratégias de *Enforcement*

Nesse modelo de “*responsive regulation*” (regulação responsiva), os regulados estão sujeitos ao aumento das respostas regulatórias intervencionistas enquanto eles permanecem infringindo a lei e, a ações menos intervencionistas, quando eles tendem a se adequar às regras.

Mesmo considerando válida a hierarquia elaborada por Ayres e Braithwaite, cada órgão regulador possui seu estilo particular de regular. Adicionalmente, Kagan (1994 *apud* BALDWIN & CAVE, 1999) explica as variações na regulação por tipos de *enforcement* de acordo com quatro fatores: i) desenho legal; ii) ambiente social e econômico; iii) ambiente político; e iv) liderança interna.

Medidas de *enforcement* podem ser afetadas pelos tipos de regras regulatórias envolvidas, já que nem todos os tipos de regras podem ser executadas com o mesmo grau de sucesso. Regras podem falhar por uma série de razões: elas podem ser muito vagas, ou muito extensas e complexas para serem compreendidas facilmente ou executadas corretamente; ou podem proibir comportamentos desejáveis; ou podem não tratar de certas condutas indesejáveis.

De maneira geral, contextos regulatórios diferentes demandam regras com diferentes qualidades e dimensões. Os tipos de regras devem complementar a estratégia de regulação, que deve, por sua vez, indicar os tipos de *enforcement* mais adequados.

Caso as regras e as estratégias não possam ser desenhadas em conformidade, ou, determinado setor necessitar de mais de um tipo de regulação, a instituição regulatória deve criar regras e estratégias que cubram todas as eventualidades.

Baldwin e Cave (1999) destacam que o *enforcement* pode falhar por duas razões principais:

- “*Creative compliance*”: ocorre quando os regulados evitam quebrar regras, porém, aproveitam uma brecha para se beneficiarem.
- “*Inclusiveness*”: quando regras mal formuladas podem ser exageradas ou insuficientemente abrangentes. Isso pode desencorajar comportamentos desejáveis ou falhar em prevenir comportamentos indesejáveis.

Os custos do *enforcement* tendem a crescer de acordo com o nível de obediências às regras e leis, logo, Baldwin e Cave analisam que o nível ótimo de *enforcement* do ponto de

vista econômico e social ocorre no ponto em que os custos¹⁵ adicionais de *enforcement* excedem o benefício¹⁶ adicional resultante para a sociedade.

Organismos responsáveis pelo *enforcement* se deparam com uma série de dificuldades de controle. Para tanto, os reguladores, normalmente, optam por utilizar sanções administrativas ou criminais para lidar com essas dificuldades.

Medidas administrativas podem ser utilizadas sem se recorrer ao Poder Judiciário e podem estar previstas em estatutos ou contratos. Entretanto, McCubbins, Noll e Weingast (1987) indicam que o monitoramento e as medidas de *enforcement* são custosos, logo, provavelmente, os métodos para influenciar decisões administrativas não serão perfeitos. “*Procedures will only have their desired effect if their requirements are enforced* (MCCUBBINS, NOLL & WEINGAST, 1987, p. 263).

Já as sanções criminais normalmente estão associadas à aplicação de multas. Entretanto, considerando que a simples aplicação de multas retira caixa da empresa e, muitas vezes, não muda seus hábitos, medidas alternativas de sanções têm sido sugeridas na literatura, como por exemplo, o *equity fines* (multa de participação)¹⁷.

Outras formas de sanções são: i) liminares punitivas; ii) *corporate probation* (provação corporativa) e “*enforced accountability*”; iii) serviço comunitário e ordem de compensação; e iv) publicidade adversa¹⁸.

Todos esses dispositivos têm seus pontos fortes e fracos e área de aplicação mais adequada. Entretanto, Baldwin e Cave (1999, p. 114) ressaltam:

It is perhaps appropriate, therefore, for regulators and courts to approach corporate failure with the full array of such sanctions within their contemplation and to apply them bearing in mind not merely the need to punish and rehabilitate corporations but also the interests of the public in compensation, where appropriate, and in more effective compliance.

Os autores concluem que *enforcement* pode influenciar o sucesso ou o fracasso não apenas no alcance dos objetivos da regulação; também pode influenciar na qualidade do

¹⁵ Considerando que os custos de *enforcement* são: i) os custos de monitoramento por uma agência; ii) as despesas de processos penais e legais; iii) os custos de defesa (da parte culpada e inocente); e iv) os custos de erros na aplicação da lei, da condenação de um inocente, ou da dissuasão de um comportamento desejável (BALDWIN & CAVE, 1999).

¹⁶ Os benefícios do *enforcement* para a sociedade estão relacionados, principalmente, à redução de comportamentos nocivos em um contexto regulatório. Um benefício adicional usual é a redução dos custos privados de *enforcement* (BALDWIN & CAVE, 1999).

¹⁷ Um sistema de *equity fines* consiste em requerer à corporação condenada sua participação em um fundo estatal de compensação da vítima. A participação tem um valor equivalente à multa em espécie necessária para deter a atividade ilegal (BALDWIN & CAVE, 1999).

¹⁸ No inglês, *adverse publicity*, quando corporações são instruídas a noticiar ao público suas falhas ou suas medidas corretivas.

processo regulatório. Logo, a necessidade de haver legitimidade regulatória na aplicação dos mecanismos de *enforcement* torna-se crucial em todo processo de regulação.

Baldwin, Cave e Lodge (2012, p. 257) acrescentam:

Enforcement tools are important, but the DREAM framework makes it clear that there are dangers in attempting to achieve better enforcement through a predominant emphasis on increasing the effectiveness of certain tools (e.g. criminal penalties). [...] In the case of certain regimes, the most positive route to improved performance may involve thinking beyond enforcement of the current regime to broader issues of regulatory technique and institutional design.

Este capítulo apresentou uma abordagem neoinstitucionalista da regulação e das políticas públicas. Nesse contexto, como estratégia de regulação, surge o *Enforcement*, cujas estratégias e sanções correspondem a uma progressão, que vão de respostas regulatórias menos intrusivas, como a persuasão, por meio de prazos, educação e avisos, e as advertências, escritas e verbais, a respostas regulatórias mais intrusivas, como os avisos, na forma de proibições, e a penalidade criminal, como as multas, estabelecendo uma sinergia entre punição e persuasão, que depende da resposta do regulado.

3 SISTEMAS DE INOVAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Este Capítulo objetiva apresentar o papel da inovação na Era do Conhecimento, mais especificamente dos sistemas de inovação, cujo foco é o conhecimento, o aprendizado e a interatividade.

A seção 3.1 deste Capítulo conceitua as inovações, fruto da “destruição criativa” de Schumpeter, a partir de “novos bens de consumo”, “novos métodos de produção”, “novos mercados”, “novas fontes de suprimentos” ou “novas formas de organização”. Nesse sentido, a inovação é vista como um processo sistêmico, que envolve diferentes agentes, organizações e instituições, e a interação entre eles.

A seção 3.2 deste Capítulo apresenta a perspectiva histórica de Sistema Nacional de Inovação (SNI), desde Freeman e Lundvall, seus precursores, até abordagens mais recentes. Todas elas, entretanto, destacam a importância da interação entre os agentes para o processo de aprendizado e de inovação.

A seção 3.3 avalia a efetividade de um Sistema de Inovação (SI). Nesse sentido, o Estado ainda possui papel central em um SI, principalmente em países em desenvolvimento, não obstante o papel inovador das empresas. Os fluxos de colaboração técnica, de difusão de tecnologia e de mobilidade de pessoal entre empresas, agentes públicos, universidades e institutos de pesquisa devem ser avaliados como fontes de inovação em um Sistema de Inovação.

3.1 AS INOVAÇÕES SCHUMPETERIANAS

Inovação é um fenômeno presente na moderna Economia do Conhecimento e, portanto, tem sido estudado em diversos contextos, incluindo aqueles em relação à tecnologia, comércio, sistemas sociais, desenvolvimento econômico e construção política.

O crescimento econômico de um país está intimamente ligado ao seu nível de desenvolvimento tecnológico. E o desenvolvimento tecnológico de uma nação só acontece quando há grande capacidade de se gerar inovações tecnológicas internamente.

Nesse sentido, sob uma perspectiva econômica evolucionária, a firma foi reconceitualizada como uma organização voltada ao aprendizado enraizada num contexto institucional mais amplo (LUNDVALL, 1988). A inovação passa a ser, então, entendida, cada vez mais, como um processo que resulta de complexas interações em nível local, nacional e

mundial entre indivíduos, firmas e outras organizações voltadas à busca de novos conhecimentos.

Schumpeter (1934; 1942), conhecido como o primeiro economista a estar genuinamente preocupado com a teoria da inovação, argumenta que o desenvolvimento econômico é guiado pela inovação por meio de um processo dinâmico em que novas tecnologias substituem as antigas, um processo que ele intitula de “destruição criativa” “[...] *that incessantly revolutionizes the economic structure from within* [...]” (1942, p. 83).

[...] o impulso fundamental que inicia e mantém a máquina capitalista em movimento decorre dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria [...] esse processo de destruição criativa é o fato essencial acerca do capitalismo. É nisso que consiste o capitalismo, e é aí que têm que viver todas as empresas capitalistas (SCHUMPETER, 1984, p. 112-113 *apud* BURLAMAQUI & PROENÇA, 2003, p. 82-83).

Schumpeter (1934, p. 66) lista cinco novas combinações para a inovação empresarial: i) a introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem; ii) a introdução de um novo método de produção; iii) a abertura de um novo mercado; iv) a conquista de uma nova fonte de matérias-primas ou de bens semimanufaturados; e v) a realização de uma nova organização industrial, como a criação ou o rompimento de uma posição de monopólio.

Para esses “novos bens de consumo”, “novos métodos de produção”, “novos mercados”, “novas fontes de suprimentos” e “novas formas de organização”, Schumpeter reserva o termo “inovação”.

De acordo com Burlamaqui e Proença (2003), a inovação, em teoria, é aquela que apresenta uma ruptura com o padrão anterior. As inovações “schumpeterianas” são motivadas pela percepção de oportunidade de mercado transformadas em ganho pelos agentes econômicos, sejam eles indivíduos ou organizações. Corroborando, para Baptista (1997, p. 01):

a inovação tecnológica é central na explicação da dinâmica econômica em teorias de corte neoschumpeteriano uma vez que constitui a fonte básica, seja da expansão e dinamismo do sistema econômico, seja da geração e sustentação de assimetrias entre empresas e/ou países - vale dizer, de diferenciais de competitividade que se expressam na obtenção de maiores margens de lucro e/ou *market-shares*.

Nesse contexto, a inovação é entendida como fenômeno complexo e sistêmico que requer a presença de diferentes atores em seu processo de desenvolvimento.

A análise das tendências sobre políticas industriais e de inovação na Era do Conhecimento vem privilegiando a promoção de inovação e de sistemas de inovação como componentes mais importante da competitividade de organizações e países.

Sendo assim, a proposta de se entender sistemas de inovação fundamenta-se na visão evolucionista sobre inovação e mudança tecnológica, que destaca:

- a) o reconhecimento de que inovação e conhecimento colocam-se cada vez mais visivelmente como elementos centrais da dinâmica e do crescimento de nações, regiões, setores, organizações e instituições;
- b) a compreensão de que a inovação e o aprendizado, enquanto processos dependentes de interações, são fortemente influenciados por contextos econômicos, sociais, institucionais e políticos específicos;
- c) a ideia de que existem marcantes diferenças entre os agentes e suas capacidades de aprender, as quais refletem e dependem de aprendizados anteriores;
- d) a visão de que se, por um lado, informações e conhecimentos codificados apresentam condições crescentes de transferência – dada a eficiente difusão das tecnologias de informação e comunicação (TIC) – conhecimentos tácitos de caráter localizado e específico continuam tendo um papel primordial para o sucesso inovador e permanecem difíceis – senão impossíveis – de serem transferidos.

Como tentativa de explicar o comportamento da atividade inovadora realizada pelas nações, surge o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI).

3.2 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA

O foco em conhecimento, aprendizado e interatividade deu sustentação à ideia de “sistemas de inovação”, destacando os ambientes nacionais ou locais onde os desenvolvimentos organizacionais e institucionais produzem condições que permitem o crescimento de mecanismos interativos nos quais a inovação e a difusão de tecnologia se baseiam (OECD, 2005).

A construção do conceito de Sistemas Nacionais de Inovação teve a contribuição de vários autores, dentre os quais se destacam os trabalhos de Freeman (1995), Lundvall (1992)¹⁹, Nelson (1993) e Edquist (2001).

Chris Freeman, em seu artigo de 1995, *The 'National System of Innovation' in Historical Perspective* definiu o Sistema Nacional de Inovação como um conjunto de instituições, agentes e mecanismos em um país que contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações tecnológicas. Destacam-se entre essas instituições, agentes e mecanismos, os institutos de pesquisa, o sistema educacional, as firmas e seus laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, as agências governamentais, a estrutura do sistema financeiro, a estrutura regulatória, as leis de propriedade intelectual e as universidades.

A importância do Sistema Nacional de Inovação para o avanço tecnológico não está apenas na existência desse conjunto de organizações e instituições, mas, principalmente, na existência de fortes interações entre os componentes do Sistema de Inovação (SI) que permitam uma atuação coerente.

Nesse mesmo trabalho, Freeman aponta as experiências históricas positivas da Alemanha, Japão e a antiga União Soviética em relação à construção de seus respectivos sistemas nacionais e regionais de inovação, em contraste com a América Latina e o Leste Asiático.

Freeman (1995) demonstra que as diferenças entre os países podem ser analisadas sob uma perspectiva histórica, ou seja, pelas formas pelas quais eles organizaram e sustentaram o seu desenvolvimento, e pela introdução, melhoria e difusão de novos produtos e processos dentro de suas economias nacionais.

O autor destaca a controvérsia entre a globalização e o desenvolvimento dos sistemas nacionais de inovação e enfatiza que:

It is ironical that just as the importance of technology policies and industrial policies has been increasingly recognised alike in OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development] and in developing countries, the limitations of national policies are increasingly emphasised and the relevance of national systems increasingly questioned. (FREEMAN, 1995, p. 20).

Para os países em desenvolvimento, o autor destaca que políticas nacionais de *catching up* são fundamentais para recuperar o atraso tecnológico. Entretanto, para sustentar um regime global favorável ao *catching up* e ao desenvolvimento, Freeman destaca a

¹⁹ Os professores Freeman e Lundvall atribuem um ao outro a primeira referência ao termo Sistema Nacional de Inovação. Lundvall considera a “estrutura produtiva” e o “arranjo institucional” como sendo as dimensões cruciais do Sistema de Inovação.

importância da interação entre sistemas nacionais e supranacionais de inovação, e organizações multinacionais.

Cabe destacar que variações nacionais e locais dos sistemas de inovação podem levar a diferentes caminhos de desenvolvimento e à crescente diversidade de inovação, em vez da “padronização” e “convergência” das políticas nacionais e subnacionais, que poderiam ser compreendidas em um processo de globalização das economias.

Freeman (1995, p. 15) comenta sobre essa abordagem:

Contrary to some recent work on so-called ‘globalisation’ [...] national and regional systems of innovation remain as essential domain of economic analysis. Their importance derives from networks of relationships which are necessary for any firm to innovate. Whilst external international connections are certainly of growing importance, the influence of the national education system, industrial relations, technical and scientific institutions, government policies, cultural traditions and many other national institutions is fundamental.

Logo, compreende-se, tendo como exemplo a América Latina, que há muito que se inovar no campo institucional, notadamente no que diz respeito a sua prática e a sua execução. Esta é apenas a primeira tarefa dos Estados nacionais, como participante dos sistemas de inovações e, notadamente, como formuladores e indutores de políticas públicas.

A abordagem ao conceito de Sistemas Nacionais de Inovação expandiu-se ao longo dos anos 90 com as obras de Lundvall (1992) e Nelson (1993). O primeiro desenvolveu um trabalho teórico, investigando o conceito e o desenvolvimento da estrutura de análise do sistema de inovação. Para Lundvall (1992), as estruturas de produção e a definição institucional são duas dimensões importantes para definir os sistemas de inovação, e a organização destes sistemas é influenciada por fatores econômicos, políticos e culturais, que ajudam a determinar a escala, a direção e o sucesso de todas as atividades de inovação.

Ainda sobre sistema de inovação, Lundvall (1992, p. 02) pondera:

Somewhat more specifically, a system is constituted by a number of elements and by the relationships between these elements. It follows that a system of innovation is constituted by elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge and that a national system encompasses elements and relationships, either located within or rooted inside the borders of a nation state. [...] A central activity in the system of innovation is learning, and learning is a social activity, which involves interaction between people. It is also a dynamic system, characterized both by positive feed-back and by reproduction.

Nelson (1993) corrobora com Freeman (1995) por meio do estudo comparativo de Sistemas Nacionais de Inovação de 15 países, incluindo o Brasil, concluindo que diferem

significativamente de país para país, dependendo da sua estrutura econômica, bases de conhecimentos e instituições específicas.

Ao analisar o Sistema de Inovação do Brasil na década de 1990, Nelson avalia os fatores motivadores para as políticas de inovação em diferentes setores da economia, e suas conclusões ainda são atuais:

[...] the public R&D network is not very responsive to the productive needs of the economy. Moreover, overlapping and fragmentary efforts dissipate scarce resources. What was left unsaid, however, is that the faults of the institutional network are not unique to Brazil nor to industrializing countries, for that matter. A more demanding industrial sector, challenged by competitive markets and focused on fewer product areas, would be a far better user of existing institutional resources [...] and an effective force for reform (NELSON, 1993, p. 446).

Posteriormente investigações não alteraram substancialmente o conceito. Uma das mais importantes, a de Edquist (2001), considera que um sistema de inovação é composto por todas as organizações econômicas, sociais e políticas, as instituições, e outros fatores que influenciam o desenvolvimento, a difusão e o uso da inovação.

At one level the most important function - i.e. the 'overall function' - in an SI [System of Innovation] is, of course, to produce, diffuse and use innovations. At a more specific level it is a question of focusing upon things that influence the development, diffusion and use of innovations. These are what we have above called the 'determinants' of innovations. [...]. Hence the 'activities' in the systems or the 'specific functions' of the systems are more or less the same thing as determinants of innovation processes or factors influencing them. (EDQUIST, 2001, p. 09).

Edquist (2001) destaca que o Estado e suas agências são importantes determinantes da inovação em qualquer sistema de inovação, já que muitas leis e regras, que influenciam os processos de inovação, são elaborados pelo Estado.

Um componente sobre o papel do Estado na abordagem de Sistema de Inovação deve incluir os mecanismos por meio dos quais o Estado influencia o sistema de inovação, mas também, como o resto do sistema - e da sociedade em geral - influencia o Estado.

Cassiolo e Lastres (2003a) definem um Sistema de Inovação como um conjunto de instituições distintas que, conjuntamente e individualmente, contribuem para o desenvolvimento e difusão de tecnologias. Em termos gerais, tal sistema é constituído por elementos (e relações entre elementos) nos quais diferenças básicas em experiências históricas, culturais e de língua refletem em idiossincrasias em termos de: organização interna das empresas, articulações entre elas e outras organizações, características sociais,

econômicas e políticas do ambiente local, papel das agências e políticas públicas e privadas, do setor financeiro, entre outros.

O enfoque de Sistema de Inovação supõe ainda que a capacidade de inovação deriva da confluência de fatores sociais, institucionais e culturais específicos aos ambientes em que se inserem os agentes econômicos. Logo, diferentes trajetórias de desenvolvimento institucional e tecnológico (*path-dependencies*²⁰) contribuem para a configuração de sistemas de inovação com características muito diversas, possibilitando a conceituação de sistemas setoriais nacionais, regionais e locais de inovação. Contrapõe-se assim à visão sobre um pretense mundo integrado globalmente e marcado pelo tecnoglobalismo²¹.

Na leitura sobre sistemas de inovação, o aprendizado, considerado como fonte principal da mudança, é a base da acumulação das competências das empresas. Tais competências, por sua vez, são extremamente heterogêneas entre os diferentes agentes, mesmo dentro de uma mesma atividade. Igualmente aponta-se para a importância dos estímulos aos diferentes processos de aprendizado e de difusão do conhecimento, assim como a necessária diversidade nas formas das políticas.

Adicionalmente, é fundamental, nessa análise, o entendimento das relações e interações entre os diferentes agentes visando ao aprendizado, as quais apresentam forte especificidade local ou nacional.

Nesse contexto, Freeman (2005) ressalta que a teoria econômica tradicional não consegue abarcar o sentido real e a direção dos novos desenvolvimentos por não considerar este fato e por negligenciar a complexidade subjacente às estruturas, não apenas econômicas, mas, também, sociais e políticas.

Lastres, Cassiolato e Arroio (2005) argumentam que a aplicação do conceito de Sistemas de Inovação (SI) avança para o reconhecimento de que a inovação compreende mais que pesquisa e desenvolvimento (P&D), sendo relevante pelos seguintes fatores:

- a) o renascimento do interesse em trajetórias históricas e nacionais e na mudança técnica;
- b) uma abordagem que privilegia uma produção baseada na criatividade humana, em vez das trocas comerciais e da acumulação de equipamentos e de outros recursos materiais;

²⁰ De acordo com Tigre (2006), a partir da visão neoinstitucionalista da economia, o conceito de *path dependency* ou “dependência do passado” passou a ser relacionado à trajetória institucional, já que “[...] as instituições de hoje guardam fortes conexões com as de ontem [...]” (p. 61).

²¹ Segundo Cassiolato e Lastres (2003b), é a ideia de que a geração de tecnologias também se daria de maneira “global”, com o local não apresentando importância particular.

- c) a caracterização da inovação e do aprendizado como processos interativos com múltiplas origens;
- d) a reconceituação da empresa como uma organização inserida em ambientes socioeconômicos e políticos específicos que refletem trajetórias históricas e culturais específicas;
- e) a ênfase na importância de inovações incrementais e radicais²², complementares entre si, assim como entre inovações organizacionais e técnicas e suas distintas fontes internas e externas à empresa;
- f) o foco em caráter localizado (e nacional) da geração, assimilação e difusão da inovação, em oposição à ideia simplista de um suposto tecnoglobalismo;
- g) a observância da natureza sistêmica da inovação e a importância de se considerarem suas dimensões micro, meso e macroeconômicas, assim como as esferas produtiva, financeira, social, institucional e política;
- h) a ênfase na importância desse conceito para países em desenvolvimento.

Em relação à relevância dos sistemas de inovação nos países, Freeman e Perez (1988) afirmam que o investimento em novos produtos e processos tem um elemento de incerteza real, como também de incerteza relacionada aos negócios. Contudo, uma vez estabelecido um novo sistema tecnológico, experimentado por diversas empresas e apoiado por uma nova infraestrutura, um novo arranjo institucional e um ambiente empresarial mais confiante podem emergir.

Complementando a análise, Johnson e Lundvall (2005) argumentam que a inovação pode ter um papel positivo no apoio à sustentabilidade. No que diz respeito ao desenvolvimento de substitutos para recursos naturalmente escassos, a inovação técnica pode, por exemplo, ajudar a lidar com o fato de que o capital natural nem sempre pode ser reproduzido. De forma similar, a inovação e o redesenho institucional podem contribuir para superar uma crise quando o capital social é frágil.

Logo, observa-se que a abordagem sistêmica, segundo a qual o desenvolvimento econômico incorpora explicitamente o conceito de Sistema de Inovação, é uma contribuição essencial para capturar e lidar com a nova ênfase em conhecimento e, também, para aprender os objetivos mais complexos da sustentabilidade.

²² Na visão de Schumpeter (1942), inovações “radicais” criam mudanças brutais, enquanto inovações “incrementais” avançam continuamente no processo de mudança.

Na abordagem sobre os sistemas nacionais de produção, Johnson e Lundvall (2005) consideram que o modelo enfatiza a importância da especialização da economia e o papel da demanda doméstica. Nesse sentido, Tomlinson (2001 *apud* JOHNSON & LUNDVALL, 2005) sugere que os serviços de negócios intensivos em conhecimento é o novo setor-chave para o crescimento econômico de um país.

Já a abordagem dos sistemas nacionais de negócios, também realizada por Johnson e Lundvall (2005), mostra que diferenças nacionais na organização de empresas e mercados são explicadas por diferenças na cultura e nas instituições formais.

Ao tratar esses sistemas como um processo interativo, Johnson e Lundvall chegam à definição de sistemas nacionais de inovação.

Em outras palavras, o conceito de Sistema Nacional de Inovação coloca no centro da análise a coevolução de estruturas econômicas e instituições e a forma como a coevolução afeta a produção e o uso do capital intelectual.

Por oportuno, vale transcrever o debate teórico que Johnson e Lundvall (2005, p. 99) travam acerca da conceituação doutrinária dos sistemas nacionais de inovação:

Alguns autores da tradição da ciência e tecnologia norte-americana tendem a considerar o conceito de sistemas nacionais de inovação como uma sequência e ampliação incremental de análises precedentes de sistemas nacionais de ciência e políticas nacionais tecnológicas [...]. Para eles, a questão-chave é mapear indicadores de especialização nacional e de desempenho em relação à inovação, esforços de pesquisa e desenvolvimento das organizações de ciência e tecnologia. As questões políticas levantadas são tipicamente (e quase exclusivamente) relacionadas à política de ciência e tecnologia.

Porém, a abordagem desenvolvida por Christopher Freeman (1987) e a versão “Aalborg” da perspectiva de Sistema Nacional de Inovação (Lundvall, 1985, 1992) vão mais além. Essa perspectiva toma como ponto de partida o sistema de produção e o fato de que as partes importantes da base de conhecimento são tácitas (Polanyi, 1966) e emanam do aprendizado – fazendo, usando e interagindo – baseado em rotinas e não apenas em atividades de busca relacionadas à ciência e tecnologia. Além do mais, o desempenho de inovação da economia é sistêmico, no sentido de que depende não apenas das capacidades de inovação das empresas individuais, mas também de como elas interagem entre si e com o setor financeiro, as organizações de pesquisa e o governo.

Observa-se que a maior parte dos estudos empíricos de sistemas de inovação mostra que os sistemas nacionais se diferenciam tanto em termos de padrões de especialização como em termos de estrutura institucional.

Os diversos enfoques dados ao tema na literatura evidenciam a importância dada pelos autores à interação entre os numerosos agentes e instituições que participam do processo de inovação, cujo desempenho inovador traduz-se em benefícios à sociedade. Um Sistema Nacional de Inovação deve se estruturar de forma a permitir a articulação desses agentes no

sentido de promoverem a inovação em um país, ou seja, deve envolver um processo complexo e coletivo.

3.3 SISTEMAS DE INOVAÇÃO: COMO AVALIAR?

Os Estados nacionais vêm assumindo papel de destaque ao se pronunciarem e definirem políticas subnacionais, nacionais e supranacionais, crescentemente articuladas aos blocos regionais. A variedade e a maior sofisticação dessas novas formas de se definir a implementar políticas contradizem as teses sobre o enfraquecimento dos Estados e sua capacidade de formular políticas.

Dada à natureza peculiar dos fluxos tecnológicos, a implantação de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) não pode ser deixada ao sabor do mercado, especialmente em um país de industrialização tardia e economia aberta. Logo, o Estado deve, de maneira geral, desempenhar papel fundamental e múltiplo ao estar inserido em um SNI, exercendo, por exemplo, funções de planejamento, de fomento, produtivas e de controle. Adicionalmente, não obstante a empresa ser vista como o principal agente de inovação, o Estado não pode ter uma postura neutra em relação a ela, mesmo inserido no SNI.

A abordagem dos sistemas de inovação destaca que os fluxos de tecnologia e informações entre as pessoas, empresas e instituições são chave para o processo de inovação. Inovação e desenvolvimento de tecnologia são o resultado de um conjunto complexo de relações entre os agentes do sistema, o que inclui empresas, universidades e institutos de pesquisa do governo.

Para tomadores de decisão políticos, a compreensão do sistema de inovação pode auxiliar na identificação do desemparelhamento dentro do sistema, tanto entre instituições, como em relação às políticas do governo, o que pode impedir o desenvolvimento da tecnologia e da inovação.

O Estado deve se preocupar, em primeira instância, com o desenho de suas estruturas institucionais, a fim de promover seu próprio aprendizado, por meio do conhecimento. Para tanto, o Estado deve intervir na economia, por meio de políticas nacionais e regionais integradas e desenhadas na forma de sistemas de inovação, nacionais e subnacionais. Lundvall (1992, p. 316) afirma que “*the existence of national systems of innovation [...] is an argument for a continuous need for national policies*”.

Sobre a interação entre sistemas nacionais e subnacionais de inovação, Freeman (1995, p. 31) destaca:

[...] the interaction of national systems both with 'nether-regions systems of innovation' and with transnational corporations will be increasingly important, as will be the role of international cooperation in sustaining a global regime favourable to catching up and development.

Lundvall (1992, p. 315) corrobora com a análise de Freeman:

[...] government intervention should be oriented primarily at shaping the overall structure of production and the institutional set-up so that these promote self-organised learning and thereby reduce the need for fine-tuning and detailed intervention into the economy. It should promote an openness to the rest of the world in order to support international institutional learning.

Assim, uma estratégia de desenvolvimento baseada na abordagem de Sistema de Inovação necessita, como ponto de partida, da análise de todas as partes da economia que contribuem para o desenvolvimento de competências e para a inovação. Focaliza as redes e as sinergias entre as partes que compõem o sistema como um todo e, particularmente, tenta identificar os pontos nodais e as redes cruciais de estímulo ao aprendizado. Tal análise identifica, também, as redes sociais que estão por deixar de ocorrer, reduzindo o desempenho inovador da economia.

Pelo acima exposto, para o desenvolvimento de sistemas de inovação, Johnson e Lundvall (2005) apontam para a necessidade de:

- f) diminuição do ritmo no âmbito global do fluxo de capital financeiro;
- g) aumento da capacidade das esferas nacional e regional em absorver mudanças provocadas pela política de inovação;
- h) ampliação do desenvolvimento de recursos humanos pela combinação do conhecimento teórico e das capacitações sociais;
- i) novas formas de organização que aumente a conectividade e a interação entre os departamentos;
- j) formação de redes inovadoras por meio da aproximação de empresas e instituições do conhecimento;
- k) um novo papel para o setor de serviços, repensando os sistemas regulatórios e de controle de qualidade de forma que promovam a inovação;
- l) integração de instituições de pesquisa e o Sistema de Inovação, fomentando a aproximação da produção de conhecimento nas universidades ao processo de

inovação, combinando, por exemplo, departamentos organizados por disciplina com centros interdisciplinares temporários, e estes com pequenas e médias empresas.

É importante destacar, também, as contribuições de Saviotti (2005) para o incremento de sistemas de inovação. Segundo o autor, além da existência de empresas ou institutos de pesquisa, contribuem para a localização e para o *timing* das inovações: i) o financiamento e a existência de instituições de regulamentação; ii) a existência e a organização do SNI de um determinado país; e iii) o uso, ainda que em momento inicial, de importação de conhecimento ou do *learning by doing* (“aprendendo fazendo”).

A medição e a avaliação dos sistemas nacionais de inovação abordam quatro tipos de fluxos de informação (OECD, 1997): i) interações entre empresas, essencialmente atividades de pesquisa conjunta e outras colaborações técnicas; ii) interações entre empresas, universidades e institutos de pesquisa, incluindo pesquisa conjunta, copatenteamento, copublicações e ligações mais informais; iii) difusão de conhecimento e tecnologia pelas empresas, incluindo as taxas de adoção de novas tecnologias e a difusão por meio de máquinas e equipamentos; e iv) mobilidade de pessoal, com foco na movimentação de pessoal técnico dentro e entre os setores público e privado.

Esses fluxos mostram que altos níveis de colaboração técnica, difusão de tecnologia e mobilidade de pessoal contribuem para melhorar a capacidade inovadora de empresas em termos de produtos, patentes e produtividade.

Existem muitas abordagens diferentes para análise de sistemas de inovação. Pesquisas de inovação ao nível da empresa questionam as empresas sobre as suas fontes de conhecimento mais relevantes para a inovação e permitem um *ranking* de diferentes ligações por setor industrial e país. A análise de *cluster* foca nas interações entre determinados tipos de empresas e setores, que podem ser agrupados de acordo com suas características tecnológicas e de redes. Os sistemas de inovação também podem ser analisados em diferentes níveis: regional, nacional, pan regional e internacional. Nos níveis regional e nacional, são analisadas as interações específicas do papel do estado ou município e do país, respectivamente, para a criação de um clima de inovação.

Este Capítulo apresentou a importância da inovação e dos sistemas de inovação na análise de sistemas produtivos nacionais, que tem como elemento central a visão neoinstitucionalista apresentada de “*path dependency*”.

Em particular, países em desenvolvimento devem desenvolver estratégias nacionais de *catching up*, a partir de interações com outros países, mas, principalmente, por meio da interação entre os agentes de seus sistemas de inovação.

Um sistema com altos fluxos de informação e de conhecimento é favorável ao aprendizado e à inovação.

4 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E TRANSFORMAÇÃO DE MERCADO

Este Capítulo objetiva apresentar conceitos-chave da eficiência energética, visando a responder o problema de pesquisa desta Tese.

Sendo assim, a seção 4.1 explica o que é a eficiência energética e apresenta algumas formas de quantificá-la, embora esta medição ainda seja um desafio global. Mais do que defini-la, há a preocupação, nesta seção, em se elencar os diversos benefícios da eficiência energética enquanto política pública. Destaca-se o efeito de transbordamento da eficiência energética para outras políticas públicas, visando à vantagem competitiva das nações e ao desenvolvimento sustentável, frente, principalmente, aos desafios das mudanças climáticas.

A seção 4.2 analisa o estudo da *International Energy Agency* (IEA) sobre a governança da eficiência energética, destacando os seus três pilares – a estrutura, o arranjo institucional e os mecanismos de coordenação – e detalhando cinco de seus 12 instrumentos de governança: i) a regulamentação, por meio de leis e decretos; ii) a formulação de estratégias e planos de ação de eficiência energética; iii) as vantagens e as desvantagens de diferentes tipos de agências; iv) a efetividade do papel das empresas de energia como implementadores de políticas públicas de eficiência energética; e v) as diferentes formas de coordenação governamental. Ao final desta seção, é apresentada uma forma de avaliação da governança da eficiência energética em um país ou em uma região.

A fim de contextualizar a eficiência energética globalmente, optou-se, na seção 4.3 por analisar a edição de 2014 do *International Energy Efficiency Scorecard*, publicado pelo *American Council for an Energy-Efficiency Economy* (ACEEE), que pontuou diferentes aspectos da política de eficiência energética dos principais países industrializados do mundo, desenvolvidos e em desenvolvimento. A pontuação do ACEEE levou em consideração aspectos quantitativos relacionados aos três principais setores consumidores de energia, as edificações, a indústria e o transporte, e aspectos qualitativos relacionados aos esforços nacionais com a eficiência energética. Como não é objetivo desta pesquisa a análise de políticas de eficiência energética em nível setorial, o foco da análise nesta seção são os esforços nacionais de políticas de eficiência energética em países selecionados.

Alguns países mereceram especial atenção nesta análise, como os Estados Unidos, a União Europeia de uma maneira geral e a Alemanha, o primeiro, por ser objeto de estudo comparativo neste trabalho, e os demais, por serem países e conglomerado de países desenvolvidos com pontuação mais alta no estudo do ACEEE. Da mesma forma, é útil para o

objetivo desta pesquisa, a análise do desempenho de países em desenvolvimento, como a China e a Índia, a fim de se obter mais ferramentas de análise do caso de estudo desta Tese, o Brasil.

A seção 4.4 apresenta a revisão da literatura do tema transformação de mercado, que surgiu na década de 1990 como uma necessidade para a evolução do mercado de eficiência energética, e que traz consigo a necessidade de olhar a inovação mais a longo prazo, a necessidade de interação dos diferentes agentes, e o seu desafio de ser um objetivo perene. Esse conceito guarda forte correlação com os duas bases teóricas desta pesquisa, o *Enforcement* e o Sistema de Inovação.

Por fim, a seção 4.5 define o modelo teórico-analítico desta Tese, baseado em conceitos institucionalistas para a análise de políticas públicas de eficiência energética.

4.1 OS BENEFÍCIOS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética é uma atividade essencialmente inovadora e transversal, com múltiplas novas e complexas dimensões, razão pela qual os parâmetros econômicos convencionais não são suficientes para orientar as decisões dos agentes socioeconômicos.

A eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para sua realização. A promoção da eficiência energética abrange a otimização das transformações, do transporte e do uso dos recursos energéticos, desde suas fontes primárias até o seu aproveitamento. Adotam-se, como pressupostos básicos da eficiência energética, a manutenção das condições de conforto, de segurança e de produtividade dos usuários, contribuindo, adicionalmente, para a melhoria da qualidade dos serviços de energia e para a mitigação dos impactos ambientais.

Melhorias na eficiência energética se referem à redução da energia utilizada por um determinado serviço, como aquecimento e iluminação, ou nível de atividade. A redução do consumo de energia é geralmente associada com as mudanças tecnológicas, mas isto não é regra, uma vez que tal redução também pode resultar de melhor gerenciamento e organização, ou melhorias nas condições econômicas do setor, associadas a fatores não técnicos.

Em alguns casos, por restrições financeiras impostas pelos altos preços de energia, os consumidores podem diminuir o consumo de energia por meio da redução do serviço de energia, como a temperatura de conforto. Tais reduções não resultam necessariamente em

aumento da eficiência energética global da economia, e são facilmente reversíveis, logo não devem ser associadas ao conceito de eficiência energética.

Cabe ressaltar três efeitos associados na mensuração de medidas de eficiência energética para esta pesquisa: i) *rebound effect*; ii) *free riders*; e iii) *spillover*.

A melhoria de eficiência energética não resulta sempre em economias de energia devido a fatores como o *rebound effect* (RE) que podem reduzir as melhorias de eficiência tecnológica por via de um aumento do consumo final de energia. O *rebound effect* pode advir, em termos gerais, de um aumento de conforto e bem-estar dos consumidores finais como também da redução dos custos unitários dos serviços energéticos, inerente à diminuição do preço da energia, sendo que ambos os casos podem induzir um maior consumo energético (BERTOLDI & REZESSY, 2008).

O *free riding* reflete uma situação em que alguns agentes econômicos recebem recursos públicos para realizarem ações que teriam levado a cabo mesmo na ausência dos mesmos (LLAMAS, 2009).

A literatura extensiva da relação do custo-benefício do gerenciamento pelo lado da demanda (GLD, do inglês, *demand-side management* (DSM)) baseia-se essencialmente em estimativas de economias de energia calculadas pelas concessionárias de energia que possuem enviesamentos, sendo o mais importante o “enviesamento da seleção”, ou seja, o efeito *free riding*, que é a possibilidade de os participantes de DSM fazerem investimentos em eficiência energética independentemente dos incentivos da DSM (CERA, 2012).

Pode acontecer outro enviesamento, positivo, o efeito de transbordamento (do inglês, *spillover*), em que consumidores sem incentivos de DSM seguem comportamentos daqueles que se beneficiam diretamente (LOUGHRAN & KULICK, 2004).

Para Ryan e Campbell (2012), os benefícios da eficiência energética são produzidos: i) no nível individual (indivíduos, famílias e empresas); ii) no nível setorial (por setor econômico, como os setores de transporte, residencial e industrial); iii) no nível nacional (incluindo os benefícios macroeconômicos e benefícios para os orçamentos nacionais); e iv) no nível internacional (refletindo os benefícios do bem público internacional).

Para os indivíduos e as famílias, melhorar a eficiência de equipamentos de aquecimento e de refrigeração pode, por exemplo, melhorar a qualidade do ar de dentro de casas e escritórios. Um efetivo controle de temperatura e do ar podem ter impactos positivos significativos na saúde pública.

Além disso, um consumidor mais eficiente permite que uma concessionária de energia possa atender a mais pessoas, aumentando o acesso a fontes de energia mais acessíveis. No lado da oferta, a eficiência energética pode permitir uma mudança de geração regional para maiores quantidades de produção local ou, até mesmo, individual. Isso pode conduzir à redução nas perdas de transmissão de energia elétrica, proporcionando fluxo de receita local.

De forma mais ampla, a eficiência energética pode tornar indústrias mais competitivas, resultando em criação de empregos, orçamentos de governos mais flexíveis, e melhorias da segurança energética.

Em uma escala global, aumento da eficiência energética pode melhorar o crescimento econômico energético acessível e sustentável, de forma a contribuir para a segurança energética global.

Segundo Ryan e Campbell (2012), em muitos casos, ocorre efeito cascata quando as melhorias em eficiência energética afetam o nível individual, provocando benefícios para as famílias e/ou empresas, que tem efeito multiplicador em um setor específico e, possivelmente, em toda a economia. Da mesma forma, os benefícios em níveis nacional e internacional, geralmente, melhoram a qualidade de vida dos indivíduos, e reforçam o desempenho no nível setorial.

A eficiência energética tem se destacado nas políticas públicas ao redor do mundo principalmente com a crescente preocupação com as mudanças climáticas, pois é considerada um dos principais mecanismos de mitigação. Além da questão ambiental, a eficiência energética influencia diversas outras políticas públicas, contribuindo para segurança de abastecimento de energia, melhoria da competitividade da indústria, balança comercial, redução de investimentos para atender às crescentes necessidades de energia nos países emergentes e combate à poluição local. Para populações mais vulneráveis, a eficiência energética pode contribuir ainda para a redução da pobreza e a melhoria da qualidade de vida.

Ryan e Campbell (2012) descrevem a abordagem de múltiplos benefícios para a política de eficiência energética, reconhecendo a importância de seu papel para a melhoria da riqueza e do bem-estar de um país (Figura 4).



Fonte: Elaboração própria, adaptado, Ryan e Campbell, 2012.

Figura 4: Os Múltiplos Benefícios da Eficiência Energética

Apesar de todos os benefícios ilustrados na Figura 4 serem relevantes em todas as economias, circunstâncias nacionais, bem como prioridades econômicas e sociais, desempenham papel importante em sua priorização. Países em desenvolvimento com baixas taxas de acesso à energia, por exemplo, podem usar a eficiência energética para atender mais clientes a partir de uma dada base de ativos. Em países com taxas de acesso quase universal, o aumento da produtividade industrial pode ser o principal “*driver*” para a eficiência energética.

A *International Energy Agency* (IEA, 2014) enfatizou a importância dos benefícios da eficiência energética em economias emergentes, como a do Brasil:

- a) acesso – a eficiência energética pode ajudar os países a expandir o acesso de forma eficaz, permitindo-lhes fornecer energia para mais pessoas por meio de infraestrutura de energia existente;
- b) desenvolvimento/crescimento – a eficiência energética tem uma variedade de impactos positivos que apoiam o crescimento econômico, como, por exemplo, melhorando a produtividade industrial e reduzindo a importação de combustíveis fósseis;

- c) acessibilidade/redução da pobreza – a eficiência energética pode aumentar a acessibilidade de serviços de energia para as famílias mais pobres, reduzindo o custo por unidade de iluminação, aquecimento, refrigeração e outros serviços;
- d) poluição local – a eficiência energética (do lado da oferta e do uso final) pode ajudar a reduzir a necessidade de geração de energia elétrica – e emissões mais baixas associadas – apoiando o crescimento econômico;
- e) mudança climática – ao reduzir a necessidade de infraestrutura de energia, a eficiência energética reduz a quantidade de ativos de energia expostos a eventos climáticos extremos.

Embora haja uma série de benefícios potenciais para a eficiência energética, muitas vezes, benefícios da economia de energia não são percebidos, porque melhorias nos ganhos de eficiência são indeterminadas e contrabalanceadas pelo aumento do consumo e dos gastos, o chamado efeito "rebote" (do inglês, "*rebound effect*"). O efeito "rebote" é um desafio para a eficácia da política de eficiência energética. Muitas vezes, os consumidores optam por reinvestir as economias de energia para satisfazer as suas necessidades de energia previamente não satisfeitas. Por exemplo, após a instalação de isolamento, uma família pode decidir aumentar a temperatura do termostato. Em casos como esse, o efeito rebote pode ser negativo para a economia de energia, mas é positivo para a sociedade de outras maneiras, como o aumento da saúde e do bem-estar dos ocupantes de uma casa e a sua produtividade na sociedade.

A abordagem de múltiplos benefícios para a política de eficiência energética permite uma compreensão mais ampla do potencial de eficiência energética. Essa abordagem sinaliza mudança da visão tradicional de eficiência energética como, simplesmente, entrega de reduções de demanda de energia, e reconhece o seu importante papel na entrega de melhorias sociais e econômicas concretas.

Segundo Energy Journal (2013), estudos mostram diversos efeitos dos investimentos em eficiência energética sobre o emprego, cujos impactos são, em média, de 17 a 19 empregos gerados para cada 1 milhão de euros gastos em intervenções eficientes.

Melhorias na eficiência energética de uma casa, um carro, uma usina de geração de energia elétrica, ou outro ativo pode aumentar substancialmente seu valor de mercado. Estudos mostram que edifícios "verdes" têm valores de locação e de revenda mais altos, bem

como melhores níveis de ocupação e menores despesas operacionais (ENERGY JOURNAL, 2013).

Para empresas de energia, os benefícios variam de melhores serviços para os clientes por meio de menores custos operacionais e maiores taxas de adimplência.

Na indústria, a eficiência energética não só aumenta o lucro por meio de custos operacionais mais baixos, mas também provê melhor consistência e melhoria da qualidade e dos resultados. Estudos sugerem que a economia de energia no setor industrial gera múltiplos benefícios com 2,5 vezes o seu valor (ENERGY JOURNAL, 2013).

Ainda segundo Energy Journal (2013), melhorar a eficiência energética nos maiores setores consumidores de energia da indústria e nas edificações poderia ajudar um país a reduzir o seu consumo total de energia de 15% a 25%.

A eficiência energética também oferece impactos positivos macroeconômicos, como aumento do produto interno bruto, melhoria da balança comercial para países importadores de combustíveis fósseis, e aumento da competitividade nacional.

Um país que utiliza menos energia a fim de atingir a melhores resultados, em termos de redução de custos e de poluição, cria uma economia mais forte e mais competitiva. Enquanto a eficiência energética tem desempenhado um papel importante em economias de nações desenvolvidas há décadas, a eficiência energética de baixo custo continua a ser um recurso energético maciçamente subutilizado (LAITNER *et al.*, 2002 *apud* HAYES, YOUNG & SCIORTINO, 2012).

Apesar de alguns países em desenvolvimento, notadamente a China, terem reduzido sua intensidade energética nas últimas décadas, “[...] o desperdício de energia ainda é muito grande e, assim, o potencial para aumentar a eficiência energética é enorme nos países em desenvolvimento e nos anteriormente comunistas” (PCAST, 1999 *apud* GELLER, 2003, p. 39).

Da mesma forma, conforme o *World Energy Outlook 2012*, a *International Energy Agency* (IEA, 2012) atesta que a eficiência energética é amplamente reconhecida como opção-chave de redução da demanda de energia, mas o que se verifica é que seu potencial está muito aquém de ser atingido.

Mesmo quando os custos associados à eficiência são muito menores do que aqueles de novas ofertas de energia, investimentos em eficiência energética são sempre mais difíceis de se financiar do que as ofertas convencionais de energia. Isso ocorre porque os produtores de

energia e os consumidores são grupos com prioridades de investimentos e acesso a capital bastante distintos.

Logo, há necessidade de políticas focadas no estímulo à inovação técnica e investimentos em melhorias de eficiência energética, que incluem (JANNUZZI & SWISHER, 1997): i) a aceleração do desenvolvimento e demonstração tecnológica; ii) a transformação do mercado de produtos que consomem energia por meio de políticas de compra; iii) a aplicação de padrões de eficiência energética para setores carentes em informação; iv) o estímulo a programas de gestão da demanda de energia (DSM) nas companhias de energia elétrica; e v) a criação de mercados para novas economias de energia, estimulando cada vez mais as inovações e criatividade.

4.2 CONTEXTUALIZAÇÃO GLOBAL DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Na história recente o mundo tem passado por um movimento no sentido de implementar programas de eficiência energética a nível nacional. Embora haja grandes disparidades na situação energética no mundo desenvolvido em relação ao mundo em desenvolvimento, a eficiência energética tornou-se uma questão de liderança política em nível global, com diferentes abordagens adaptadas a realidades regionais ou nacionais.

Nos países desenvolvidos, a governança da eficiência energética possui que alavancam as políticas de inovação, em geral, e a eficiência energética, em particular.

No mundo em desenvolvimento, o fator de aumento do uso de energia per capita é, em alguns países, combinados com o efeito do aumento da população, levando a uma crescente demanda por energia.

Eletricidade confiável é um alicerce fundamental para o desenvolvimento avançado da produção de um país e deve existir para suportar os serviços críticos da tecnologia da informação. Os governos dos países em desenvolvimento, cujos sistemas de distribuição de energia elétrica não têm sido capazes de acompanhar o ritmo de suas mudanças demográficas, em grande parte, optam por apoiar essas indústrias enquanto suas populações devem, ou conviver com apagões periódicos, ou sobreviver com a escassez de combustível, ou investir em sistemas ineficientes de geração em pequena escala (WEC, 2008).

Embora o objetivo desta Tese seja a análise comparativa da eficiência energética no Brasil com o estado da Califórnia, nos Estados Unidos, a análise do panorama mundial é essencial para demonstrar onde estas regiões estão inseridas, globalmente.

Nesse sentido, a segunda edição da *International Energy Efficiency Scorecard*, publicado pelo *American Council for an Energy-Efficient Economy* (ACEEE) reuniu pontuações para diferentes aspectos da política de eficiência energética dos principais países industrializados do mundo, desenvolvidos e em desenvolvimento, no qual o Brasil e Estados Unidos estão incluídos (YOUNG et al., 2014).

O estudo do ACEEE analisou 31 indicadores divididos entre políticas e desempenhos quantificáveis para avaliar a eficiência com que economias selecionadas usam energia. Os indicadores de políticas foram pontuados com base na presença de políticas de melhores práticas em um país ou região. Os indicadores de desempenho são uma medida do uso de energia e proporciona resultados quantificáveis (YOUNG et al., 2014).

Os indicadores são distribuídos entre os três principais setores responsáveis pelo consumo de energia em um país economicamente desenvolvido: edificações, indústria e transporte. Indicadores transversais a esses setores, como a eficiência na produção de energia elétrica, também foram incluídos na análise de Young et al. (2014), e indicam o compromisso nacional com a eficiência energética. Esses indicadores são incluídos na seção de esforços nacionais. A Tabela 1 detalha o sistema de pontuação para cada indicador, de cada setor de análise.

Tabela 1: Ponderação dos Indicadores por Setor

Indicador	Pontos
Esforços Nacionais	
Mudança na intensidade energética	6
Eficiência de usinas termelétricas	3
Metas obrigatórias de economia de energia	3
Programas de créditos fiscais e empréstimos	3
Gastos em Eficiência Energética	5
Gastos em P&D de Eficiência Energética	2
Tamanho do Mercado das Empresas de Serviço de Conservação de Energia (ESCOs)	2
Política de Eficiência da Água	1
Edificações	
Intensidade energética em edificações residenciais	4
Intensidade energética em edificações comerciais	4

Indicador	Pontos
Códigos de obras em edificações residenciais	3
Códigos de obras em edificações comerciais	3
Etiquetagem em edificações	2
Padrões de eletrodomésticos e equipamentos	5
Etiquetagem de eletrodomésticos e equipamentos	2
Políticas de <i>retrofit</i> de edificações	2
Indústria	
Intensidade energética do setor industrial	8
Cogeração combinada de calor e eletricidade	6
Investimento em P&D na produção	2
Acordos de desempenho energético voluntários com fabricantes	3
Requisitos para gerentes de energia de fábrica	2
Auditoria de energia obrigatória	2
Intensidade de energia na agricultura	2
Transporte	
Milhas percorridas pelos veículos per capita	3
Economia de combustível para veículos leves	3
Padrões de economia de combustível para veículos leves	4
Padrões de eficiência de combustíveis para caminhões tratores pesados	3
Intensidade energética no transporte de mercadorias	3
Transporte de mercadorias por unidade de atividade econômica	3
Uso de transporte público	3
Investimentos em estradas versus transporte ferroviário	3

Fonte: Young et al., 2014.

Pela Tabela 1 observa-se que uma maior pontuação é atribuída à intensidade energética no setor industrial, à mudança na intensidade energética e à geração combinada de calor e eletricidade.

A intensidade energética no setor industrial é uma medida do consumo de energia no setor industrial²³ – medido em unidades térmicas britânicas (BTU) – dividido pelo PIB industrial em dólares americanos.

Conforme citado na seção 4.1. desta Tese, a intensidade energética é a quantidade de energia consumida em um país dividido pelo PIB nacional. Países com maiores declínios na intensidade de energia, de 2000 a 2011, receberam pontuação maior no indicador, segundo a metodologia de Young et al. (2014).

Já a cogeração combinada de calor e eletricidade produz energia térmica útil e eletricidade ou energia mecânica em um sistema único e integrado. O uso de sistemas de cogeração a ciclo combinado é muito mais eficiente do que a geração separada de energia térmica e de eletricidade, pois o calor que normalmente é desperdiçado na produção convencional de energia é recuperado para satisfazer às exigências térmicas.

A análise das políticas de eficiência energética, segundo metodologia de Young et al. (2014) tem como foco, nesta pesquisa, os oito indicadores relacionados aos esforços nacionais detalhados abaixo, e pontuados na Tabela 2, para cada país.

1. Mudança da intensidade energética (6 pontos)
 - a. quantidade de energia consumida em um país dividido pelo PIB nacional;
 - b. variação percentual 2000-2011.
2. Eficiência de usinas termelétricas (3 pontos)
 - a. eficiência global do sistema de energia elétrica;
 - b. operações da usina em termos de taxa de calor;
 - c. perdas na distribuição, em termos de geração líquida versus potencial da capacidade de placa.
3. Metas obrigatórias de economia de energia (3 pontos)
 - a. país tem política com meta obrigatória nacional de economia de energia.
4. Créditos tributários e programas de empréstimo (3 pontos)
 - a. políticas governamentais que incentivam o investimento privado em eficiência energética;

²³ Inclui os seguintes setores industriais: ferro e aço, química e petroquímica, metais não-ferrosos, minerais não-metálicos, material de transporte, máquinas, indústria extrativa, de alimentos e tabaco, papel, celulose e impressão, madeira e produtos de madeira, e têxtil e couro. Esse número não inclui o consumo de energia na agricultura (YOUNG et al., 2014).

- b. créditos tributários ou garantias de empréstimos para reduzir barreiras ao investimento.
5. Gastos em eficiência energética (5 pontos)
 - a. divisão da soma do investimento anual do governo e da concessionária pela população.
 6. Gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de eficiência energética (2 pontos)
 - a. Soma de investimento em P&D de eficiência energética dividido pela população.
 7. Tamanho do mercado das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (2 pontos)
 - a. tamanho do mercado em receita agregada, e gastos, por ESCO;
 - b. gastos das ESCOs por dólar do PIB.
 8. Política de eficiência da água (1 ponto)
 - a. país deve ter algum tipo de política de eficiência do uso da água.

Tabela 2: Pontuação dos Esforços Nacionais por País

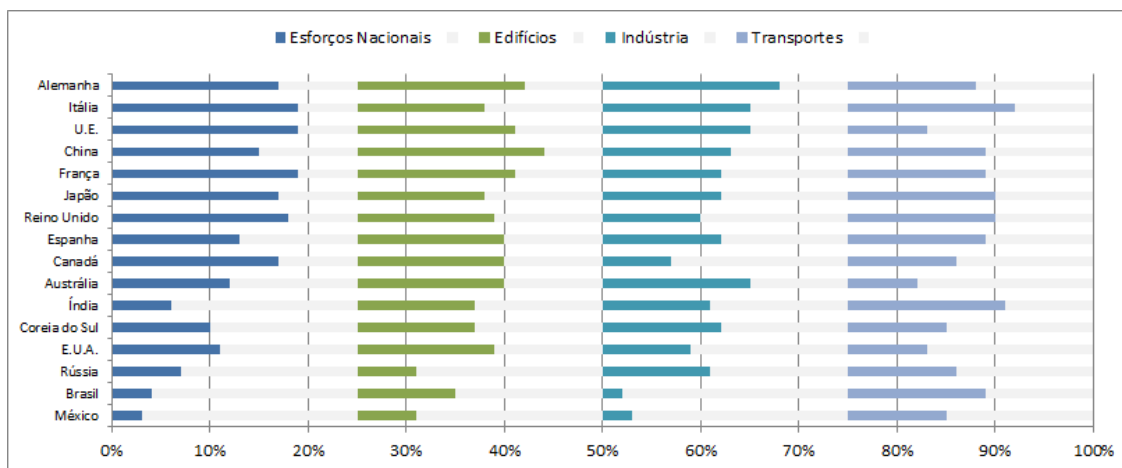
	Esforços nacionais	Mudança na intensidade energética	Eficiência de usinas termelétricas	Metas obrigatórias de economia de energia	Créditos tributários e programas de empréstimo	Gastos em Eficiência Energética	Gastos em P&D de Eficiência Energética	Tamanho do Mercado das ESCOs	Política de Eficiência da Água
União Europeia	19	4	2	2	3	3	2	2	1
França	19	6	0	3	3	2	2	2	1
Itália	19	4	2	2	3	5	1	1	1
Reino Unido	18	3	2	3	2	4	2	1	1
Canadá	17	4	2	1	3	3	2	1	1
Alemanha	17	5	2	3	3	3	1	0	0
Japão	17	4	3	2	3	2	2	0	1
China	15	5	1	2	2	2	0	2	1
Espanha	13	4	2	3	2	1	0	0	1
Austrália	12	5	1	1	1	1	2	0	1
Estados Unidos	11	1	2	0	3	3	1	1	0
Coréia do Sul	10	0	2	2	3	0	1	1	1
Rússia	7	0	0	2	3	2	0	0	0
Índia	6	1	0	2	2	0	0	0	1
Brasil	4	0	0	1	2	0	0	0	1
México	3	0	1	0	2	0	0	0	0

Fonte: Young et al., 2014.

A pontuação alta da União Europeia nos indicadores nacionais pode ser explicada por avanços dos países membros na implementação de políticas nacionais de eficiência energética e por seu relativo alto desempenho da eficiência energética. A UE implementou a *Directive on Energy Efficiency* em dezembro de 2012 que estabeleceu meta de eficiência energética de 20% até 2020 e medidas comuns aos países-membros para a promoção da eficiência energética. Essa política conduziu cada nação da União Europeia a pôr em prática uma política e um plano para reduzir o consumo de energia (YOUNG et al., 2014).

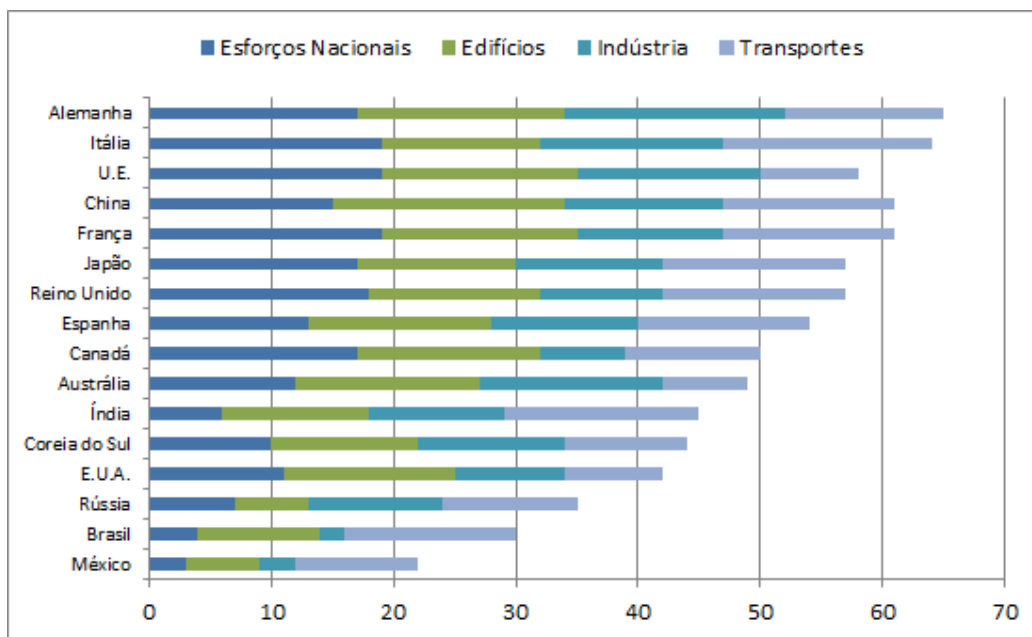
Outro caso destacado por Young et al., 2014 (2014) para esforços nacionais em eficiência energética é o Japão. Depois da escassez de energia elétrica que ocorreu na sequência do desastre nuclear em 2011, o governo tomou diversas medidas nacionais de economia de energia elétrica, incluindo um plano de economia de energia elétrica com uma meta rigorosa para reduzir o consumo de energia elétrica pela população em até 15% durante os meses de verão. Adicionalmente, o governo nacional promove subsídios e benefícios fiscais para os compradores de veículos elétricos e híbridos, apoia o gerenciamento de energia em casas e os programas de gerenciamento de energia em edifícios, e promove programas de energia zero em edifícios e casas (do inglês, *zero-energy buildings* e *zero-energy home programs*).

O Gráfico 1 e o Gráfico 2 mostram os resultados por setor para cada país, ilustrando que a grande diferença entre os países com pontuação mais alta e os com pontuação mais baixa. Os gráficos também evidenciam que há bastante espaço para melhorias em todos os países.



Fonte: Young et al., 2014.

Gráfico 1: Pontuação da Eficiência Energética por Setor para Países Selecionados



Fonte: Young et al., 2014.

Gráfico 2: Pontuação Total da Eficiência Energética para Países Selecionados

Em esforços nacionais, os Estados Unidos apresentaram poucos indicadores com bom desempenho. Seus programas de crédito fiscal e de empréstimo à eficiência energética receberam pontuação máxima, porém os Estados Unidos são um dos dois únicos países analisados que não possuem nenhum plano nacional de economia de energia e nenhum plano nacional de redução dos gases de efeito estufa.

Os Estados Unidos tiveram melhor desempenho no setor de edificações. A etiqueta EnergyGuide e a etiqueta Energy Star dos Estados Unidos demonstram uma das melhores práticas para o desenvolvimento voluntário de padrões de eletrodomésticos e equipamentos. Os Estados Unidos também receberam crédito por seus códigos de obras em edificações residenciais e comerciais, pois um grande número de estados possuem padrões técnicos rigorosos em vigor. No entanto, a intensidade energética de edifícios residenciais e comerciais nos Estados Unidos ainda é alta em comparação com outros países.

Em relação ao Brasil, Young et al. (2014) analisou que o foco na produção de energia renovável faz com que a eficiência energética seja pouco explorada.

O estudo destaca o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e a meta de redução do consumo de energia elétrica em 10% até 2030, estabelecida pelo Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) do Brasil.

Apesar da baixa intensidade energética dos edifícios residenciais e comerciais, o Brasil apresenta uma das piores pontuações no setor de edificações. O País não tem códigos de obras obrigatórios para edificações residenciais ou comerciais, e os padrões obrigatórios para eletrodomésticos e equipamentos se restringem a poucos produtos.

Muitos países, como a Austrália, a França e a Espanha, têm experimentado significativas economias de energia por meio de políticas de eficiência energética em edificações. Os Estados Unidos, por exemplo, têm economizado grandes montantes de energia por meio de padrões robustos para eletrodomésticos. Logo, o Brasil pode se beneficiar de muitas experiências internacionais para melhorar a sua eficiência energética em edificações.

O pior desempenho do Brasil foi no setor industrial, e o melhor, no setor de transportes. Nos transportes, a economia de combustível dos veículos de passageiros é bastante forte, e o número de milhas percorridas pelos veículos por pessoa é moderado, segundo a análise de Young et al. (2014). Na indústria, o Brasil poderia se beneficiar de acordos voluntários público-privados para a eficiência energética e de requisitos para gerentes de energia de fábrica ou auditorias energéticas periódicas. Além disso, no Brasil, menos que 1% da energia elétrica no setor industrial é gerada por usina de ciclo combinado. Alguns países europeus, principalmente a Itália, têm alcançado fortes economias de energia por meio da geração de energia elétrica industrial a partir de calor e energia combinados (YOUNG et al., 2014).

Embora as agências nacionais de energia da União Europeia (UE) sejam numerosas e estreitamente coordenadas no seu conjunto, ao nível da UE, os países membros tiveram um forte desempenho na pontuação geral das políticas para a eficiência energética.

A Alemanha tem exercido, a longo prazo, forte esforço para desenvolver e implementar políticas de eficiência energética nos setores industrial e de edificações, com altos níveis de implementação de tecnologias de economia de energia, a fim de crescer e incubar novos negócios, além de oportunidades de mercado para as empresas existentes.

O desempenho da China na pontuação é compatível com o seu padrão de definição de metas ao nível do governo central e delegação direta a instituições públicas, províncias ou municípios para o cumprimento de metas.

A China está demolindo rapidamente edificações mais antigas para dar lugar a novas e mais eficientes edificações em suas cidades. Novos códigos de obras em edificações têm sido altamente eficazes em reduzir o consumo de energia por metro quadrado na China.

A política de eficiência energética da China é conduzida em nível federal, por meio de planos quinquenais, e realizada por cidades e municípios. Os padrões de eficiência energética das edificações da China exigem que os novos edifícios sejam até 65% mais eficientes do que as edificações da década de 1980. A China também tem mecanismos de *enforcement* que incluem incentivos e penalidades para o não cumprimento (YOUNG et al., 2014).

As pontuações da Índia refletem seu estado atual como uma economia em desenvolvimento ainda não convertida em escala de produção em massa como a China fez a partir de 2000.

O baixo nível de maturidade do mercado dos serviços de energia na Índia representa os pontos mais baixos na política nacional de eficiência energética devido ao modesto financiamento do Ministério de Energia e de Eficiência Energética (*Ministry of Power's Bureau of Energy Efficiency* – BEE), em contraposição com a sua grande massa populacional.

A eficiência operacional das usinas termelétricas na Índia é a mais baixa de todos os países analisados, em grande parte, devido a uma grande quantidade de usinas obsoletas.

Não obstante, a Índia é o segundo país mais forte em termos de eficiência energética de transporte, perdendo apenas para a Itália. A Índia tem um número muito menor de milhas percorridas por passageiro do que qualquer outro país analisado. Mesmo sem os padrões de economia de combustível para veículos de passageiros, a Índia ocupa a terceira posição nesta categoria, devido aos altos custos de combustível. Mais de 65% das viagens de passageiros feitos na Índia utilizam o transporte público, com nível moderado de investimento do governo no transporte ferroviário em relação ao rodoviário (YOUNG et al., 2014).

O estudo do ACEEE é uma boa fonte de melhores práticas e de tendências de políticas de eficiência energética em nível mundial, e de como os países industrializados estão posicionados globalmente nos principais setores de consumo e nos esforços nacionais para a eficiência energética.

Países que utilizam a energia de forma mais eficiente usam menos recursos para atingir os mesmos objetivos, reduzindo os custos, preservando recursos naturais valiosos, e

ganhando vantagem competitiva sobre os países nos quais os recursos são desperdiçados e os custos são mais elevados.

4.3 A GOVERNANÇA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Melhoria da eficiência energética é uma resposta crítica às pressões das mudanças climáticas, do desenvolvimento econômico e dos desafios da segurança energética enfrentados por muitos países. No entanto, alcançar melhorias de eficiência energética exige uma combinação de desenvolvimento de tecnologia, de mecanismos de mercado e de *enforcement*, e de políticas governamentais que podem influenciar as ações de milhões de consumidores de energia, desde as grandes indústrias às famílias individuais.

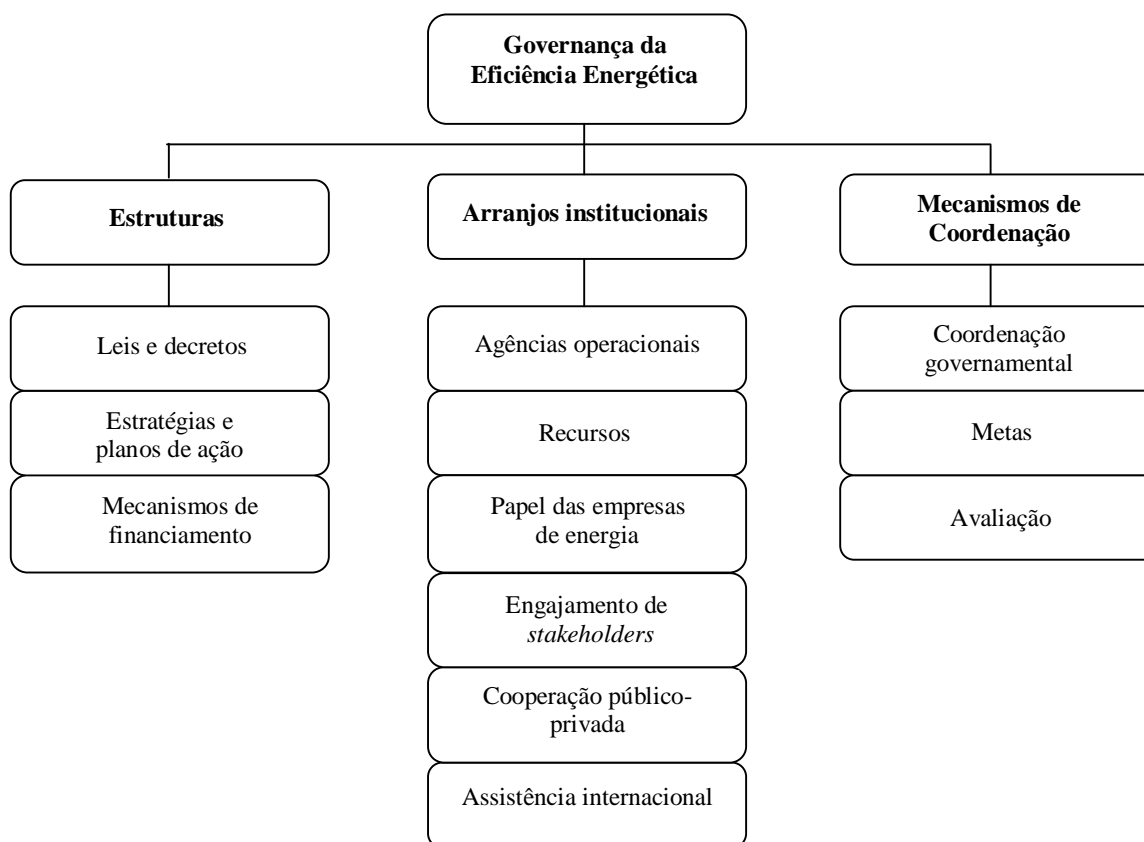
Governos, partes interessadas (do inglês, *stakeholders*) e o setor privado devem trabalhar juntos, a fim de determinar a escala e o tempo de melhorias da eficiência energética necessárias para o desenvolvimento econômico sustentável e seguro.

Há muito pouca literatura sobre arranjos legais e institucionais necessários para o aumento de escala da eficiência energética.

A *International Energy Agency* (IEA), em seu estudo “*Energy Efficiency Governance*”, compilou questões importantes sobre a governança da eficiência energética (IEA, 2010, p. 14):

Energy efficiency governance is the combination of legislative frameworks and funding mechanisms, institutional arrangements, and co-ordination mechanisms, which work together to support the implementation of energy efficiency strategies, policies and programmes.

Os três pilares da estrutura de governança e os 12 instrumentos de governança descritos conforme Figura 5 englobam algumas melhores práticas da eficiência energética.



Fonte: IEA, 2010.

Figura 5: Aspectos-chave da Governança da Eficiência Energética

Estabelecer estrutura significa conferir autoridade, construir consenso, atrair a atenção e fornecer recursos para implantação de políticas de eficiência energética, por meio de leis e decretos, estratégias e planos de ação, e mecanismos de financiamento. Em muitos países, as leis e decretos preveem outros instrumentos de governança, como a implantação de agências, e os mecanismos de financiamento e de coordenação.

Alguns países usam a formulação de estratégia nacional ou o processo de planejamento de ações para envolver as partes interessadas, construir consenso e permitir que

medidas de eficiência energética sejam tomadas. O processo de formulação de estratégia pode, também, identificar a necessidade de novas leis e de novas instituições.

Adicionalmente, o acesso a fontes de financiamento adequadas, estáveis e dedicadas é crítico para o desenvolvimento das organizações de eficiência energética e para os profissionais responsáveis pela implementação de políticas.

Os arranjos institucionais constituem o segundo pilar da governança da eficiência energética. Os autores consideram como instituições relacionadas à eficiência energética: as agências operacionais, os recursos humanos e financeiros, as empresas de energia, a cooperação público-privada, os *stakeholders*, e a assistência internacional.

Muitos tipos de organizações podem ser agências de execução: ministérios de energia, agências especializadas em energia limpa, empresas de energia, empresas privadas e estatais, e organizações sem fins lucrativos. Existem vantagens e desvantagens de cada uma dessas formas de organização, e a escolha da agência de execução deve refletir o histórico do desenvolvimento, o contexto do país, o alinhamento com o setor e os objetivos de eficiência energética, e o mapa institucional existente.

Ao mesmo tempo, é importante ressaltar que as agências precisam de recursos humanos e financeiros adequados para assumir a responsabilidade de implementação de políticas de eficiência energética.

A cooperação entre o setor público e privado apoia as estratégias de transformação de mercado, já que a nova demanda por produtos de maior eficiência precisa ser satisfeita por novos produtos, desenvolvidos e manufaturados pelo setor privado.

A implementação de políticas de eficiência energética requer a cooperação de muitas instituições e organizações. Envolver-se com essas partes interessadas, os *stakeholders*, durante o desenvolvimento de políticas é uma importante forma de construir um consenso. A contribuição do público e o *feedback* dos *stakeholders* também são componentes essenciais do processo de aprendizagem. Um amplo engajamento dos *stakeholders* ajuda a garantir que os benefícios do desenvolvimento das políticas de eficiência energética venham da experiência passada.

O desenvolvimento de assistência internacional tem sido importante no estabelecimento de agências de execução de eficiência energética e na criação de outros instrumentos de governança em países em desenvolvimento.

O terceiro pilar da governança da eficiência energética, os mecanismos de coordenação, incluem mecanismos de coordenação governamentais, metas e avaliação. A

coordenação intragovernamental ajuda a evitar sobreposições e duplicação de responsabilidades, e permite discussões sobre a melhor forma de se implementar políticas. A coordenação entre níveis de governo – ou seja, intergovernamental – permite que os governos nacionais deleguem responsabilidades de execução às autoridades locais.

As metas²⁴ são mecanismos de coordenação que ajudam a motivar os formuladores de políticas, e a identificar o progresso da implementação e de ajustes de médio prazo nas políticas. Da mesma forma, as metas podem proporcionar uma base concreta para o desenvolvimento de programas plurianuais, mobilizando financiamentos e identificando necessidades de pessoal nas instituições.

A avaliação²⁵ é crítica para a boa governança da eficiência energética, uma vez que testa suposições de planejamento, monitora resultados globais, compara o desempenho de programas, harmoniza os processos de implementação, e incorpora as lições aprendidas em políticas e programas futuros.

Logo, conforme conceito da IEA (2010), a governança da eficiência energética abrange a sua regulação e regulamentação, que podem estar amparadas em mecanismos de *enforcement* mais ou menos intrusivos e em fatores indutores da inovação. A governança da eficiência energética trata, ainda, da elaboração de estratégias e planos de ação, que, usualmente, definem os seus programas. Os programas, por sua vez, possuem objetivos e metas, cujos resultados devem ser avaliados, definindo as condições para a inovação e o *enforcement* da política pública de eficiência energética, a fim de alcançar o objetivo final da transformação de mercado.

Sendo assim, visando alcançar o objetivo desta pesquisa, serão analisados neste Capítulo os instrumentos de governança, associados aos seus três pilares, que estão atrelados a mecanismos de *enforcement* e a fatores indutores da inovação, e que são fundamentais para a compreensão do caso Brasil, sejam eles: i) a implementação de leis e decretos; ii) a formulação de estratégias e de planos de ação de eficiência energética; iii) o papel dos diferentes tipos de agências de eficiência energética; iv) o papel das empresas de energia e; v) as diferentes formas de coordenação governamental.

²⁴ Ver também Capítulo 2, seção 2.1.

²⁵ Ver também Capítulo 2, seção 2.1.

4.3.1 Leis e Decretos de Eficiência Energética

A maioria das políticas e intervenções para o aumento de escala da eficiência energética podem ser divididas em dois tipos: incentivos ou mecanismos de mercado, e mecanismos regulatórios ou compulsórios ou de *enforcement*, usualmente chamados, respectivamente, de “*carrots*” e “*sticks*”.

Conforme Jannuzzi (2014), mecanismos de mercado englobam subsídios, empréstimos, descontos, incentivos a novas empresas e agentes, novos modelos de negócios, compras públicas e editais, leilões, incentivos fiscais e impostos.

Estudos têm mostrado a necessidade de equilibrar esses dois mecanismos, de forma a garantir que uma lei de eficiência energética permita ambos os tipos de políticas (IEA, 2010, p. 47). No entanto, o equilíbrio entre os mecanismos compulsórios e os de mercado variam de acordo com o público e o contexto político em um determinado país.

Alguns países, como Austrália, Nova Zelândia e Singapura, enfatizam os mecanismos de mercado, de acordo com uma filosofia geral de livre mercado. Países com maior tradição de intervenção do governo em mercados, como China, Japão e Vietnã, colocam maior ênfase na regulação.

A eficiência energética pode ser realizada por meio de mecanismos de mercado competitivos que envolvem a inovação tecnológica, com o objetivo de criar ou incubar novas indústrias e serviços. Porém, o que se observa é que mais pesquisa e desenvolvimento (P&D) são necessários para dar suporte às agências governamentais, em grande parte, de nível centralizado, para desenvolver programas de eficiência energética (GUPTA & IVANOVA, 2009).

No entanto, há tendência para uma maior regulação, em especial à luz da emergente política de mudanças climáticas e metas de mitigação dos efeitos dos gases de efeito estufa (GEE).

As leis e decretos de eficiência energética, quando amparadas em mecanismos de *enforcement* mais intrusivos, conferem maior robustez regulatória para a política de eficiência energética, podendo servir a vários objetivos. Eles estabelecem objetivos globais de eficiência energética de um governo, bem como as políticas e as estratégias para alcançar estes objetivos. Muitas leis de eficiência energética fixam metas ou atividades a serem realizadas, ao nível do setor de consumo ou de uma indústria específica. Leis e decretos podem fornecer a base legal para a promulgação de normas e regulamentos, incluindo códigos de obras em

edificações, etiquetagem e selo de equipamentos de eficiência energética ou padrões mínimos de eficiência energética (do inglês, *minimum efficiency performance standards (MEPS)*), e atividades obrigatórias para os consumidores (por exemplo, auditorias ou investimentos).

Leis de eficiência energética também podem atribuir responsabilidade para o desenvolvimento de regras ou para a implementação de programas, o que, em alguns casos, envolve o estabelecimento de novas agências ou instituições. Algumas leis de eficiência energética especificam, ainda, as necessidades de financiamento e pode até estabelecer o mecanismo de financiamento para as atividades de eficiência energética (por exemplo, fundos de eficiência energética).

Em muitos países, leis e decretos de eficiência energética são essenciais para a implementação de políticas e programas de eficiência energética. Grande parte dos conhecidos e bem sucedidos programas de eficiência energética têm uma base legal sólida (LIMAYE, HEFFNER & SARKAR, 2008 *apud* IEA, 2010, p. 38).

No entanto, leis de eficiência energética podem demorar a serem desenvolvidas e serem politicamente difíceis de aprovar. A fim de serem eficazes, essas leis precisam ser cuidadosamente elaboradas e devem refletir o contexto do país, especialmente em relação a obstáculos para a ampliação da eficiência energética.

4.3.2 Estratégias e Planos de Ação de Eficiência Energética

O processo de formulação de estratégias e planos de ação é importante, uma vez que facilita o engajamento das partes interessadas, a construção de consenso político, o levantamento da capacidade técnica e gerencial e a identificação das necessidades de governança da eficiência energética.

Uma estratégia de eficiência energética deve fornecer uma descrição abrangente da lógica e da abordagem para o desenho e a implementação de políticas e programas de eficiência energética. Em muitos casos, uma estratégia de eficiência energética é utilizada para fornecer um panorama de como um país pode cumprir metas ou objetivos específicos, como a redução de gases de efeito estufa.

Muitos países possuem planos de ação de eficiência energética em vez de estratégias. Um plano de ação é geralmente um documento programático, focado mais na implementação de programas do que em estratégia geral. No entanto, um plano de ação completo deve ter quase o mesmo conteúdo de uma estratégia.

Uma estratégia de eficiência energética deve ter as seguintes características (IEA, 2010):

- a) foco: de longo prazo e de alto nível;
- b) oportunidade: o tamanho e o escopo de potenciais melhorias de eficiência energética e os seus benefícios devem estar claramente descritos;
- c) integração de políticas: as relações entre a política pública de eficiência energética e outras políticas sociais, desenvolvimentistas e ambientais devem estar claras;
- d) rigor: a estratégia deve ter uma base analítica firme; e
- e) articulação de propósitos, metas e objetivos: as estratégias devem articular a meta do governo para a eficiência energética e a razão para a ação do governo.

Já um plano de ação de eficiência energética deve ter a seguinte configuração (IEA, 2010):

- a) delimitação dos escopo e dos resultados esperados: os planos de ação devem indicar onde as políticas de governo devem estar focadas e quais são os resultados esperados;
- b) atribuição de responsabilidade pela ação: os planos de ação devem atribuir claramente a responsabilidade de sua execução, e identificar como e quais implementadores serão responsabilizados;
- c) relacionamento de barreiras, políticas e resultados em uma estrutura lógica: os planos de ação devem descrever as principais barreiras para o aumento da eficiência energética, e justificar as políticas de intervenção governamental para superar estas barreiras;
- d) identificação dos recursos necessários para a ação: planos de ação devem identificar as necessidades de recursos para o desenvolvimento e implementação de políticas governamentais, bem como outros recursos necessários para alcançar os resultados, como investimento privado e apoio de doadores;
- e) mecanismos para monitoramento de resultados: um plano de ação deve especificar como as políticas serão avaliadas e os resultados, monitorados, e quem os supervisionará; e
- f) atualizações e revisões: o plano de ação deverá especificar os procedimentos regulares de avaliação e os mecanismos para revisões.

Na União Europeia, os Planos Nacionais de Ação para a Eficiência Energética (do inglês, *National Energy Efficiency Action Plans* (NEEAPs)) são compulsórios para os países membros da União Europeia (UE), a fim de cumprir a Diretiva de Serviços de Energia da UE (do inglês, *Energy Services Directive* (ESD)), que exige certas ações de eficiência energética no uso final e no gerenciamento da energia. A ESD exige que cada país-membro da UE descreva seus próprios planos para alcance das metas nacionais, com especial atenção à melhoria da eficiência energética do setor público e à prestação de informações e de consultoria aos usuários finais (EC, 2011).

A successful Action Plan would place energy efficiency policy firmly within the broader policy context, it would prioritise resource allocation across the entire energy efficiency portfolio, it would ensure that synergies between policies are captured and duplication avoided, and that clear responsibilities for implementation is allocated. (ENERGY COMMUNITY, 2011, p.18)

A Estratégia Nacional do Crescimento Verde de Baixo Carbono da Coreia (do inglês, *Low Carbon Green Growth National Strategy*), desenvolvido pelo Ministério da Economia do Conhecimento (do inglês, *Ministry of Knowledge Economy* (MKE)), abrange ações relacionadas especificamente à eficiência energética, e possui três objetivos principais: i) a criação de uma sociedade verde que engloba a cultura da sustentabilidade; ii) a transição para uma economia verde por meio da promoção de tecnologias e da indústria verde; e iii) estabelecer a marca “Coreia Verde”, situando a Coreia como um líder global na promoção do crescimento verde. A estratégia estabelece uma meta de “30 por 30”, ou seja, a redução de 30% na intensidade de carbono face à sua projeção de “*business-as-usual*” em 2030 (IEA, 2010).

A IEA (2010) sugere as seguintes orientações para estratégias e planos de ação de eficiência energética:

- a) relacionar o desenvolvimento da estratégia com as leis: a incorporação da estratégia ou planos de eficiência energética em regulamentações aumenta as chances de apoio político a longo prazo;
- b) equilibrar estratégias nacionais e setoriais: embora as abordagens estratégicas setoriais sejam úteis em sistemas federais, e metas específicas de programas sejam essenciais em geral, as estratégias nacionais são importantes porque melhoram o perfil da eficiência energética e podem direcionar mudanças estratégicas de

políticas. No entanto, apesar de a estratégia nacional ser necessária, ela não é suficiente por si só²⁶;

- c) reforçar as estratégias por meio de plano de ações econômico: qualquer estratégia deve ser complementada por ações para alcançar metas declaradas. Enquanto estratégias têm uma visão do todo, planos de ação econômicos as complementam com um maior detalhamento de ações específicas e de responsabilidades. Em países com governos federal ou supranacionais, os planos de ação são particularmente eficazes quando desenvolvido em conjunto com jurisdições subnacionais. Desta forma, os planos de ações econômicos tornam-se instrumentos práticos, orientando a implementação da estratégia nacional ou supranacional²⁷;
- d) adotar uma abordagem de aprendizagem: a efetividade de uma estratégia de longo prazo pode ser melhorada pela adoção de uma abordagem de aprendizagem contínua, em que o monitoramento e a avaliação dos resultados da eficiência energética permitem o aumento de medidas bem-sucedidas e o redesenho de medidas com resultados abaixo do esperado; e
- e) estabelecer *accountability*²⁸: uma prestação de contas centralizada, ou seja, com uma única agência de eficiência energética, garante que a gestão, a coordenação e a avaliação sejam mais fáceis de se conduzir. Neste caso, um representante de alto nível, idealmente uma autoridade política, como o Ministro ou Secretário de Energia, deve ser responsabilizado pela estratégia de eficiência energética. Já as prestações de contas que envolvem muitas agências promovem o apoio político e o comprometimento de um número maior de agências e tomadores de decisão, e aumenta a propriedade das metas estratégicas de eficiência energética. Neste modelo, o representante deve ser responsável por funções de coordenação de eficiência energética de autoridade transversal no governo;

²⁶ Nos Estados Unidos, por exemplo, múltiplas estratégias nacionais de eficiência energética foram desenvolvidas cobrindo setores sobre os quais o governo federal tem relativamente pouca governança, já que os estados da federação detêm significativo o poder regulatório sobre a eficiência energética. Dessa forma, cada programa de eficiência energética dos Estados Unidos, como os padrões mínimos de eficiência energética para equipamentos e eletrodomésticos, o programa de certificação de produtos ENERGY STAR e o Plano de Ação Nacional para a Eficiência Energética voltado para os prestadores de serviços de energia dos estados, inclui estratégia, objetivos principais e um plano legislativo e regulatório.

²⁷ Esse é o caso da Austrália, União Europeia, Índia e Rússia (IEA, 2010).

²⁸ *Accountability* é um termo da língua inglesa, sem tradução exata para o português, que remete à obrigação de membros de um órgão administrativo ou representativo de prestar contas a instâncias controladoras ou a seus representados. Outro termo usado numa possível versão na língua portuguesa é “responsabilização”.

De forma sistemática, os governos devem seguir a seguinte lista de verificação para o desenvolvimento de uma estratégia de eficiência energética: i) ter visão ampla e de longo prazo, complementada por planos de ações de prazo mais curto e mais programáticos; ii) ter forte base analítica; iii) articular a sua finalidade com os seus objetivos e as suas metas, sendo estas, quantitativas, e de longo e curto prazos; iv) identificar fatores internos e externos que afetam o seu sucesso; v) ser abrangente e intersetorial; vi) assegurar a sua integração com outras políticas; vii) identificar os recursos necessários para transformar a estratégia em ação; viii) priorizar setores consumidores e medidas de políticas; ix) identificar ações e responsabilidades; x) fornecer os resultados de monitoramento, atualizações e revisões; e xi) facilitar o engajamento das partes interessadas e construir consenso político como um processo fundamental do desenvolvimento da estratégia.

Ao inserir as estratégias ou os planos de ação, com os seus respectivos objetivos, metas e prazos, em leis e decretos, os implementadores da política de eficiência energética tornam os mecanismos de *enforcement* daqueles instrumentos mais intrusivos, com penalidades legais.

4.3.3 Agências de Eficiência Energética

Muitos diferentes tipos de organizações estão envolvidos com a implementação de políticas e programas de eficiência energética, como os ministérios de energia, especialistas em energia limpa ou agências de eficiência energética, reguladores, empresas de energia, centros de pesquisa, empresas privada e estatal, e organizações sem fins lucrativos.

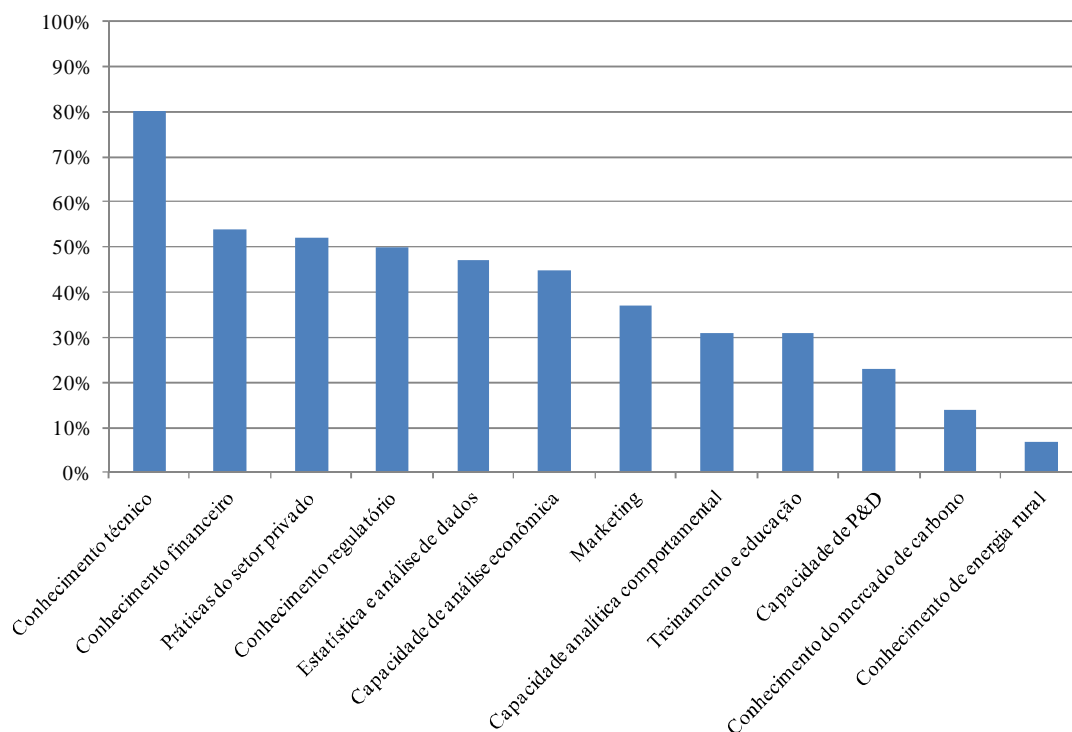
Uma agência de eficiência energética pode ser definida como “*a body with strong technical skills, dedicated to implementing the national energy efficiency policy, as well as in some cases the environmental policy*” (WEC, 2008, p. 38).

Um estudo do Banco Mundial (LIMAYE, HEFFNER & SARKAR, 2008) identificou uma crescente diversidade de organizações de eficiência energética, que vão desde organizações puramente governamentais a empresas puramente privadas. O estudo mostra que as agências de eficiência energética estabelecidas na década de 1990 tendem a ser organizadas como departamentos especializados dentro de ministérios. As agências de eficiência energética mais recentes, no entanto, tem uma variedade de formas organizacionais, incluindo agências de energia limpa “autossuficiente” (do inglês, *standalone*), autoridades legais independentes e parcerias público-privadas.

Segundo o estudo do Banco Mundial os departamentos de eficiência energética dentro de ministérios de energia tendem a ter mais acesso aos formuladores de políticas e melhores oportunidades de mobilizar o financiamento público. Por outro lado, funcionários do governo, geralmente, têm remuneração inferior e enfrentam maiores dificuldades em tomar decisões. Em contraste, uma autoridade legal independente ou uma organização não governamental voltada para a eficiência energética pode contratar e manter uma equipe de alta qualidade mais facilmente e ter maior flexibilidade na tomada de decisões. No entanto, essas entidades não governamentais podem ter que competir por financiamento público e ter dificuldade de acesso aos formuladores de políticas.

Limaye, Heffner e Sarkar (2008) listam as principais competências associadas com agências de eficiência energética bem-sucedidas, que incluem: i) capacidade de trabalhar de forma colaborativa; ii) capacidade de alavancar a participação do setor privado na implementação da eficiência energética; iii) credibilidade com as partes interessadas; e iv) recursos técnicos e administrativos adequados.

O estudo da IEA (2010) identificou, por meio de entrevistas, as habilidades críticas e outros fatores necessários para garantir uma organização de eficiência energética eficaz. Um conjunto de habilidades foi considerado crítico, como o conhecimento técnico, o conhecimento financeiro, a experiência no setor privado, o conhecimento regulatório e as habilidades analíticas (Gráfico 3).



Fonte: IEA, 2010.

Gráfico 3: Habilidades Essenciais para Organizações de Eficiência Energética

O trabalho da IEA (2010) construiu, por meio das entrevistas com especialistas de diversos países, uma coletânea de vantagens e desvantagens para cada tipo de organização de eficiência energética, conforme Quadro 2.

Quadro 2: Vantagens e Desvantagens de Diferentes Tipos de Organizações de Eficiência Energética

Tipo de Organização	Vantagens	Desvantagens
Departamento dentro de agência governamental de energia	Acesso ao financiamento e aos tomadores de decisão; Acesso à cooperação internacional e a financiamento de doadores; Influência sobre política e legislação; Base sólida em leis.	Limitações de salário e de pessoal; Dificuldade na tomada de decisões; Compete pela atenção dos formuladores de políticas; Rotatividade de funcionários.
Agências governamentais especializadas de eficiência energética e de energia limpa	Credibilidade com outros órgãos públicos; Capacidade de se especializar e foco; Acesso à cooperação internacional e a financiamento de doadores; Muitas vezes tem base sólida em lei; Benefícios culturais de uma organização com um propósito.	Limitações de salário e de pessoal; Oposição potencial de outros lugares dentro do governo.

Tipo de Organização	Vantagens	Desvantagens
Autoridade ou sociedade anônima legal independente de eficiência energética e de energia limpa	Ligação e credibilidade com o setor privado; Acesso a múltiplas fontes de financiamento públicas e privadas; Independência e autonomia; Base sólida em lei; Benefícios culturais de uma organização com um propósito.	Não acessa diretamente financiamento de doadores.
Organização estatal ou organização não governamental de eficiência energética e de energia limpa	Independência e autonomia; Acesso aos recursos do setor privado, apoio e financiamento; Benefícios culturais de uma organização com um propósito.	Tem acesso apenas indireto aos formuladores de políticas públicas; Dificuldade com a coordenação política; Pode não ser um arranjo permanente.
Parceria público-privada de eficiência energética e de energia limpa	Independência e autonomia; Credibilidade com as partes interessadas e com os consumidores; Benefícios culturais de uma organização com um propósito.	Tem acesso apenas indireto aos formuladores de políticas públicas; Compete por recursos, incluindo pessoal e financiamento público; Falta de autoridade; Dificuldade com a coordenação política; Pode não ser um arranjo permanente.

Fonte: IEA, 2010.

Da análise do Quadro 2, pode-se observar que a base legal confere vantagem institucional para as agências de eficiência energética, especialmente se inclui provisões para o seu financiamento. Na criação de uma agência de eficiência energética com base legal, os formuladores de políticas e os legisladores têm a oportunidade de alinhar a nova agência com as estratégias e os planos de ação, as instituições existentes, e os requisitos de fiscalização e de financiamento da eficiência energética. Esse processo inclui a seleção do mais lógico tipo de organização para um determinado contexto do setor e do país. Adicionalmente, como essas agências não podem ser facilmente extintas, pode ser mais fácil atrair gestores e pessoal qualificados.

Corroborando com essa análise, Meadowcroft et. al (2012) destacam que uma agência criada por lei dá aos legisladores a oportunidade de promover a motivação adequada, alinhando o seu mandato e suas funções com as barreiras de eficiência energética, bem como com os objetivos nacionais, com os objetivos do setor, com as instituições existentes, e com os órgãos de supervisão.

Logo, é desejável que a criação de agências de eficiência energética esteja vinculada a mecanismos de *enforcement* mais intrusivos, com atribuições previstas em lei.

Contudo, não há evidências de que qualquer tipo de organização de eficiência energética listada no Quadro 2 é melhor do que a outra. A escolha do tipo de organização

deve refletir o desenvolvimento histórico do setor, o contexto do país, o alinhamento com o setor e os objetivos da eficiência energética, as instituições existentes, e muitos outros fatores.

Há consenso, entretanto, que uma liderança forte e uma boa cooperação externa, incluindo a participação do setor privado, são importantes para qualquer organização. Profissionalismo, alta qualificação de pessoal, fortes incentivos para o pessoal e para a gestão, independência financeira, acesso a bancos de dados públicos e privados, e conhecimento relativo ao uso da energia e oportunidades de eficiência em setores-chave são atribuições desejáveis para agências de eficiência energética.

4.3.4 O Papel das Empresas de Energia

Conforme IEA (2010), empresas de energia são organizações potenciais para a implementação da eficiência energética. Muitos dos primeiros programas de eficiência energética sancionados pelos governos foram implantados por empresas estatais ou prestadores privados de serviços públicos, em países como os Estados Unidos, a Austrália, o Reino Unido, e o Canadá. Antes da desregulamentação e privatização do setor elétrico na década de 1990, muitos prestadores de serviços de energia elétrica se responsabilizaram pela eficiência energética e por outras atividades de "finalidade pública", contanto que pudessem recuperar os custos do programa e ser compensados pelo governo ou reguladores por quaisquer receitas não recebidas.

No entanto, a separação funcional das empresas de energia elétrica, juntamente com a introdução da competição no atacado e no varejo, alterou profundamente a estrutura de incentivos para os reguladores, empresas de energia e consumidores.

Adicionalmente, o surgimento de uma indústria de energia competitiva levantou preocupações sobre o papel de empresas de energia como implementadores de eficiência energética, incluindo (KING et al., 1996 *apud* IEA, 2010): i) a sobreposição de interesses comerciais e societários; ii) os desincentivos competitivos para incorrer em custos, aumentar os preços ou reduzir as vendas; e; iii) as dificuldades regulatórias no controle de comportamento anticompetitivo em mercados competitivos.

Além disso, como empresas de energia dependem das vendas de energia ou do crescimento da demanda para a sua rentabilidade, melhorias de eficiência energética podem reduzir suas receitas. Essa dinâmica pode existir caso medidas regulatórias ou mecanismos de

mercado sejam estabelecidos para obrigar ou recompensar a participação da empresa de energia (EPA, 2007c *apud* IEA, 2010).

Em alguns países emergentes, que possuem limitada capacidade institucional, a empresa de energia existente pode ser a única opção viável para a implementação de programas de eficiência energética.

Nos Estados Unidos, muitos programas de eficiência energética são implementados por empresas de energia, com os custos do programa sendo refletidos nas tarifas dos consumidores. Esses programas de eficiência energética financiados pelos contribuintes são uma das vertentes da eficiência energética que mais crescem no mundo (IEA, 2010).

O Brasil é um exemplo onde a maior empresa de energia elétrica do país, a Eletrobras, tem uma longa história de envolvimento na implementação da eficiência energética, por meio do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel)²⁹.

Os critérios para avaliar se uma empresa de energia é uma candidata viável para a implementação de programas de eficiência energética incluem (IEA, 2010): i) o desempenho passado; ii) a disponibilidade e o interesse em eficiência energética; iii) os conflitos de interesse; iv) a estrutura de incentivos para a gestão e para o acionista; v) a compatibilidade com as metas das políticas de eficiência energética; vi) a capacidade institucional; vii) a credibilidade com as partes interessadas, os formuladores de políticas e os consumidores; e viii) a dificuldade ou o custo potencial associado com a criação de condições favoráveis necessárias.

O estudo da IEA (2010) conclui que os locais onde as empresas de energia têm mantido um papel central na entrega da eficiência energética são aqueles em que: i) as partes interessadas estão satisfeitas com o desempenho passado da empresa de energia na entrega da eficiência energética; ii) os gerentes seniores são vistos como engajados no desenvolvimento de políticas de eficiência energética e apoiam os seus objetivos e; iii) as partes interessadas, os formuladores de políticas e os consumidores não percebem conflitos de interesses.

Como implementadores de programas, as empresas de energia podem se utilizar de mecanismos de mercado, porém os mecanismos de *enforcement*, notadamente os mais intrusivos, são determinantes para que os resultados, objetivos e metas dos programas sejam alcançados no prazo determinado.

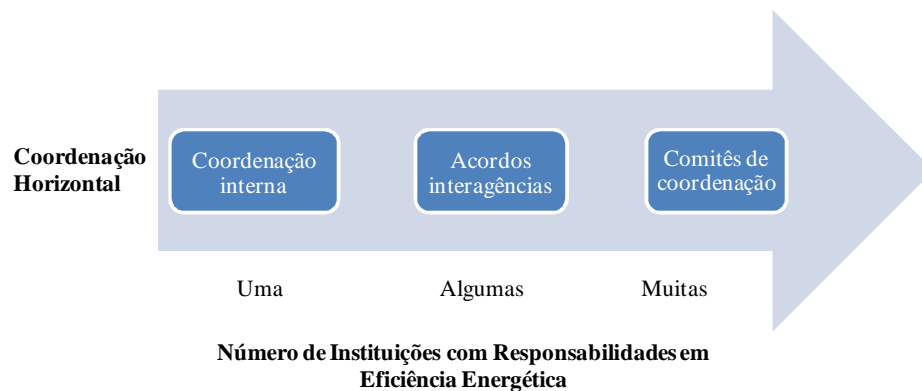
²⁹ Para mais detalhes, ver Capítulo 6.

4.3.5 Coordenação Governamental

A necessidade de coordenação das atividades governamentais de eficiência energética cresce à medida que mais países desenvolvem e implementam políticas nacionais de eficiência energética. Muitos países já têm políticas nacionais de eficiência energética abrangentes que cobrem diversos setores consumidores, e que exigem a implementação de atividades por múltiplos ministérios setoriais. Nos países da União Europeia (UE), por exemplo, as políticas nacionais de eficiência energética devem ser integradas no contexto supranacional de suas Diretivas de Serviços de Energia, e implementadas em cooperação com as entidades governamentais regionais e, até mesmo, municipais (IEA, 2010). A necessidade de se coordenar as políticas de eficiência energética com outros contextos políticos nacionais e internacionais – como as questões das mudanças climáticas e de segurança energética – adiciona ainda mais complexidade e introduz mais entidades governamentais.

Um país com múltiplas agências em nível nacional envolvidas no tema de eficiência energética, como energia, transportes e edificações, precisa de mais coordenação intragovernamental do que um país com responsabilidade centralizada, onde a elaboração de políticas de eficiência energética e a sua implementação estão concentradas sob uma única organização.

A escolha de qual mecanismo de coordenação pode ser mais eficaz depende do grau de concentração da responsabilidade de implementação da eficiência energética. Conforme Figura 6, a necessidade de coordenação intragovernamental é reduzida em países com uma agência de eficiência energética centralizada, onde o desenvolvimento de políticas e as responsabilidades de implementação estão concentradas sob um único teto. Se a responsabilidade é compartilhada entre algumas agências, um tipo formal do acordo interagências pode ser necessário para orientar a coordenação. Para múltiplas agências que compartilham a responsabilidade de implementação da política de eficiência energética, comitês de coordenação podem ser úteis, pois fornecem mecanismos para a atribuição de tarefas e o acompanhamento do progresso.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, IEA, 2010.

Figura 6: Mecanismos de Coordenação Intragovernamental

A coordenação intragovernamental também pode ser alcançada por meio da concentração de responsabilidades de eficiência energética em um único órgão do governo. Muitos países têm essa entidade de finalidade única, como a Agência de Energia Dinamarquesa (do inglês, *Danish Energy Agency*), a Agência de Eficiência Energética da Índia (do inglês, *India's Bureau of Energy Efficiency*) e a Empresa de Gerenciamento de Energia da Coreia (do inglês, *Korea's Energy Management Company*). A concentração da responsabilidade da eficiência energética reduz a necessidade de coordenação intergovernamental, mas requer uma estrutura interna mais complexa se a política de eficiência energética abranger múltiplos setores. Os riscos desta abordagem incluem duplicação de competências e conflitos com as agências setoriais.

Quando duas ou três instituições compartilham responsabilidades na política de eficiência energética, uma abordagem de coordenação eficaz pode ser um memorando de entendimentos (do inglês, *memoranda of understanding* MOUs) ou outros acordos intergovernamentais bilaterais. Esses acordos especificam as responsabilidades, as metas, os fluxos de recursos e, até mesmo, os procedimentos para resolução de conflitos.

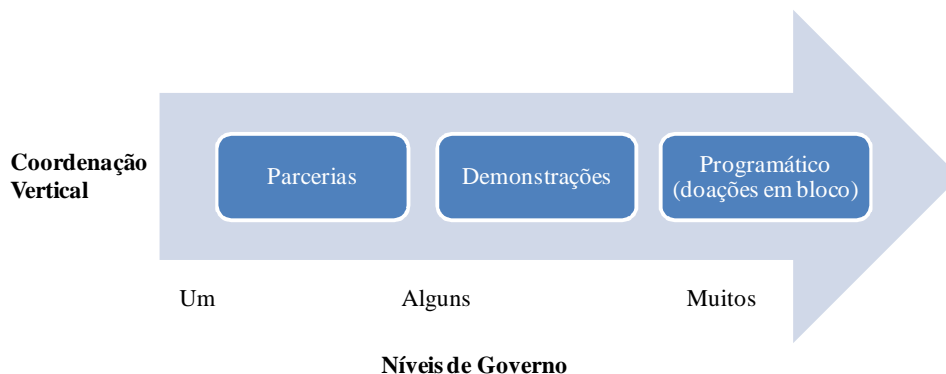
Já os comitês de coordenação podem assumir várias formas. Um modelo típico é em dois níveis, com especialistas setoriais de eficiência energética organizados em grupos de trabalho responsáveis por coordenar questões técnicas e, ao mesmo, estes especialistas trabalham em conjunto com um ou mais comitês de coordenação de alto nível, de preferência em nível ministerial.

Comitês de coordenação eficazes devem ter reuniões regulares, ser representativos do tipo de coordenação desejada, ter um secretariado para acompanhar agendas e decisões, e se reportarem a representantes políticos de alto poder decisório, de preferência, o ministro ou,

até mesmo, o primeiro-ministro. As reuniões de comitês de nível ministerial devem ser regulares e presididas por líderes políticos seniores, a fim de ajudar na resolução de problemas, como a insuficiência de recursos e as falhas de implementação.

Alguns países implementam uma combinação de comitês (do inglês, *committees*), conselhos consultivos (do inglês, *councils*) e conselhos (do inglês, *boards*). Por exemplo, com relação à coordenação política de alto nível, o Canadá possui o Conselho de Ministros de Energia (do inglês, *Council of Energy Ministers*), que reúne ministros de energia dos níveis federal, estadual e municipal, para discutir questões de interesse mútuo e proporcionar um fórum de possível colaboração entre as jurisdições. O Conselho de Ministros de Energia é apoiado, por sua vez, por uma rede de comitês de governo setoriais e por grupos de trabalho. Por exemplo, o Comitê Permanente para a Eficiência Energética do Canadá (*Standing Committee on Energy Efficiency*) é um mecanismo-chave de coordenação para os governos federal, estadual e municipal, bem como para a coordenação interestadual e intermunicipal. Este comitê é assistido por grupos de trabalho dedicados e focados nos setores de transporte, indústria, construção e equipamentos. Esses grupos de trabalho, por sua vez, são coordenados por meio de um processo informal, visando a facilitar a coordenação vertical e horizontal da eficiência energética do Canadá.

Existem, ainda, os mecanismos pelos quais governos nacionais podem coordenar a implementação da política de eficiência energética com governos subnacionais. Os governos federais podem usar esses mecanismos para influenciar e coordenar os resultados em estados ou municípios que possuem considerável autonomia. Um estado pode utilizar esse mecanismo para implementar políticas nacionais em parceria com jurisdições locais. Dependendo dos níveis de governo envolvidos na implementação da política de eficiência energética, podem ser necessários três tipos mecanismos de coordenação governamental vertical, conforme Figura 7: i) as parcerias; ii) os projetos demonstração; e iii) a abordagem programática.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, IEA, 2010.

Figura 7: Mecanismos de Coordenação Intergovernamental

As cooperações por meio de parcerias entre o governo nacional e as jurisdições subnacionais são um mecanismo de coordenação intergovernamental eficaz em estados com números limitados e gerenciáveis de jurisdições subnacionais.

A coordenação intergovernamental pode, também, criar oportunidades para demonstrar e refinar novas ideias de políticas e programas no nível local, antes de sua aplicação nacional. Os formuladores de políticas devem aproveitar os pontos fortes de cada nível de governo e coordenar, a fim de garantir que estas forças sejam maximizadas para implementar políticas de eficiência energética. Quando bem sucedida, as demonstrações produzem evidências que apoiam novas políticas e novas abordagens de implementação.

Abordagens programáticas são mecanismos de coordenação vertical eficazes em sistemas federais complexos, com múltiplos níveis de competência subnacional. Nesta abordagem, o governo nacional assume a liderança na orientação e na atribuição de tarefas, oferecendo financiamento e assistência técnica para governos subnacionais.

Ambas as formas de coordenação governamental, intra e intergovernamental, criam instrumentos formais ou informais e, até mesmo, órgãos para a coordenação interagências, que funcionam como implementadores da política de eficiência energética, cujos mecanismos de *enforcement* devem balancear intervenções mais e menos intrusivas, dependendo do contexto institucional.

A coordenação intragovernamental é fundamental para se alcançar, de forma efetiva, objetivos e metas da economia como um todo do país. Já a coordenação intergovernamental oferece aos governos nacionais um mecanismo de implementação adicional, podendo criar oportunidades para demonstrar e refinar novas políticas e programas antes de sua aplicação generalizada.

4.3.6 Avaliação da Governança de Eficiência Energética

O estudo da *International Energy Agency* (IEA, 2010) conclui que há, de uma forma geral, um nível relativamente baixo de compreensão dos países acerca dos elementos-chave de uma estrutura de governança da eficiência energética.

Estruturas, arranjos institucionais e mecanismos de coordenação constituem os elementos fundamentais da boa governança da eficiência energética. Cada um desses elementos possuem subáreas específicas que explicam as melhores práticas de governança da eficiência energética. Uma importante subárea são os mecanismos de *enforcement*, mais intrusivos ou menos intrusivos, presentes nas leis e decretos, nas estratégias e nos planos de ação, na forma de atuação das agências e das empresas de energia, e nos mecanismos de coordenação intra e intergovernamental.

Sendo assim, apesar de não existir fórmula, uma boa governança da eficiência energética deve objetivar a (IEA, 2010):

- a) conferir autoridade suficiente para implementar políticas e programas de eficiência energética;
- b) construir consenso político sobre metas e estratégias de eficiência energética;
- c) estabelecer parcerias efetivas para o desenvolvimento e a implementação de políticas;
- d) atribuir responsabilidades e criar prestação de contas (do inglês, *accountability*);
- e) mobilizar recursos necessários para a implementação da política de eficiência energética; e
- f) estabelecer meios para supervisionar os resultados.

Esses objetivos podem ser alcançados por meio de instrumentos de governança alternativos, conforme Quadro 3.

Quadro 3: Medindo a Efetividade da Governança da Eficiência Energética

Instrumentos de Governança de Eficiência Energética	Objetivos da Governança de Eficiência Energética					
	Confere autoridade	Constrói consenso	Estabelece parcerias	Atribui responsabilidades e cria prestação de contas	Mobiliza recursos	Estabelece a supervisão de resultados
Leis e decretos	✓			✓	✓	✓
Estratégias e planos de ação	✓	✓	✓	✓		
Mecanismos de financiamento					✓	
Implementando agências				✓	✓	✓
Recursos					✓	
Papel das empresas energia	✓		✓	✓		
Engajamento dos <i>stakeholders</i>		✓	✓		✓	
Cooperação dos setores público e privado	✓	✓	✓		✓	
Assistência internacional		✓	✓		✓	
Coordenação governamental	✓	✓				✓
Metas		✓		✓		✓
Avaliação		✓				✓

Fonte: IEA, 2010.

O Quadro 3 demonstra, por exemplo, que se a promulgação de uma legislação de eficiência energética for difícil em determinados contextos de países, autoridade similar pode ser conferida, por exemplo, por meio da elaboração de um plano de ação de eficiência energética, ou, até mesmo, por meio da coordenação intra ou intergovernamental. De forma semelhante, caso a mobilização do setor privado seja difícil em um determinado país, existem diversas outras alternativas visando à mobilização de recursos, como as leis e decretos, o engajamento dos *stakeholders* e a assistência internacional.

Adicionalmente, um instrumento de governança pode entregar diversos resultados. Por exemplo, leis e decretos, estratégias e planos de ação e cooperação entre os setores público e privado têm a capacidade de entrega de múltiplos resultados de boa governança.

Alternativamente, diferentes instrumentos de governança podem ser interligados de forma a multiplicarem a sua efetividade. Leis e decretos são o exemplo mais comum, pois uma única lei de eficiência energética pode estabelecer múltiplos instrumentos de governança inter-relacionados, como a criação de agências e suas responsabilidades, o desenvolvimento de uma estratégia nacional de eficiência energética, e a garantia do engajamento de

determinados *stakeholders*. Logo, uma única lei de eficiência energética pode estabelecer uma rede que fortalece os mecanismos de *enforcement* de eficiência energética.

Sendo assim, a eficiência energética precisa de governança amparada em mecanismos de *enforcement* e na cooperação entre governos, *stakeholders*, consumidores e empresas de energia, a fim de alcançar a escala e o tempo necessários para garantir um processo perene de inovação, e buscar a transformação de mercado.

4.4 A TRANSFORMAÇÃO DO MERCADO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O termo "transformação de mercado" (TM) foi criado em 1992 em um artigo apresentado no ACEEE *Summer Study on Energy Efficiency in Buildings* (ECKMAN, BENNER & GORDON, 1992) para descrever o progresso que aumenta substancialmente a eficiência energética de todas as novas tecnologias de equipamentos, edificações, veículos e outros, ao longo do tempo.

A inovação da economia da energia tem sido um dos principais focos da política energética, pelo menos, desde a crise do petróleo de 1973. Desde então, os esforços para garantir a adoção de novas tecnologias tornaram-se cada vez mais sofisticados. A introdução da expressão "transformação de mercado" reflete a consciência da importância dos mercados como contexto para decisões que afetam a adoção da tecnologia.

Durante a década de 90, no entanto, o termo transformação do mercado ganhou um significado mais técnico (BLUMSTEIN, GOLDSTONE & LUTZENHISER, 2000, p. 21): “*a policy objective of encouraging or inducing social, technological and economic change in the direction of greater energy efficiency*”.

A ideia de transformação de mercado tem sido tratada por estudos de alguns autores nas últimas décadas, como o de Geller e Nadel (1994) e de Eto, Prahl e Schlegel (1996).

Para Geller e Nadel (1994, p. 302), “*market transformation is a process whereby energy-efficiency innovations are introduced into the marketplace and over time penetrate a large portion of the eligible market*”.

Já para Eto, Prahl e Schlegel (1996, p. 10), transformação de mercado (TM) é a *“reduction in market barriers³⁰ resulting from a market intervention³¹, as evidenced by a set of market effects³², that lasts after the intervention has been withdrawn, reduced, or changed”*.

Eto, Prahl e Schlegel (1996) defendem que as evidências de sucesso de uma transformação de mercado estão em que medida as barreiras de mercado têm sido reduzidas. Se elas forem reduzidas ao ponto em que nenhuma intervenção é necessária, o mercado está totalmente transformado. O grau de sucesso deve ser estabelecido por uma revisão do desenho e da execução dos programas, e pelos efeitos de mercado atribuídos ao programa.

Sob a perspectiva do mercado, Blumstein, Goldstone & Lutzenhiser (2000, p. 03) ponderam: *“[...] since a market is, among other things, a set of choices, market transformation means modifying the choices, and in this case, including new, energy efficient options while excluding old, inefficient ones from the choice set”*.

Grande parte das iniciativas de transformação de mercado bem sucedidas são esforços prolongados que envolvem diversas intervenções em diferentes mercados e múltiplas organizações, ao longo do tempo.

Uma iniciativa de transformação de mercado pode ter várias fases, muitos agentes participando e uma grande variedade de atividades. Logo, a coordenação entre os os agentes relevantes é necessária para garantir que a estratégias de transformação de mercado seja efetiva e que os objetivos gerais sejam alcançados.

Geller e Nadel (1994) discutem os elementos das estratégias de transformação de mercado, ressaltando que estas iniciativas podem se complementar, de forma planejada ou ao acaso. São elas: i) pesquisa e desenvolvimento (P&D); ii) projetos demonstração e testes de campo; iii) incentivos para comercialização; iv) marketing e educação dos consumidores (como, propaganda, exposições do produto e materiais educativos); v) subvenções, empréstimos e taxas de incentivos, providos, geralmente, por agências de governo e concessionárias de energia para encorajar consumidores a implementar medidas de eficiência

³⁰ Barreira de mercado (do inglês, *market barrier*) é *“any characteristic of the market for an energy-related product, service, or practice that helps to explain the gap between the actual level of investment in or practice of energy efficiency and an increased level that would appear to be cost beneficial”* (ETO, PRAHL & SCHLEGEL, 1996, p. 07).

³¹ Intervenção de Mercado (do inglês, *market intervention*) é *“a deliberate effort by government or utilities to reduce market barriers and thereby change the level of investment in (or practice of) energy efficiency”* (ETO, PRAHL & SCHLEGEL, 1996, p. 08).

³² Efeito de mercado (do inglês, *market effect*) é *“a change in the structure of a market or the behavior of participants in a market that is reflective of an increase in the adoption of energy-efficient products, services, or practices and is causally related to market intervention(s)”* (ETO, PRAHL & SCHLEGEL, 1996, p. 09).

energética; vi) acordos voluntários; vii) compras em massa, para encorajar a comercialização e a difusão precoce da tecnologia, por meio de única compra ou compra coordenada por múltiplas partes; viii) código de obras em edificações; e ix) padrões de eficiência energética.

Nadel et al. (2003) destacam que iniciativas voluntárias de transformação de mercado, e códigos e padrões compulsórios podem atingir melhores economias de energia juntos do que sozinhos.

Adicionalmente, como o objetivo principal da transformação de mercado é mudar mercados, a avaliação de iniciativas de transformação de mercados enfatiza progressos alcançados em lidar com as barreiras de mercado e não medidas precisas de programas de economia de energia.

Ao contrário das estratégias de eficiência energética tradicionais, que muitas vezes se concentram na aquisição e instalação de produtos eficientes em pequena escala, o objetivo da transformação do mercado é a criação de novos padrões de "*business as usual*" para todos os agentes do mercado. Os programas de transformação do mercado agem nas ineficiências de mercado por meio da remoção de barreiras de quantidades ou de preços, ou da redução dos custos de transação e de incertezas. As estratégias destes programas visam à economia de energia de longo prazo e à mudança nas práticas padrões de negócio.

Nadel et al. (2003, p. 01) discutem essas diferenças entre os esforços de transformação de mercado e os tradicionais programas de gerenciamento pelo lado da demanda (GLD):

the primary difference is that the fundamental goal of market transformation is to change markets and thereby save substantial amounts of energy in the long term. [...] As a result of this market focus, market transformation activities are generally devised in direct response to identified market barriers.

Blumstein, Goldstone & Lutzenhiser (2000) ressaltam a importância de os benefícios de um programa de transformação de mercado serem duradouros, ou seja, não necessitem de intervenção contínua no mercado, e de o valor dos benefícios do programa exceder os seus custos, alcançando o que os autores chamam de “melhoria sustentável do custo-benefício” (do inglês, *sustainable cost-beneficial improvement* (SCBI)).

Geller e Nadel (1994) concluem que a análise de tendências de tecnologias de uso final, durante 20 anos, demonstra que a transformação do mercado de eficiência energética é possível. Entretanto, a transformação de mercado é um processo lento, pois muitos anos são necessários para se mover de desenvolvimento de tecnologia e comercialização a incorporação generalizada de novos produtos e penetração de mercados elegíveis.

Adicionalmente, em função de diversas barreiras que inibem a implantação de medidas de eficiência energética rentáveis, a penetração de mercado geralmente ocorre relativamente mais devagar sem uma intervenção política. Em outras palavras, sem essa intervenção, pode ser difícil alcançar generalizada e duradoura mudança no fabricante, no comerciante e no comportamento do consumidor.

Para que o processo de transformação de mercado seja bem sucedido, Geller e Nadel (1994) aconselham que: i) as políticas e os programas tenham foco amplo e de longo prazo; ii) as políticas e os programas sejam atualizados de forma sustentada e periódica; e iii) o governo e as concessionárias de energia olhem além de obter economias de energia “um kWh por vez” para alcançar mudança duradoura nos mercados de usos finais.

Isso significa que uma das grandes virtudes das estratégias de transformação de mercado é que estas buscam atender às necessidades dos principais agentes envolvidos no processo – governo, concessionárias, fabricantes, varejistas e consumidores – visando a otimizar os esforços comuns. Nesta “arena”, o governo tem papel central e catalisador na estrutura e no desempenho do mercado em seu processo de transformação.

Significa também que a transformação de mercado depende de uma perspectiva de longo prazo da inovação. Pretende-se que as inovações tornem-se perenes no horizonte de longo prazo, independentemente de incentivos – financeiros ou não – que eventualmente tenham sido concedidos nas fases iniciais de um programa de eficiência energética.

Sobre a dificuldade de se construir um programa de transformação de mercado, Blumstein, Goldstone & Lutzenhiser (2000, p. 23) refletem:

Faced with a situation in which our experience with MT [market transformation] is limited and our knowledge about the workings of markets for energy-using goods and services is very incomplete, designing market transformation programs is very challenging. Certainly we want our programs to be successful, but we also want to be certain that our programs help us to learn from experience. Under these circumstances it may seem paradoxical to suggest that MT programs ought to be theory-based. Indeed, the current state of MT theory must be described as rudimentary.

A transformação de mercado não é uma tarefa fácil. Significa o reconhecimento de que o mercado é regido por regras formais e informais – instituições – que medeiam os interesses dos agentes econômicos, e que quaisquer intervenções no sentido da promoção da eficiência energética deverão contemplar os interesses específicos dos agentes envolvidos.

Como os políticos e os burocratas têm interesses diferentes do interesse público, torna-se necessária a criação de uma estrutura de regras e instituições para que aqueles agentes públicos alinhem seus objetivos às demandas sociais.

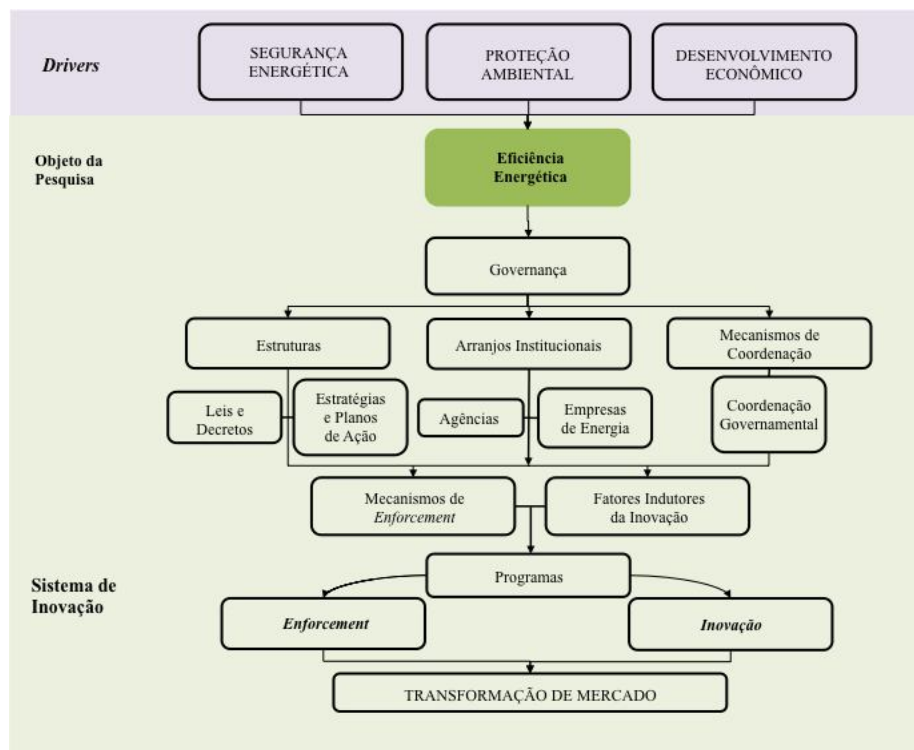
Como a interação dos agentes da regulação ocorre em um ambiente institucional com informação assimétrica, é necessária a regulação, por meio de mecanismos de comando e controle, o *enforcement*.

Ao reconhecer que a inovação vem do conhecimento e do aprendizado, da interação entre os agentes, da cooperação e do estabelecimento de consenso, e da formulação de política e programas com foco amplo e de longo prazo, que devem ser avaliados, a transformação do mercado de eficiência energética depende de um sistema de inovação, amparado em mecanismos que vão além daqueles de mercado, os mecanismos de *enforcement*.

4.5 MODELO TEÓRICO-ANALÍTICO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética é um tema transversal, com múltiplas e complexas dimensões, razão pela qual esta pesquisa buscou parâmetros teóricos econômicos baseados no neoinstitucionalismo, o *Enforcement* e o Sistema de Inovação, e em pesquisa empírica.

A partir da reflexão teórico-empírica da autora, é demonstrado, na Figura 8, a forma como esses parâmetros estão relacionados para a análise da eficiência energética.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 8: Modelo Teórico-Analítico baseado em Conceitos Institucionalistas para a Análise da Eficiência Energética

Brown e Mosey (2008) examinam três *drivers* para as políticas públicas de eficiência energética: i) a segurança energética; ii) a proteção ambiental; e iii) o desenvolvimento econômico.

A segurança energética, por meio da busca da redução da dependência de combustíveis importados e do aumento da autossuficiência, são metas prioritárias para muitos países, visando ao crescimento da economia doméstica e à estabilidade dos preços da energia.

A proteção ambiental tem sido um *driver* para políticas públicas de eficiência energética, a partir, principalmente, da preocupação global com a mudança climática. Formuladores de políticas têm interesse em proteger e melhorar a qualidade do ar local, reduzindo a liberação de poluentes atmosféricos, como os gases de efeito estufa (GEE).

Alguns países já reconhecem as oportunidades dos benefícios macroeconômicos da eficiência energética, conforme visto na seção 4.1 deste Capítulo. Sendo assim, o desenvolvimento econômico tem sido um importante *driver* da eficiência energética, principalmente nas economias desenvolvidas, que buscam formas alternativas de aumentar a

sua competitividade industrial, a criação de empregos e a flexibilidade nos orçamentos de seus governos, por meio do impacto positivo sobre as receitas do Estado.

Esses *drivers* têm motivado as políticas de eficiência energética ao redor do mundo, em maior proporção nas economias desenvolvidas do que em que nas economias em desenvolvimento, conforme aponta o *ranking* dos esforços nacionais para a eficiência energética do ACEEE (YOUNG et al., 2004).

Em alguns países, como o Brasil, ocorrem discontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética, questão central desta Tese, que será demonstrada no sexto capítulo.

O problema de pesquisa levou à análise dos componentes de uma política de eficiência energética, por meio da análise da governança de eficiência energética, conforme estudo do IEA (2010). Observou-se que cinco dos 12 instrumentos de governança identificados pelo estudo da IEA (2010) possuem mecanismos de *enforcement* que são objeto desta pesquisa: i) as leis e os decretos; ii) as estratégias e os planos de ação; iii) as agências; iv) as empresas de energia; e v) a coordenação governamental.

Conforme apresentado na seção 4.3 deste Capítulo, mecanismos de *enforcement* mais intrusivos para esses aspectos da governança da eficiência energética são recomendados pela IEA (2010) para a maior efetividade da política pública.

A política pública de eficiência energética se desmembra em programas, pautados em objetivos e metas, preferencialmente previstos em linhas gerais, na estratégia, e em maior detalhe, em planos de ação, cujas responsabilidades devem estar definidas institucionalmente, para que o resultado de suas avaliações seja efetivo. Esses programas se utilizam de mecanismos de *enforcement*, mais ou menos intrusivos, desde multas e penalidades à conscientização e educação, e de fatores indutores da inovação para alcançar os objetivos da política pública. Em outras palavras, o resultado esperado de qualquer programa de eficiência energética é o *enforcement* e a inovação, ou seja, de que forma ele é efetivo em “fazer valer regras”, e a sua capacidade de gerar inovação, no longo prazo.

Essa interação de instituições na “arena” política, com a liderança do Estado, que necessitam de mecanismos de *enforcement* mais intrusivos para gerar a inovação, leva na direção da transformação de mercado, objetivo final da política pública de eficiência energética, conforme visto na seção 4.4 deste Capítulo.

Esse conjunto de fatores que interagem entre si, as instituições e suas bases técnica e gerencial, as estratégias, os planos de ação e os programas, e os seus instrumentos de

governança baseados em mecanismos de *enforcement*, assim como em fatores indutores da inovação, objetivando uma boa política pública de eficiência energética voltada para a transformação de mercado, formam o Sistema de Inovação de eficiência energética de um país ou região.

Este Capítulo apresentou a eficiência energética como uma política pública fonte de vantagem competitiva e indutora de mecanismos de mitigação das mudanças climáticas. Foi introduzido um olhar para a governança da eficiência energética, que pode explicar o porquê alguns países avançam rapidamente e apresentam desempenho superior do que outros nas políticas de eficiência energética, conforme mostrado no estudo “*International Energy Efficiency Scorecard*” do ACEEE.

Do estudo “*Energy Efficiency Governance*” da *International Energy Agency*, conclui-se que, apesar de não haver um padrão para a boa governança da eficiência energética, mecanismos de *enforcement* mais intrusivos são indicados para a operacionalização efetiva dos instrumentos de governança analisados.

O objetivo de qualquer política pública de eficiência energética é a transformação de mercado. Da análise de seu estado da arte, conclui-se que a transformação de mercado ainda é um desafio para a maioria dos países que buscam um processo de inovação perene em seus mercados. Tendo o governo como elemento central da formulação de política e da regulação, por meio do *enforcement*, os agentes devem otimizar esforços comuns, criando novas regras e novas formas de interação em um sistema que favorece o conhecimento, o aprendizado e a inovação para transformar mercados. Esse elementos constituem o Quadro teórico que será analisado ao longo desta pesquisa de Tese.

5 ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA CALIFÓRNIA

Este capítulo objetiva analisar a política pública de eficiência energética do estado da Califórnia, nos Estados Unidos, segundo as duas dimensões centrais desta Tese, o *Enforcement* e o Sistema de Inovação.

A seção 5.1 objetiva compreender a evolução do setor energético na Califórnia, buscando relacioná-lo à evolução energética dos Estados Unidos, e apresentar os principais indicadores energéticos que propiciam a análise da política pública de eficiência energética no estado.

A seção 5.2 analisa a evolução dos principais marcos regulatórios da política de eficiência energética na Califórnia, assim como visa a entender os seus principais fatores motivadores e os seus desmembramentos históricos, incluindo as políticas públicas no âmbito federal.

A seção 5.3 analisa a governança da eficiência energética na Califórnia, seus principais agentes e responsabilidades, e os seus instrumentos jurídicos relacionados. São analisados os principais instrumentos da governança da eficiência energética, com destaque para planos e programas que oferecem mecanismos de *enforcement* e fatores indutores da inovação.

A seção 5.4 analisa os resultados da pesquisa de campo, realizada por meio de questionários e entrevistas com especialistas da eficiência energética na Califórnia, abordando grande parte dos agentes selecionados nesta pesquisa. As entrevistas objetivaram coletar a percepção dos agentes em relação aos mecanismos de *enforcement*, à inovação, à transformação de mercado, e ao Sistema de Inovação da eficiência energética no estado.

Por fim, na seção 5.5, são analisados os principais mecanismos de *enforcement* e as condições para a inovação do mercado de eficiência energética da Califórnia, e de que forma estes instrumentos estão relacionados com o conceito de Sistema de Inovação.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO

A análise do setor energético dos Estados Unidos e da Califórnia são fundamentais para se compreender a evolução das políticas públicas de eficiência energética no estado da Califórnia, assim como os seus desafios.

Nos últimos anos, a Califórnia vem tentando se adequar aos desafios da redução das emissões de gases de efeito estufa, por meio de metas agressivas para aumento da participação da energia renovável em sua matriz energética.

De acordo as projeções do U.S. *Energy Information Administration no Annual Energy Outlook 2014* (AEO2014), o estado da Califórnia liderará o crescimento da geração de energia elétrica renovável³³ nos Estados Unidos, até 2040 (EIA, 2014).

As projeções do EIA (2014) apontam ainda que a região do *Western Electricity Coordinating Council California* (CAMX) terá o maior crescimento e nível absoluto de geração renovável não-hidrelétrica, apoiada no crescimento da energia solar, eólica e recursos geotérmicos.

Porém esses desafios não são fáceis de serem alcançados. O setor energético da Califórnia, historicamente, é altamente dependente de fontes fósseis, não renováveis, principalmente o petróleo e o gás natural.

As Tabelas 3 e 4 e os Gráficos 4 e 5 mostram a evolução histórica da oferta interna de energia (OIE) nos Estados Unidos e na Califórnia, bem como a proporção de renováveis e não renováveis no período de 1970 a 2012.

³³ A geração energética renovável, avaliada isoladamente, não é considerada uma medida de eficiência energética nesta Tese, apenas se estiver associada com a redução do consumo de energia, ainda que contribua para a inovação do setor elétrico, e seja uma das grandes fontes de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Tabela 3: Evolução da Oferta Interna de Energia nos Estados Unidos (em 10³ tep)

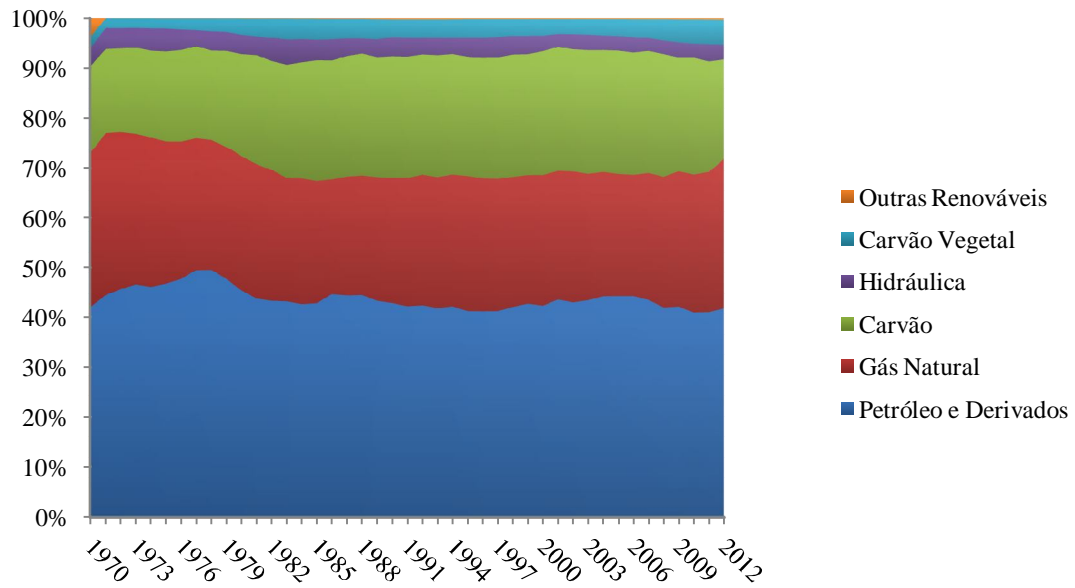
	1970	1980	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Energia Não Renovável	1.605.760	1.832.643	1.978.819	2.337.818	2.294.378	2.318.243	2.320.091	2.372.940	2.371.851	2.344.822	2.390.813	2.322.760	2.193.404	2.268.077	2.230.010	2.176.444
Petróleo e Derivados	744.518	862.618	846.152	968.475	966.740	968.426	984.848	1.023.734	1.027.247	1.019.377	1.017.808	960.895	915.987	915.987	915.987	915.987
Gás Natural	547.077	510.111	495.002	600.608	573.682	592.997	575.571	578.212	569.128	560.508	596.963	601.134	590.663	619.591	629.320	657.493
Carvão	309.414	389.917	483.398	569.342	552.465	552.377	562.994	566.570	574.874	566.066	573.737	564.533	496.651	525.279	495.911	438.331
Energia Renovável	102.644	136.804	152.389	153.999	130.273	144.432	149.969	153.262	157.083	166.839	163.794	180.636	191.672	202.952	225.953	218.665
Hidráulica	66.417	73.140	76.828	70.895	56.538	67.815	70.426	67.802	68.167	72.355	61.696	63.329	67.306	64.021	78.252	66.294
Carvão Vegetal	36.088	62.335	69.025	75.866	66.211	68.055	70.750	75.814	78.267	81.536	86.917	96.457	98.665	107.223	108.585	107.505
Outras Renováveis	139	1.329	6.536	7.239	7.524	8.562	8.793	9.646	10.649	12.947	15.180	20.850	25.701	31.709	39.116	44.865
Total	1.708.403	1.969.447	2.131.208	2.491.818	2.424.652	2.462.676	2.470.061	2.526.202	2.528.934	2.511.661	2.554.607	2.503.396	2.385.076	2.471.029	2.455.963	2.395.109

Fonte: EIA, 2015a.

Tabela 4: Evolução da Oferta Interna de Energia na Califórnia (em 10³ tep)

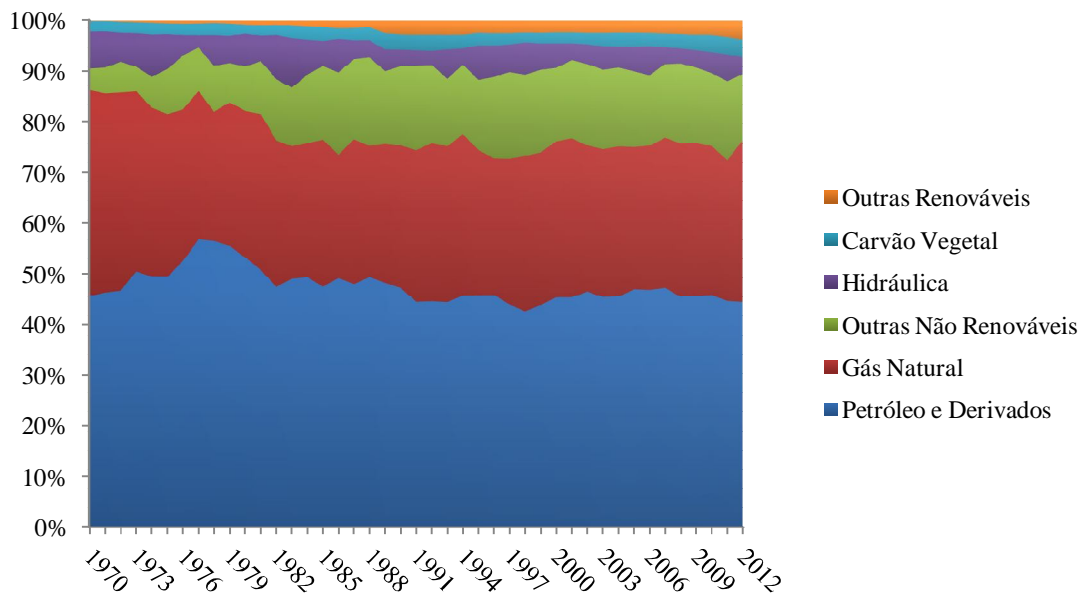
	1970	1980	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Energia Não Renovável	125.541	150.053	170.791	181.173	185.221	184.819	179.777	189.093	185.530	186.778	191.305	187.679	179.585	177.533	174.228	172.373
Petróleo e Derivados	63.132	87.729	88.444	90.318	90.735	93.772	90.158	94.559	96.582	97.818	98.596	92.880	89.874	90.337	88.030	85.350
Gás Natural	56.524	47.687	53.001	61.950	63.398	58.475	58.435	62.096	58.117	59.920	62.230	62.358	60.309	58.645	55.388	61.945
Outras Não Renováveis	5.884	14.637	29.346	28.905	31.088	32.571	31.183	32.437	30.831	29.041	30.480	32.440	29.402	28.550	30.809	25.078
Energia Renovável	13.164	14.928	16.973	18.708	15.519	17.268	19.388	19.396	20.676	22.668	17.886	17.229	18.420	20.585	23.629	20.319
Hidráulica	10.078	10.683	6.242	9.862	6.656	7.989	9.287	8.624	9.994	12.019	6.812	5.996	6.864	8.225	10.428	6.441
Carvão Vegetal	2.947	2.916	5.614	4.139	4.139	4.324	5.190	5.760	5.686	5.526	5.669	5.784	5.966	6.535	6.651	6.574
Outras Renováveis	139	1.329	5.118	4.707	4.724	4.954	4.911	5.012	4.995	5.123	5.405	5.449	5.590	5.824	6.550	7.305
Total	138.705	164.981	187.764	199.881	200.740	202.086	199.165	208.489	206.206	209.447	209.191	204.908	198.005	198.118	197.857	192.693

Fonte: EIA, 2015a.



Fonte: EIA, 2015a.

Gráfico 4: Evolução da Oferta Interna de Energia nos Estados Unidos – 1970-2012
(em % do total da oferta interna de energia)



Fonte: EIA, 2015a.

Gráfico 5: Evolução da Oferta Interna de Energia na Califórnia – 1970-2012
(em % do total da oferta interna de energia)

Conforme séries históricas do U.S. *Energy Information Administration* (EIA) da Tabela 3 e do Gráfico 4, historicamente, 90% da oferta interna de energia nos Estados Unidos é abastecida por fonte não renovável, sendo que a proporção de petróleo se mantém aproximadamente constante em 40%, tendo elevado discretamente a participação de gás natural na matriz energética nacional no período analisado.

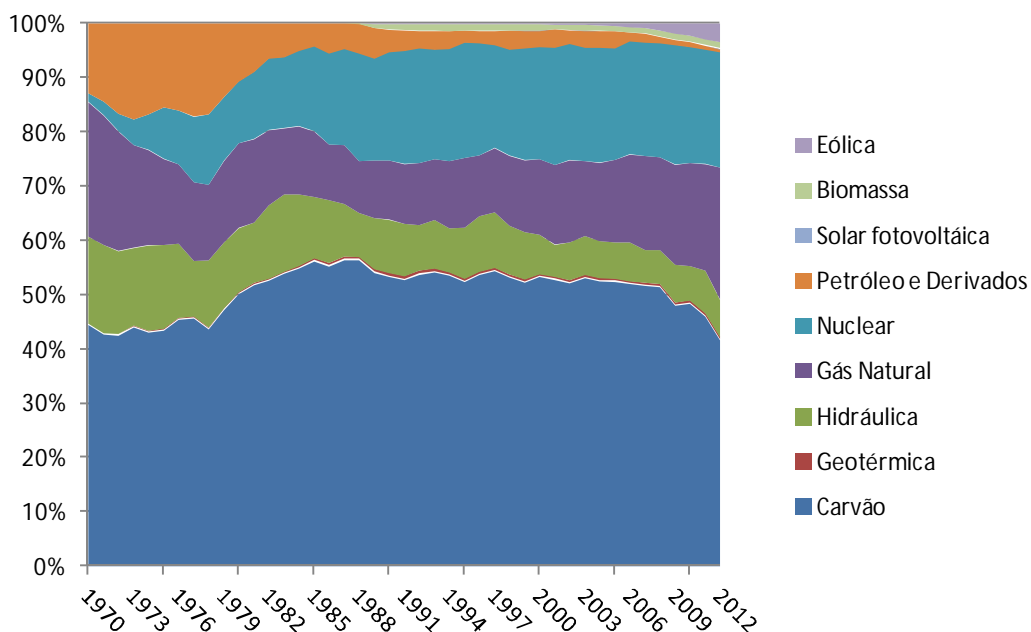
De acordo com a Tabela 4 e o Gráfico 5, a Califórnia atingiu 192,7 Mtep em 2012, e vem apresentando decréscimo desde 2008, com a crise. Em 2012, a energia total demandada no estado da Califórnia foi 3% inferior a de 2011, e 8% inferior àquela obtida em 2007.

Por outro lado, apesar dos efeitos da crise financeira mundial de 2008, o PIB da Califórnia avançou 4,7% de 2011 a 2012, e 9,1% de 2007 a 2012, apresentando recessão de 3,6% apenas no ano de 2009 (DOF, 2015).

A oferta interna vem se mantendo quase linear na proporção de seu perfil não renovável, com apenas uma pequena parcela renovável, 90% e 10%, respectivamente, em todo o período analisado, de 1970 a 2012. Isso decorre principalmente da oferta de petróleo (44%) e gás natural (32%). (Tabela 4, Gráfico 5).

A oferta interna de petróleo e derivados apresenta, aproximadamente, a mesma proporção de 1970 a 2012. Já a demanda doméstica de gás natural apresentou um pequeno decréscimo, de 41% da oferta interna em 1970 para 32%, em 2012. A oferta hidráulica também reduziu de cerca de 7% em 1970 para um pouco mais de 3% em 2012. Observa-se que houve investimentos em outras fontes renováveis ao longo das últimas décadas, mas não suficientes para mudar o perfil da matriz energética do estado da Califórnia.

Como o foco desta pesquisa é a análise do setor elétrico, analisar-se-á a seguir a matriz elétrica dos Estados Unidos e da Califórnia (Gráficos 6 e 7).

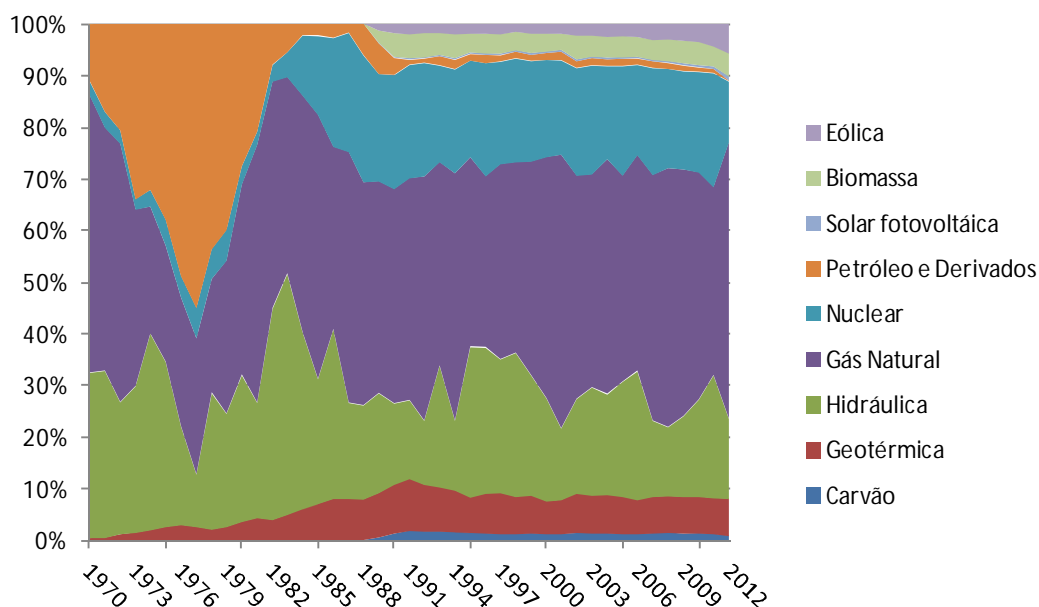


Fonte: EIA, 2015a.

Gráfico 6: Evolução da Oferta Interna de Energia Elétrica nos Estados Unidos – 1970-2012 (em % do total da oferta interna de energia elétrica)

Os Estados Unidos concentram a sua geração de energia elétrica em térmicas a carvão, que representavam cerca de 41% de sua Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) em 2012, e cuja evolução vem decrescendo desde 2008, a partir da crise financeira mundial e a maior preocupação do país na diversificação de sua matriz elétrica.

Ao mesmo tempo, observa-se que a participação do gás natural na matriz elétrica dos Estados Unidos vem aumentando no período pós-crise financeira, chegando a 24% em 2012. Destaca-se, também o aumento da geração eólica, cuja participação na matriz elétrica passou de 0,8% em 2007 para 3,5% em 2012 (Gráfico 6).



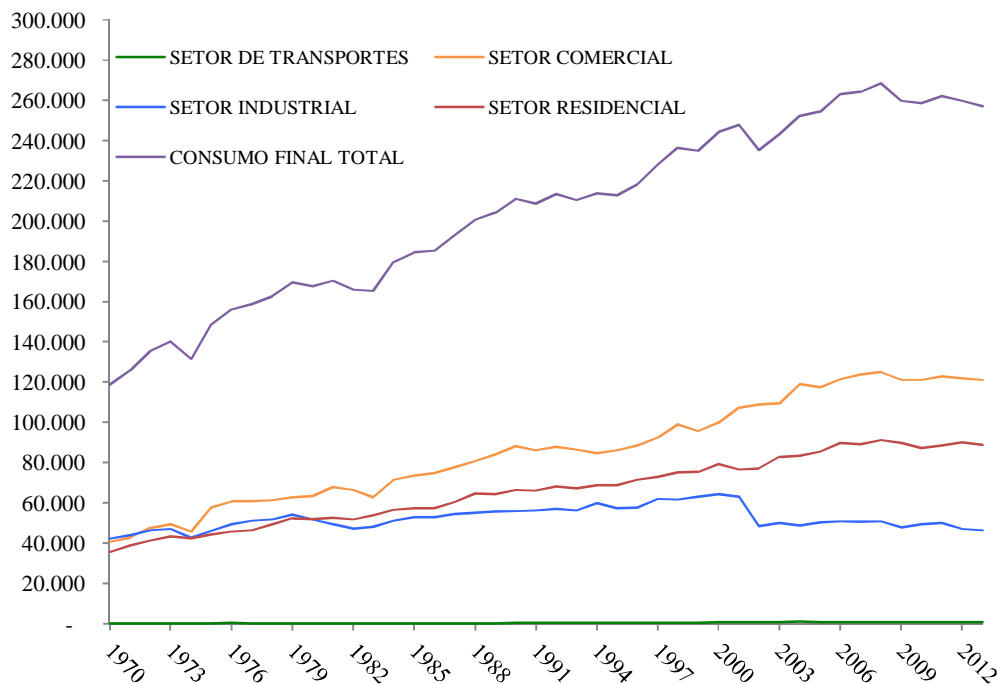
Fonte: EIA, 2015a.

Gráfico 7: Evolução da Oferta Interna de Energia Elétrica na Califórnia – 1970-2012 (em % do total da oferta interna de energia elétrica)

A Califórnia concentra historicamente a sua geração de energia elétrica em térmicas a gás natural, um combustível fóssil não renovável que representava cerca de 52% da matriz elétrica do estado em 2012. A geração nuclear e a geração hidráulica também são representativas na matriz elétrica estadual, representando cerca de 12% e 15%, respectivamente, em 2012.

Observa-se, pelo Gráfico 7, que houve brusca redução da dependência do petróleo como combustível para geração elétrica, notadamente a partir da segunda crise energética de 1979.

O consumo de energia elétrica na Califórnia foi de 257.162 GWh em 2013, sendo os setores comercial e residencial, historicamente, os grandes consumidores, com parcelas de 47% e 35% naquele ano. A evolução histórica do consumo final de energia elétrica na Califórnia é mostrada no Gráfico 8.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, EIA, 2015a.

Gráfico 8: Evolução do Consumo Final de Energia Elétrica por Setor na Califórnia (GWh) – 1970-2013

Conforme análise do Gráfico 8, o consumo de energia elétrica na Califórnia apresentou trajetória de elevação de 1970 a 2013, porém em patamares cada vez mais decrescentes, chegando a reduzir seu consumo total em 0,6% entre 2010 e 2013.

Com a crise elétrica de 2000 no estado, o consumo industrial decresceu 26% em 2013, na comparação dos patamares de 2001 (Gráfico 8). A partir desse momento, o setor industrial, fortemente dependente do insumo energético elétrico, passou a investir em plantas para sua autoprodução e em medidas de eficiência energética, para não estar mais tão vulnerável a novos *blackouts* (“apagões”).

A Tabela 5 apresenta a evolução histórica, de 1970 a 2012, do consumo final de energia e de energia elétrica nos Estados Unidos e na Califórnia, assim como o consumo per capita e a intensidade energética nessas regiões.

A Figura 9 mostra os gráficos da evolução do consumo de energia e de energia elétrica per capita, em tep/habitante, e da evolução da intensidade energética e elétrica, em tep/milhões de US\$, nos Estados e na Califórnia, de 1970 a 2013.

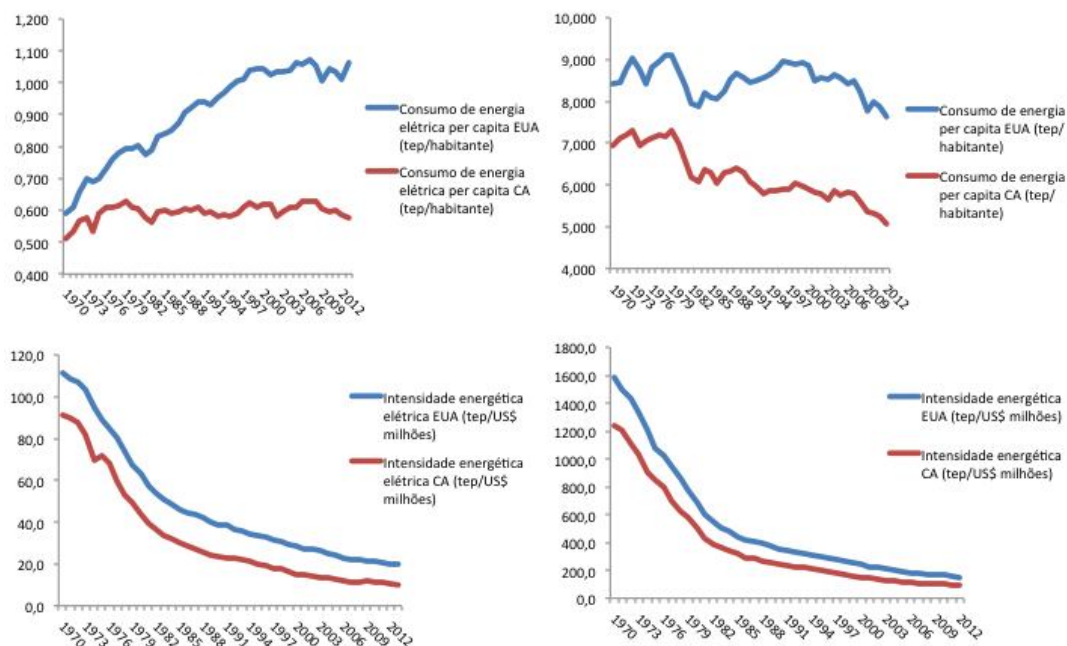
Tabela 5: Evolução dos Principais Indicadores Energéticos nos Estados Unidos e na Califórnia (1970-2012)

Ano	Estados Unidos								Califórnia							
	Consumo (10 ³ tep)		População (habitantes)	PIB (milhões US\$) ¹	Consumo per capita (tep/habitante)		Ie (tep/milhões US\$)		Consumo (10 ³ tep)		População (habitantes)	PIB (milhões US\$) ¹	Consumo per capita (tep/habitante)		Ie (tep/milhões US\$)	
	Eletricidade	Energia			Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia			Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia
1970	119.716	1.708.403	203.302.031	1.075.900,00	0,589	8,403	111,3	1.587,9	10.202	138.705	19.971.069	111.985,00	0,51	6,95	91,1	1.238,6
1971	126.358	1.744.844	206.827.026	1.167.800,00	0,611	8,436	108,2	1.494,1	10.820	144.973	20.345.939	120.372,00	0,53	7,13	89,9	1.204,4
1972	137.159	1.833.578	209.283.905	1.282.400,00	0,655	8,761	107,0	1.429,8	11.634	148.115	20.585.469	133.143,00	0,57	7,20	87,4	1.112,5
1973	147.284	1.910.503	211.357.481	1.428.500,00	0,697	9,039	103,1	1.337,4	12.042	152.536	20.868.728	147.231,00	0,58	7,31	81,8	1.036,0
1974	146.683	1.864.914	213.341.554	1.548.800,00	0,688	8,741	94,7	1.204,1	11.302	146.723	21.173.865	161.815,00	0,53	6,93	69,8	906,7
1975	150.223	1.815.459	215.465.255	1.688.900,00	0,697	8,426	88,9	1.074,9	12.762	152.188	21.537.849	178.394,00	0,59	7,07	71,5	853,1
1976	159.522	1.916.737	217.562.735	1.877.600,00	0,733	8,810	85,0	1.020,8	13.415	156.059	21.935.909	197.347,00	0,61	7,11	68,0	790,8
1977	167.529	1.966.819	219.759.869	2.086.000,00	0,762	8,950	80,3	942,9	13.654	160.477	22.352.396	229.592,00	0,61	7,18	59,5	699,0
1978	173.510	2.018.102	222.095.080	2.356.600,00	0,781	9,087	73,6	856,4	13.985	163.285	22.835.958	262.803,00	0,61	7,15	53,2	621,3
1979	178.082	2.039.807	224.567.241	2.632.100,00	0,793	9,083	67,7	775,0	14.582	169.708	23.256.880	293.491,00	0,63	7,30	49,7	578,2
1980	180.090	1.969.446	226.545.805	2.862.500,00	0,795	8,693	62,9	688,0	14.408	164.981	23.667.902	327.958,00	0,61	6,97	43,9	503,1
1981	184.618	1.920.250	229.465.714	3.211.000,00	0,805	8,368	57,5	598,0	14.653	159.725	24.285.933	368.808,00	0,60	6,58	39,7	433,1
1982	179.402	1.842.499	231.664.458	3.345.000,00	0,774	7,953	53,6	550,8	14.260	153.264	24.820.009	393.788,00	0,57	6,18	36,2	389,2
1983	184.949	1.839.361	233.791.994	3.638.100,00	0,791	7,868	50,8	505,6	14.205	153.673	25.360.026	426.143,00	0,56	6,06	33,3	360,6
1984	196.543	1.931.077	235.824.902	4.040.700,00	0,833	8,189	48,6	477,9	15.430	164.808	25.844.393	482.166,00	0,60	6,38	32,0	341,8
1985	199.826	1.928.379	237.923.795	4.346.700,00	0,840	8,105	46,0	443,6	15.850	166.526	26.441.109	523.906,00	0,60	6,30	30,3	317,9
1986	203.676	1.932.799	240.132.887	4.590.200,00	0,848	8,049	44,4	421,1	15.943	163.994	27.102.237	563.082,00	0,59	6,05	28,3	291,2
1987	211.287	1.992.474	242.288.918	4.870.200,00	0,872	8,224	43,4	409,1	16.578	175.022	27.777.158	615.359,00	0,60	6,30	26,9	284,4
1988	221.674	2.087.168	244.498.982	5.252.600,00	0,907	8,537	42,2	397,4	17.252	180.201	28.464.249	671.575,00	0,61	6,33	25,7	268,3
1989	227.585	2.138.026	246.819.230	5.657.700,00	0,922	8,662	40,2	377,9	17.553	187.177	29.218.164	722.979,00	0,60	6,41	24,3	258,9
1990	233.238	2.131.209	248.709.873	5.979.600,00	0,938	8,569	39,0	356,4	18.151	187.764	29.760.021	773.460,00	0,61	6,31	23,5	242,8
1991	237.490	2.129.414	252.153.092	6.174.000,00	0,942	8,445	38,5	344,9	17.941	185.197	30.414.114	790.046,00	0,59	6,09	22,7	234,4
1992	237.607	2.163.535	255.029.699	6.539.300,00	0,932	8,483	36,3	330,9	18.353	184.352	30.875.920	807.358,00	0,59	5,97	22,7	228,3
1993	246.041	2.205.472	257.782.608	6.878.700,00	0,954	8,556	35,8	320,6	18.100	180.543	31.147.208	826.447,00	0,58	5,80	21,9	218,5
1994	252.327	2.247.492	260.327.021	7.308.800,00	0,969	8,633	34,5	307,5	18.374	183.600	31.317.179	861.360,00	0,59	5,86	21,3	213,2

Estados Unidos								Califórnia								
Ano	Consumo (10 ³ tep)		População (habitantes)	PIB (milhões US\$) ¹	Consumo per capita (tep/habitante)		Ie (tep/milhões US\$)		Consumo (10 ³ tep)		População (habitantes)	PIB (milhões US\$) ¹	Consumo per capita (tep/habitante)		Ie (tep/milhões US\$)	
	Eletricidade	Energia			Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia			Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia
1995	259.096	2.297.281	262.803.276	7.664.100,00	0,986	8,741	33,8	299,7	18.281	184.159	31.493.525	911.577,00	0,58	5,85	20,1	202,0
1996	266.649	2.372.929	265.228.572	8.100.200,00	1,005	8,947	32,9	292,9	18.754	187.254	31.780.829	964.186,00	0,59	5,89	19,5	194,2
1997	270.474	2.389.548	267.783.607	8.608.500,00	1,010	8,923	31,4	277,6	19.594	190.212	32.217.708	1.085.261,00	0,61	5,90	18,1	175,3
1998	280.673	2.396.599	270.248.003	9.089.200,00	1,039	8,868	30,9	263,7	20.330	197.592	32.682.794	1.160.427,00	0,62	6,05	17,5	170,3
1999	284.788	2.436.996	272.690.813	9.660.600,00	1,044	8,937	29,5	252,3	20.192	198.142	33.145.121	1.262.556,00	0,61	5,98	16,0	156,9
2000	294.189	2.491.818	282.171.957	10.284.800,00	1,043	8,831	28,6	242,3	20.985	199.881	33.994.571	1.382.299,00	0,62	5,88	15,2	144,6
2001	291.871	2.424.652	285.081.556	10.621.800,00	1,024	8,505	27,5	228,3	21.303	200.740	34.485.623	1.399.772,00	0,62	5,82	15,2	143,4
2002	297.976	2.462.676	287.803.914	10.977.500,00	1,035	8,557	27,1	224,3	20.225	202.087	34.876.194	1.450.452,00	0,58	5,79	13,9	139,3
2003	300.413	2.470.061	290.326.418	11.510.700,00	1,035	8,508	26,1	214,6	20.913	199.165	35.251.107	1.534.559,00	0,59	5,65	13,6	129,8
2004	305.028	2.526.202	293.045.739	12.274.900,00	1,041	8,621	24,8	205,8	21.670	208.489	35.558.419	1.642.982,00	0,61	5,86	13,2	126,9
2005	314.787	2.528.934	295.753.151	13.093.700,00	1,064	8,551	24,0	193,1	21.862	206.206	35.795.255	1.759.869,00	0,61	5,76	12,4	117,2
2006	315.556	2.511.661	298.593.212	13.855.900,00	1,057	8,412	22,8	181,3	22.610	209.447	35.979.208	1.866.312,00	0,63	5,82	12,1	112,2
2007	323.694	2.554.607	301.579.895	14.477.600,00	1,073	8,471	22,4	176,5	22.720	209.191	36.226.122	1.949.059,00	0,63	5,77	11,7	107,3
2008	320.977	2.503.396	304.374.846	14.718.600,00	1,055	8,225	21,8	170,1	23.057	204.908	36.580.371	1.978.113,00	0,63	5,60	11,7	103,6
2009	309.275	2.385.075	307.006.550	14.418.700,00	1,007	7,769	21,4	165,4	22.320	198.005	36.961.664	1.906.376,00	0,60	5,36	11,7	103,9
2010	322.828	2.471.029	309.326.225	14.964.400,00	1,044	7,988	21,6	165,1	22.230	198.118	37.334.410	1.953.411,00	0,60	5,31	11,4	101,4
2011	322.429	2.455.963	311.587.816	15.517.900,00	1,035	7,882	20,8	158,3	22.523	197.857	37.683.933	2.030.468,00	0,60	5,25	11,1	97,4
2012	317.743	2.395.110	313.914.040	16.163.200,00	1,012	7,630	19,7	148,2	22.322	192.693	38.041.430	2.125.717,00	0,59	5,07	10,5	90,6

Fontes: Elaboração própria, adaptado de EIA, 2015a; DOF, 2015; BEA, 2015; Census, 2015a; Census, 2015b; Census, 2015c; Census, 2015d; Census, 2015e.

¹ Em dólares correntes.



Fontes: Elaboração própria, adaptado de EIA, 2015a; DOF, 2015; BEA, 2015; Census, 2015a; Census, 2015b; Census, 2015c; Census, 2015d; Census, 2015e.

Figura 9: Evolução Gráfica dos Principais Indicadores Energéticos nos Estados Unidos e na Califórnia (1970-2012)

A fim de se compreender o tamanho da economia e do setor energético da Califórnia, objeto de análise desta Tese, observa-se, da análise da Tabela 5, que a economia desse estado representa 13% e 12%, respectivamente, do PIB e da população dos Estados Unidos³⁴, enquanto o seu consumo de eletricidade e o de energia correspondem, respectivamente, a 7% e 8% do consumo nacional, em 2012.

O gráfico comparativo entre o consumo per capita de energia elétrica nos Estados Unidos e na Califórnia é conhecido como a “Curva de Rosenfeld” ou “Efeito Rosenfeld”³⁵, que mostra o fato empírico de que, após o primeiro choque do petróleo, em 1973, até 2012, o consumo de eletricidade per capita na Califórnia tem sido quase constante, enquanto que o dos Estados Unidos subiu cerca de 50%³⁶ (Tabela 5, Figura 9).

O mesmo efeito não é observado para o consumo de energia per capita, que apresenta, aproximadamente, a mesma tendência decrescente nos Estados Unidos e na Califórnia, no

³⁴ Os Estados Unidos possuem 50 estados da federação e um distrito federal.

³⁵ O efeito foi descrito por Arthur H. Rosenfeld e é atribuído aos padrões mais rígidos de eficiência energética adotados pelo estado da Califórnia, em comparação com os dos Estados Unidos (ROSENFELD & POSKANZER, 2009).

³⁶ A crise do petróleo de 1973 provocou grandes mudanças estruturais no setor energético dos Estados Unidos, estimulando a Califórnia e, em seguida, outros estados a adotar padrões de eficiência energética para edifícios e equipamentos.

período analisado. Isso mostra que a importância do investimento em políticas públicas de eficiência energética, notadamente no setor elétrico, já que a eletricidade é um bem intensivamente utilizado nos Estados Unidos e na Califórnia, apesar de, nesta última região, em menor proporção do que naquela. Rosenfeld & Poskanzer (2009) acreditam que padrões de eficiência energética mais rígidos para eletrodomésticos poderiam garantir uma redução mais drástica no consumo de energia elétrica dos Estados Unidos.

Por outro lado, a intensidade elétrica e a intensidade energética, nos Estados Unidos e na Califórnia, apresentam trajetórias similares de decréscimo no período analisado.

Depois de 1973, o consumo de energia cresceu muito mais lentamente do que o PIB, e intensidade energética melhorou rapidamente, nos Estados Unidos e na Califórnia. Segundo Rosenfeld (2011), em nível nacional, os fatores que mais contribuíram para a queda da intensidade energética foram o aumento do custo de energia e a implementação de normas no setor de transportes, como o *Corporate Average Fuel Economy* (CAFE).

Logo, na Califórnia, o decréscimo da intensidade energética pode ser atribuído, como observado para o consumo per capita, aos rígidos padrões de eficiência energética de equipamentos e edificações, mais elevados do que os estipulados em nível federal.

5.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MARCO REGULATÓRIO NA CALIFÓRNIA

A Califórnia foi escolhida como estudo comparativo ao caso brasileiro, pois o estado é exemplo de liderança de política de eficiência energética nos Estados Unidos, que foi impulsionada, apesar de em diferentes proporções, pelo *driver* de segurança energética em períodos semelhantes ao do Brasil, após os choques do petróleo na década de 1970 e após crise elétrica nos anos 2000.

Adicionalmente, a Califórnia é um exemplo de região que tem fortalecido a sua política pública de eficiência energética a partir da preocupação global das mudanças climáticas, tendência que se observa, notadamente, nos países desenvolvidos ao redor do mundo.

O início da regulamentação da eficiência energética na Califórnia remonta às medidas tomadas pelo governo federal dos Estados Unidos, em resposta à primeira crise do petróleo da década de 1970.

A *Energy Policy and Conservation Act* (EPCA), de 1975, criou a *Federal Energy Administration* (FEA) para desenvolver a eficiência energética e os planos de conservação de

energia, padrões de economia de combustível para veículos pessoais e da frota, o *Corporate Average Fuel Economy (CAFE)*³⁷, e padrões de consumo de energia para os principais eletrodomésticos. A EPCA, e a legislação sucessora, a *National Energy Conservation Policy Act (NECPA)*, de 1978, introduziram incentivos para a eficiência energética e para as energias renováveis, como garantias de empréstimos para medidas de eficiência energética em edificações públicas e comerciais, e autorizou um programa de climatização para residências de baixa renda.

O *Title 1 da Energy Policy Act (EPAAct92)* foi a primeira grande regulamentação de eficiência energética desde 1978, e estimulou os estados da federação dos Estados Unidos a adotarem as suas próprias metas de economia de energia de acordo com as diretrizes federais. Os requisitos da EPAAct92 variaram desde a criação de novos padrões de eficiência energética para residências e escritórios, motores de veículos, a metas mais amplas para novos programas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com foco em combustíveis alternativos e na melhoria do consumo de energia elétrica para edificações, iluminação e redes regionais de energia elétrica.

Porém, apesar dos objetivos ambiciosos da EPAAct92, faltaram mecanismos mais claros para o governo federal controlar o cumprimento das metas, que foram amplamente ignorados pela maioria dos estados. Ou seja, faltaram mecanismos de *enforcement* mais intervencionistas por parte do governo federal. Isso ocorreu porque os sistemas dos serviços públicos de alguns estados eram importadores líquidos de energia, enquanto que outros, tinham grandes indústrias de produção de carvão, petróleo e gás. Logo, alguns estados tiveram oposição bem organizada contra a implementação das diretrizes federais (ACEEE, 2015; GILBERT, 1991).

O financiamento federal e os investimentos em eficiência energética poderiam ser usados pelas jurisdições estaduais e locais, com a vantagem de se adaptar a implementação das políticas para atender as necessidades estaduais e locais (cidade ou município). Por exemplo, de acordo ASE (2013), governos municipais, como Austin, Texas e New York, possuem metas, muitas vezes, mais restritas do que as metas dos estados em que estão localizados. Da mesma forma, a cidade de New York, começou a obrigar medidas próprias

³⁷ O *Corporate Average Fuel Economy (CAFE)* foi promulgado pelo Congresso dos Estados Unidos pela primeira vez em 1975, na sequência do primeiro choque do petróleo, e objetiva reduzir o consumo de energia pela melhoria da eficiência de combustíveis de carros e caminhões leves produzidos para venda nos Estados Unidos (NHTSA, 2015).

para redução de seu consumo de energia e o *disclosure* de edifícios nos limites da cidade, por meio da utilização dos sistemas de classificação e de certificação federais.

Brown e Mosey (2008) identificaram três principais *drivers* da política pública de eficiência energética: i) segurança energética; ii) desenvolvimento econômico e; iii) proteção ambiental. Como a eficiência energética pode ser responsabilidade federal ou de jurisdições subnacionais, baseado em sua análise, o Quadro 4 mostra de que forma esses três *drivers* motivam a política pública de eficiência energética no âmbito federal, estadual e local.

Quadro 4: *Drivers* e Objetivos da Política de Eficiência Energética nos Níveis de Governo

Jurisdição	<i>Drivers</i>	Objetivos da Política de Eficiência Energética
Federal	Segurança Energética	Reduzir a dependência energética do exterior; Manter a confiabilidade da rede interestadual.
	Desenvolvimento Econômico	Transformação de mercado; Assistência às famílias de baixa renda.
	Proteção Ambiental	Proteger a saúde pública; Reduzir as emissões de gases de efeito estufa.
Estadual	Segurança Energética	Balança comercial interestadual; Estabilidade de preços.
	Desenvolvimento Econômico	Transformação de mercado; Energia confiável para apoiar a indústria; Reduzir as contas de energia dos consumidores.
	Proteção Ambiental	Melhorar a qualidade do ar na região (poluição atmosférica); Reduzir as emissões de gases de efeito estufa.
Local (cidade ou município)	Segurança Energética	Diversidade de combustível (eletricidade e transporte).
	Desenvolvimento Econômico	Empregos de serviços locais; Reduzir o tráfego.
	Proteção Ambiental	Melhorar a qualidade do ar local (poluição atmosférica).

Fonte: Elaboração própria, adaptado, Brown e Mosey, 2008.

Com a crise do petróleo de 1973, o esforço dos Estados Unidos em criar e passar a EPCA em 1975 veio de um objetivo estratégico de alcançar a independência energética em 10 anos, em 1985 (ASE, 2013). Legislações subsequentes, como a *National Energy and Conservation and Policy Act* (NEPCA) em 1978, e a *Energy Policy Act* (EPAAct92, Título 1), em 1992, ampliaram ainda mais o escopo da política de eficiência energética para edifícios, residências, e para uma maior variedade de equipamentos eletrônicos e movidos a gás, assim

como criou o *Energy Star*³⁸, o programa de etiquetagem da *Environmental Protection Agency* (EPA).

As principais normas de eficiência energética EPAAct92 incluem padrões de eficiência energética de edificações³⁹, padrões de eficiência energética de equipamentos de energia (incluindo padrões de motor), avaliações de eficiência energética de edificações residenciais, centros regionais de iluminação e de edificações, gestão federal da energia, reforma regulatória das concessionárias de energia elétrica e de gás⁴⁰, plano de menor custo para concessionárias federais de energia elétrica e P&D em eficiência energética, entre outros (ACEEE, 2015).

A EPAAct92 foi ampliada em 2005, como a *Energy Policy Act II* (EPAAct05), com regras para procedimentos específicos de ensaios padronizados, e novamente em 2007, com a *Energy Independence and Security Act* (EISA 2007).

Como a legislação da política energética nos Estados Unidos evoluiu, a política pública de eficiência energética passou a não ser mais uma proposta isolada, mas sim, a estar atreladas a planos mais amplos da política energética, ou a pacotes de recuperação econômica, como no caso da *American Recovery and Reinvestment Act* (ARRA) de 2009.

O Quadro 5 resume as principais regulamentações no âmbito federal que envolvem a política pública de eficiência energética, e o seu respectivo *driver* de política.

³⁸ *Energy Star* é um programa voluntário da Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos Estados Unidos, que ajuda as empresas e os indivíduos a economizar dinheiro e a proteger o clima, por meio da eficiência energética.

³⁹ Obriga os estados da federação a estabelecer padrões de energia mínimos para edificações comerciais e de considerar os padrões mínimos residenciais com base em padrões voluntários.

⁴⁰ Obriga os estados a considerarem novas normas regulatórias que: i) exigiriam que os concessionários de serviços públicos realizassem o planejamento integrado de recursos; ii) permitiriam que os programas de eficiência energética fossem, ao menos, tão rentáveis como novas opções de fornecimento; e iii) promoveriam a melhoria da eficiência dos sistemas de abastecimento.

Quadro 5: Principais *Drivers* da Eficiência Energética nos Estados Unidos

Marco Legal	Ano	Principais Ações	Driver
<i>Energy Policy and Conservation Act</i> (EPCA) ⁴¹	1975	Estabeleceu programa de conservação de energia e metas de eficiência energética; Estabeleceu padrões de eficiência de veículos e eletrodomésticos.	Segurança Energética
<i>National Energy Conservation Policy Act</i> (NECPA) ⁴²	1978	Autorizou o U.S. <i>Department of Energy</i> (DOE) a definir padrões obrigatórios para treze produtos domésticos.	Segurança Energética
<i>National Appliance Energy Conservation Act</i> (NAECA) ⁴³	1988	Estabeleceu padrões nacionais para eletrodomésticos, e atualizações regulares até 2012.	Desenvolvimento Econômico
<i>Energy Policy Act (I)</i> (EPA92 Title 1) ⁴⁴	1992	Expandiu padrões para incluir equipamentos comerciais e residenciais adicionais, casas e escritórios, veículos; Proveu financiamento para novas tecnologias de economia de energia.	Proteção Ambiental
<i>Clean Air Act Section 103(g)</i>	1992	Lançou o programa de etiquetagem <i>Energy Star</i> para computadores, dispositivos eletrônicos e equipamentos.	Proteção Ambiental
<i>Energy Policy Act (II)</i> (EPA05) ⁴⁵	2005	Atualizou procedimentos de teste para equipamentos e iluminação; Proveu financiamento para nova economia de energia, por meio da iluminação, eficiência energética em edificações e tecnologias de micro cogeração.	Segurança Energética
<i>Energy Independence and Security Act</i> (EISA 2007) ⁴⁶	2007	Expandiu padrões para incluir equipamentos adicionais e atualizou padrões existentes; Instituiu novos padrões de eficiência para combustíveis de veículos (CAFE); Instituiu novos padrões de consumo de energia para edifícios federais e veículos.	Segurança Energética
<i>American Recovery and Reinvestment Act</i> (ARRA) ⁴⁷	2009	Proveu financiamento de eficiência energética para residências de baixa renda; Proveu financiamento para novos veículos elétricos, baterias, <i>smart grid</i> , e tecnologias de energias renováveis.	Desenvolvimento Econômico

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 5 mostra que a política pública de eficiência energética nos Estados Unidos esteve vinculada a diferentes *drivers* ao longo das últimas décadas, sendo a preocupação com a segurança energética um importante fator motivador na década de 1970 e de 2000,

⁴¹ Public Law Number 94-163, assinada em lei pelo Presidente Gerald Ford em 22 de dezembro de 1975.

⁴² Public Law Number 95-619, assinada em lei pelo Presidente Jimmy Carter em 09 de novembro de 1978.

⁴³ Public Law Number 100-12, assinada em lei pelo Presidente Ronald Reagan em 17 de março de 1987.

⁴⁴ Public Law Number 102-486, assinada em lei pelo Presidente George H.W. Bush em 24 de outubro de 1992.

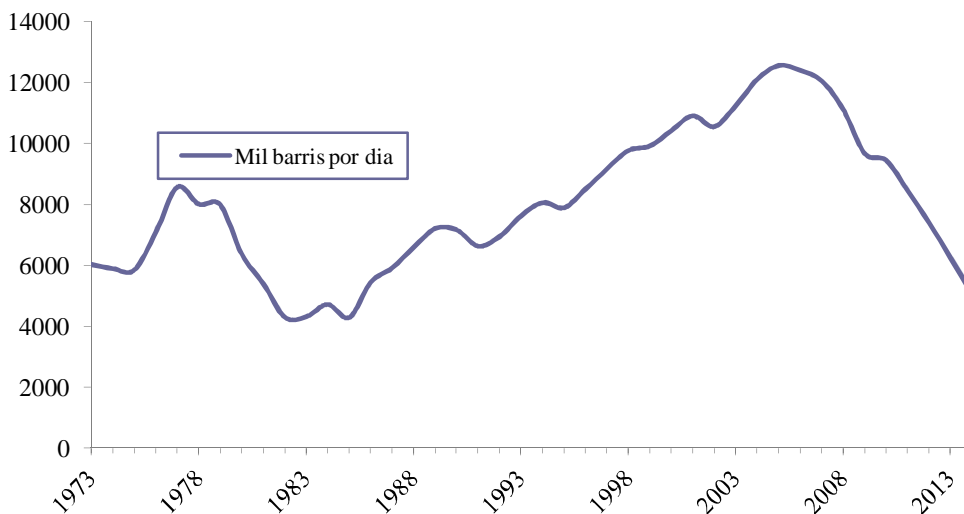
⁴⁵ Public Law Number 109-58, assinada em lei pelo Presidente George W. Bush em 08 de agosto de 2005.

⁴⁶ Public Law Number 110-140, assinada em lei pelo Presidente George W. Bush em 19 de dezembro de 2007.

⁴⁷ Public Law Number 111-5, assinada em lei pelo Presidente Barack Obama em 17 de fevereiro de 2009.

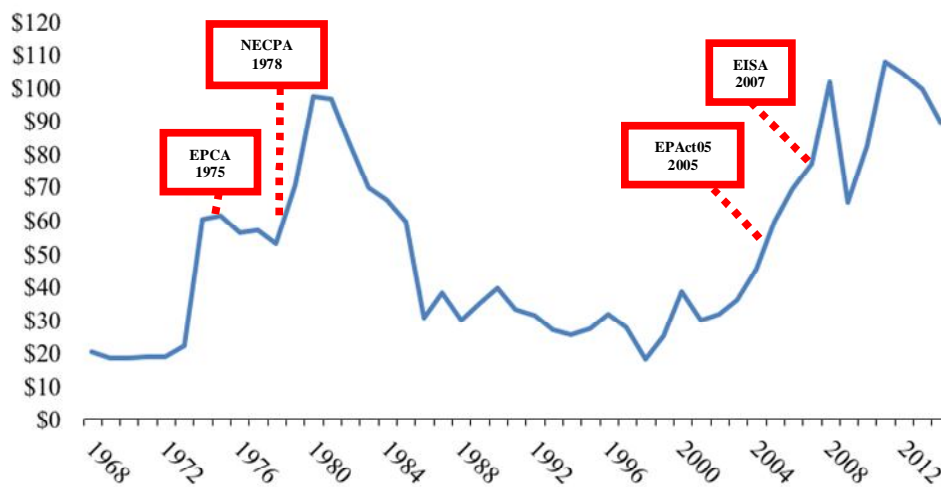
objetivando a redução da dependência externa de seu principal combustível energético, o petróleo.

A importação de petróleo pelos Estados Unidos atingiu picos em 1977 e 2005, após os efeitos do primeiro choque do petróleo de 1973 e durante a escalada de preços do petróleo na década de 2000. Nesse mesmo período, os altos preços do petróleo bruto importado pelos Estados Unidos, associados aos altos volumes de importação, induziram aos principais marcos regulatórios da eficiência energética nos Estados Unidos (Gráficos 9 e 10).



Fonte: EIA, 2015b.

Gráfico 9: Importações Líquidas dos Estados Unidos de Petróleo Bruto e Derivados (Mil Barris Por Dia) – 1973-2013



Fonte: Elaboração própria, adaptado, EIA, 2015c.

Gráfico 10: Preço do Petróleo Bruto Importado pelos Estados Unidos (preços constantes de março de 2015) – 1968-2014

A questão da proteção ambiental aparece como *driver* secundário nos anos 2000, sendo motivadora da política de eficiência energética nos Estados Unidos quando os preços do petróleo mantiveram-se em patamares históricos baixos. O *driver* do desenvolvimento econômico marcou a década de 1980 e após a crise financeira mundial de 2008.

Embora o governo federal dos Estados Unidos tenha a autoridade de criar políticas públicas que deveriam ser, em teoria, implementadas em nível nacional, conforme analisam Doris, Cochran e Vorum (2009), não existe uma instituição única para conduzir um plano de eficiência energética de forma consistente em nível nacional nos Estados Unidos.

A incerteza sobre o papel do governo nacional na implementação de programas de eficiência energética existia no nível superior do Poder Executivo, conforme discurso do então Vice-Presidente Dick Cheney, em 2001: "*Conservation may be a sign of personal virtue, [...] but it is not a sufficient basis for a sound, comprehensive energy policy*"⁴⁸ (NEW YORK TIMES, 2001).

Diante da pressão do aumento dos preços do petróleo em meados dos anos 2000, o governo federal aprovou uma importante legislação relacionada à eficiência energética, a *Energy Independence and Security Act* (EISA 2007), que foi, como a resposta à crise do petróleo da década de 1970, impulsionada pelas preocupações com a segurança energética.

Os mecanismos de *enforcement* mais eficazes e consistentes do governo federal para aplicação de suas políticas públicas de eficiência energética são executados pela Environmental Protection Agency (EPA), por meio de uma lei anterior às crises de energia: o *Clean Air Act* de 1963⁴⁹, e suas extensões e alterações de 1970⁵⁰, 1977⁵¹ e 1990⁵². Essas são as principais leis norte-americanas destinadas a controlar a poluição do ar, a chuva ácida, e a destruição da camada de ozônio. Os mecanismos de *enforcement* relacionados à *Clean Air Act* são intervencionistas, como multas e penalidades criminais.

O escopo da regulamentação da EPA se expandiu para incluir veículos, bem como eletrodomésticos e eletrônicos por meio do programa de etiquetagem *Energy Star*. O *Energy Star* foi estabelecido pela EPA em 1992, sob a Seção 103 (g) da *Clean Air Act*, primeiro como um programa de etiquetagem de componentes de computador aumentando o seu escopo nas últimas décadas, sendo uma marca internacional de testes e de certificação de dispositivos de

⁴⁸ "A *Blinkered Energy Strategy*" New York Times Editorial, 06 de maio de 2001. Citado também em diversas outras fontes.

⁴⁹ Public Law Number 88-206, assinada pelo Presidente Lyndon B. Johnson, em 17 de dezembro de 1963.

⁵⁰ Public Law Number 91-604.

⁵¹ Public Law Number 95-95.

⁵² Public Law Number 101-549.

consumo eficientes, abrangendo mais de 4,8 bilhões de produtos com redução de gases de efeito estufa de 2.198 trilhões de toneladas equivalentes de CO₂ (ENERGY STAR, 2015).

A EPA's *Clean Air Act*, por meio da *Clean Power Plan Proposed Rule*, de 02/06/2014⁵³, uma proposta de extensão da Seção 111(d) desta Lei, pode vir a se tornar um importante mecanismo de *enforcement* de políticas públicas de eficiência energética em nível nacional nos Estados Unidos (KONSCHNIK & PESKOE, 2014a). Novas e amplas interpretações sobre essa Lei, sob a Seção 111 (d), estenderia a classificação das emissões de GEE como uma poluição do ar que pode comprometer a saúde pública e o bem-estar, e manteria oficialmente esta questão sob a jurisdição federal⁵⁴.

De acordo com Konschnik e Peskoe (2014b), essa extensão da seção 111 (d) incluiria usinas de geração de energia elétrica, novas e existentes, trazendo muito do escopo dos programas de eficiência energética da década de 1970 sob a jurisdição de uma única instituição nacional. Isso tem levado a alguns estados, com grande indústria de mineração de carvão, como o West Virginia, a entrarem com processos contra a emenda de Lei (DEP, 2015).

O *Annual Energy Outlook 2014* (AEO2014), elaborado pelo U.S. *Energy Information Administration* (EIA), apresenta projeções anuais de longo prazo de oferta, demanda e preços de energia, com foco nos Estados Unidos, até 2040.

As principais projeções apontadas pelo AEO2014 são, em grande parte, decorrentes de melhorias projetadas na eficiência energética do País, tais como (EIA, 2014):

- crescimento da produção nacional de gás natural e petróleo continua a prevalecer no setor energético dos Estados Unidos;
- tendência de aumento da produção industrial nos próximos 10 a 15 anos, em função da vantagem competitiva dos baixos preços do gás natural;
- melhoria na eficiência de veículos leves (do inglês, *light duty vehicle* – LDV), levando a uma queda acentuada no consumo de energia;
- aumento do uso do gás natural para a geração e o transporte de energia elétrica; e
- melhoria da eficiência do uso de energia nos setores residencial e de transporte e a menor utilização de combustíveis mais carbono-intensivos, como o carvão, para a

⁵³ Em 02 de junho de 2014, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (U.S. EPA) propôs metas e diretrizes para redução das emissões de gases de efeito estufa a partir de unidades de geração de energia elétrica existentes movidas a combustíveis fósseis, para os estados da federação, por meio do desenvolvimento de planos (EPA, 2014).

⁵⁴ A seção 111, 42 U.S.C. §7411, da *Clean Air Act* exige que a EPA desenvolva regulamentações para categorias de fontes que causam ou contribuem significativamente para a poluição do ar, que podem comprometer a saúde pública ou o bem-estar (EPA, 2015).

geração de energia elétrica, a fim de reduzir as emissões de CO₂ relacionadas com a energia.

Embora as primeiras ações no âmbito do governo federal tenham incluído estruturas de incentivos às políticas públicas de eficiência energética nos níveis estaduais, locais e individuais, abordando temas de eficiência de usinas a equipamentos eletrônicos de consumo, as novas legislações federais resultaram em cumprimentos esporádicos ou inconsistentes no âmbito estadual.

A competência definida pela Constituição dos Estados Unidos impõe, ao governo federal, limitações de atuação e de mecanismos de *enforcement* mais intrusivos nos níveis estaduais e municipais. O desenvolvimento de mecanismos de *enforcement* para o cumprimento de leis federais de maneira uniforme em todos os estados da federação, dependeria de um amplo debate e consenso entre os estados, o que demandaria muito tempo.

Nesse meio tempo, os estados vem assumindo a responsabilidade de conduzir os progressos na legislação nacional de eficiência energética.

A Califórnia foi um dos estados que seguiu as diretrizes federais de políticas públicas de eficiência energética, mas além disso, formaram suas próprias metas estratégicas, em parte para lidar com o impacto econômico o primeiro choque do petróleo de 1973, mas também para responder à preocupação social sobre os danos de sua dependência de combustíveis fósseis. Nas palavras de Rosenfeld (2011, p. 17), "*the goal was simply to reduce the expense, pollution, and political turmoil resulting from over-dependence on generating energy from fossil fuels*".

Durante a crise de petróleo de 1973, em resposta aos altos preços da energia, os prestadores de serviços públicos da Califórnia planejavam construir usinas nucleares adicionais ao longo da costa do Pacífico. A oposição popular às novas usinas nucleares levou à uma nova regulamentação sobre a construção de novas usinas, bem como uma nova abordagem de gestão para responder à crise energética.

Em 1974, o governo da Califórnia aprovou a *Warren-Alquist State Energy Resources Conservation and Development Act*⁵⁵ (também chamada de "*Warren-Alquist Act*"), que criou a *California Energy Commission* (CEC). A CEC tem autoridade amplas sobre as metas de política de energia do estado da Califórnia, e difere da *California Public Utilities Commission*

⁵⁵ 1974 Assembly Bill 1575, assinada como lei estadual, em 21 de maio de 1974.

(CPUC)⁵⁶, de quem é responsabilidade a interpretação e a aplicação de regulações que afetam prestadores privados de serviços de energia elétrica, gás natural, telecomunicações, água, ferrovias, trânsito ferroviário e empresas de transporte de passageiros.

A CEC foi criada, primeiramente, para fazer cumprir os códigos de construção de usinas de energia, mas depois tornou-se o principal órgão de regulação para que o estado da Califórnia cumpra as diretrizes federais, começando com o ECPA em 1975.

A CEC tem autoridade final sobre determinadas seções das leis e códigos estaduais. As mais significativas regulamentações, no que diz respeito à eficiência energética, sob o controle da CEC são "titles" do *California Code of Regulations*, em particular, o *California Title 20*⁵⁷, que regula os prestadores públicos de serviços e assuntos relacionados à energia, e o *Title 24*⁵⁸, que regula o Código de Obras em Edificações da Califórnia (do inglês, *California Building Standards Code*).

A CEC e a CPUC são responsáveis por estruturar os incentivos financeiros de políticas públicas de eficiência para empresas de serviços públicos que operam no estado.

O exemplo mais significativo desses incentivos financeiros teve início em 1982, quando os defensores da eficiência energética no estado e prestadores de serviços lideraram esforços para desconectar os incentivos financeiros dos prestadores de serviços do consumo, e vinculá-los ao investimento em eficiência energética, o que se tornou conhecido como "desacoplamento" (do inglês, "*decoupling*"). O *decoupling* provê o incentivo de mercado para as concessionárias projetarem e implementarem programas de eficiência energética com maior disponibilidade de recursos, que vem resultando em amplos ganhos de eficiência, e contribuindo para a estabilização da intensidade do consumo no estado (ROSENFELD, 2003 *apud* DORIS, COCHRAN & VORUM, 2009; RISSER, 2006).

Em 23 de setembro de 1996, logo após a desregulamentação das concessionárias de serviços públicos na Califórnia (CEC, 1998), a *Assembly Bill* nº 1890 (AB 1890) regulamentou a *Electric Utility Industry Restructuring Act*, que introduziu a *Public Goods Surcharge* (PGC)⁵⁹, uma sobretaxa para os consumidores que ajudou a financiar os programas de eficiência energética dos prestadores privados de serviço de utilidade pública (do inglês, *investor-owned utilities* – IOUs).

⁵⁶ CPUC foi criada em 1911 como *Railroad Commission*, e seu nome mudou para *California Public Utilities Commission* em 1946 (CPUC, 2015a).

⁵⁷ Última versão estabelecida pela CEC-140-2014-002 (CEC, 2015a).

⁵⁸ Última versão estabelecida pela CEC-400-2012-004 (CEC, 2015b).

⁵⁹ As IOUs investiam, no mínimo, 2,85% de suas receitas de vendas, por meio de sobretaxa cobrada de seus consumidores (CMUA, 2014, p. 14).

5.2.1 A Crise Elétrica e a Eficiência Energética na Califórnia

Em 2000, a Califórnia passou por uma grande crise elétrica, o que levou o estado, a partir de então, a investir em novas regras para a condução da política pública de eficiência energética.

Durante o período de aproximadamente um ano, de maio de 2000 a junho de 2001, manipulações do mercado elevaram os preços do gás natural das usinas de energia do estado, ao mesmo tempo em que os preços máximos já tinham sido instituídos pelo governo estadual, inviabilizando economicamente a produção de energia elétrica.

As medidas de emergência adotadas pelo governo estadual e pela CPUC não foram suficientes para evitar a escassez de energia e os “apagões” (*blackouts*), bem como os prejuízos financeiros das IOUs do estado. Como resultado, a maior concessionária de serviço público do estado, a *Pacific Gas and Electric Company* (PG&E), pediu falência (LAZARUS, 2001), e a indignação pública com a crise levou os eleitores a pedirem uma eleição especial para remover o governador Gray Davis do cargo.

Após a crise elétrica, o governo estadual promulgou o *Energy Action Plan of 2003*, coordenado pela CEC, que listou “a conservação de energia otimizada e a eficiência dos recursos” como a primeira dentre seis ações, visando ao aumento do financiamento dos programas de eficiência energética (CEC, 2003) e levando à *California Green Building Initiative*⁶⁰, que exigiu que agências e departamentos do estado reduzissem o seu consumo de energia em 20% dos níveis de 2003, até o ano de 2015 (CALIFORNIA, 2015a).

Desde 2005, a política energética da Califórnia tem reconhecido a seguinte “ordem de carregamento”, como a sequência preferencial para atender à demanda de energia elétrica: primeiro, eficiência energética e gerenciamento da demanda, recursos renováveis em segundo lugar, e em terceiro, usinas limpas e eficientes movidas a gás natural (CALIFORNIA, 2015c).

Além disso, sob o *Renewables Portfolio Standard* (RPS)⁶¹, estabelecido em 2002, a meta da Califórnia foi a de aumentar a quantidade de eletricidade gerada a partir de fontes de energia renováveis para 20% até 2010. A atualização da legislação de 2011 empurra essa meta para 33% em 2020 (CPUC, 2015b).

⁶⁰*Executive Order S-20-04*, pelo Governador Arnold Schwarzenegger.

⁶¹ Na Califórnia, sob a gestão da CPUC, o *Renewables Portfolio Standard* foi estabelecido em 2002 por meio do Senate Bill 1078, acelerado em 2006 por meio do Senate Bill 107, e expandido em 2011, por meio do Senate Bill 2 (CPUC, 2015b).

As iniciativas da Califórnia para a redução dos gases de efeito estufa são muito anteriores à proposta do governo federal dos Estados Unidos, a EPA Seção 111 (d).

O *California Air Resources Board* (CARB), instituição estadual responsável pelo controle da poluição do ar e pela proteção ao meio ambiente, classificou formalmente, desde 2006, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) como poluentes atmosféricos, como parte da *Global Warming Solutions Act* (Assembly Bill nº 32 ou AB32). O AB 32 prevê a redução de 25% das emissões de GEE até 2020, em relação aos níveis de 1990.

Adicionalmente, a atualização de 2008 do *California Energy Efficiency Strategic Plan* identifica a eficiência energética como uma estratégia-chave para redução dos gases de efeito estufa. Como parte da estratégia de redução de GEE, o CARB está autorizado, inclusive, a leiloar permissões de emissão de gases de efeito estufa, e a utilizar procedimentos para a criação de um Fundo de Redução de Gases de Efeito Estufa (do inglês, *Greenhouse Gas Reduction Fund*), apesar de ainda não haver planos específicos para alcançar estes objetivos, até dezembro de 2014 (CARB, 2013).

O Quadro 8 resume as principais regulamentações da Califórnia que envolvem a política pública de eficiência energética, e o seu respectivo *driver* de política.

Quadro 6: Principais *Drivers* da Eficiência Energética na Califórnia

Marco Legal	Ano	Principais Ações	<i>Drivers</i>
<i>Warren-Alquist Act</i> ⁶²	1974	Estabelece a autoridade para regulamentar programas de energia.	Segurança Energética
<i>Energy Conservation Assistance Act (ECAA)</i>	1979	Concede empréstimos a juros baixos para as escolas públicas, faculdades e outros órgãos públicos para melhoria do desempenho de eficiência energética nos edifícios.	Segurança Energética
<i>Energy Revenue Adjustment Mechanism</i> ⁶³	1982	Criação do desacoplamento de tarifas (“ <i>decoupling</i> ” ⁶⁴) pela CPUC, como um mecanismo de mercado para criar valor para a eficiência energética.	Segurança Energética
<i>The Electric Utility Industry Restructuring Act Assembly Bill 1890</i> ⁶⁵	1996	Financiamento dos programas de eficiência energética das IOUs, por meio da <i>Public Goods Surcharge</i> (PGC).	Desenvolvimento Econômico
<i>Energy Action Plan</i> ⁶⁶	2003	<i>California Green Building Initiative</i> .	Segurança Energética
<i>Assembly Bill 2021</i> ⁶⁷	2006	Exige que os prestadores de serviços públicos adquiram todos os recursos de eficiência energética e de redução de demanda que sejam efetivos, confiáveis e viáveis.	Segurança Energética
<i>Global Warming Solutions Act – Assembly Bill 32</i> ⁶⁸	2006	Estabelece metas de redução das emissões de gases de efeito estufa, que foram atualizadas em 2008, com significativas medidas de eficiência energética.	Segurança Energética e Proteção Ambiental
<i>Nonresidential Building Energy Use Disclosure Program – Assembly Bill 1103</i> ⁶⁹	2007	Proprietários de edifícios devem divulgar o consumo de energia aos potenciais compradores, arrendatários, e credores, bem como à CEC.	Segurança Energética e Proteção Ambiental
<i>Comprehensive Energy Efficiency Program for Existing Buildings – Assembly Bill 758</i> ⁷⁰	2009	Orientações sobre eficiência energética descritas no <i>Title 24</i> para novas edificações são ampliadas às edificações existentes.	Proteção Ambiental e Desenvolvimento Econômico
<i>The California Clean Energy Jobs Act – Proposition 39</i>	2012	Financiamento para melhorias da eficiência energética em sistemas escolares e outras edificações estatais.	Proteção Ambiental e Desenvolvimento Econômico
Revisão do <i>Title 24</i>	2013	Lança cronograma para o <i>Zero Net Energy</i> (ZNE) Edifícios.	Proteção Ambiental e Desenvolvimento Econômico

Fonte: Elaboração própria.

⁶² 1974 Assembly Bill 1575, assinada em lei pelo Governador Ronald Reagan em 21 de maio de 1974.

⁶³ Ver Marnay e Comnes (1990).

⁶⁴ Desacoplamento de tarifas ou *Decoupling* é a separação do lucro de um prestador de serviço de utilidade pública de suas vendas de energia elétrica como commodity. Em vez disso, uma taxa de retorno é alinhada com o cumprimento da meta de receitas, e as taxas sofrem acréscimo ou decréscimo para atingir a meta no final do período de ajuste. Isso faz com que o prestador de serviço seja indiferente em vender menos produto, a energia, e melhora a capacidade deste prestador em operar programas de eficiência energética.

⁶⁵ 1996 Assembly Bill 1890, assinada em lei pelo Governador Pete Wilson em 23 de setembro de 1996.

⁶⁶ O Plano foi adotado em 08 de maio de 2003, pela CPUC (CEC, 2003).

⁶⁷ Última atualização do AB2021 CEC-200-2010-006 (CEC, 2010).

⁶⁸ Assembly Bill 32, de 27 de setembro de 2006, assinado pelo Governador Arnold Schwarzenegger.

⁶⁹ Ver CEC (2015c).

⁷⁰ Ver CEC (2015d).

Da análise do Quadro 6, observa-se que a segurança energética foi o *driver* para a política pública de eficiência energética na década de 1970 e no início da década de 1980, assim como nos Estados Unidos, em função dos dois choques do petróleo, em 1973 e 1979.

O novo marco regulatório do setor elétrico em 1996, que objetivava a competição plena de geradores (JANNUZZI, 1999) para o crescimento e desenvolvimento econômico, instituiu, também, um novo mecanismo de *enforcement*, o *Public Goods Surcharge*, por meio de Lei, obrigatoriedade e penalidades, para financiamento dos programas de eficiência energética das concessionárias privadas de energia.

Nos anos 2000, com a crise elétrica de 2000 no estado, e posterior maior intervenção do Estado na economia (ULLER, 2005), a segurança energética voltou a nortear a política de eficiência energética na Califórnia, juntamente com questões ambientais visando à redução das emissões de gases de efeito estufa a partir de 2006. Após a crise financeira mundial de 2008, preocupações de recuperação, crescimento e desenvolvimento econômico, ainda aliadas às questões ambientais, mais fortes, principalmente com o apelo mundial do combate às mudanças climáticas para redução das emissões de gases de efeito estufa.

Um fator-chave para a Califórnia tem sido o de antecipar o surgimento de modelos de negócios e de novas tecnologias, em nível nacional, o que ajuda a acelerar as metas do estado para reduzir a intensidade energética, a poluição e os gases de efeito estufa.

A Califórnia é reconhecida mundialmente por suas políticas públicas de eficiência energética e seu incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias energéticas. Conforme o estudo “*State Energy Efficiency Scorecard*” do ACEEE, a Califórnia é o segundo estado mais bem avaliado em políticas públicas de eficiência energética nos Estados Unidos, atrás apenas de Massachusetts (DOWNS et al., 2013).

Nesse estudo, os autores pontuaram as seguintes áreas da política de eficiência energética, conforme os critérios abaixo:

- i) 40% para políticas e programas de concessionárias de serviços públicos de energia e empresas estatais (do inglês, *public-benefit corporations*);
- ii) 18% para políticas de transporte;
- iii) 14% para políticas de códigos de obras em edificações;
- iv) 14% para iniciativas do governo estadual;
- v) 10% para cogeração combinada de calor e eletricidade; e
- vi) 4% para padrões de eficiência de eletrodomésticos e equipamentos.

Conforme Downs et al. (2013), a Califórnia apresenta diferencial, em relação aos outros estados dos Estados Unidos, principalmente em função de seus altos padrões de eficiência de eletrodomésticos e equipamentos e de códigos de obras em edificações.

Segundo Blumstein, Goldman e Barbose (2005, p. 1.054), os formuladores de políticas da Califórnia se propuseram a alcançar o objetivo de transformar os mercados de serviços de energia: “[...] *the mission of market transformation is to ultimately privatize the provision of cost-effective energy efficiency services*”.

Observa-se refreamento da política pública de eficiência energética na Califórnia apenas na década de 1990. Porém, pode-se dizer que, desde a década de 1970, os marcos legais são atualizados, criando mecanismos de *enforcement* cada vez mais intervencionistas para a regulação da eficiência energética no estado, apesar de não estar claro o papel das duas principais agências de regulação de energia, a CEC e a CPUC, como será explicado nas seções subsequentes deste Capítulo.

Os mecanismos de *enforcement*, associados com mecanismos de mercado, como o *decoupling* e o financiamento dos programas de eficiência energética, criam um movimento para a transformação do mercado de eficiência energética na Califórnia, que é uma meta de planejamento do estado.

Os principais marcos legais correlatos à política pública de eficiência energética na Califórnia estão relacionados no Apêndice C.

5.3 ANÁLISE DA GOVERNANÇA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

No âmbito federal, os Estados Unidos possuem uma estrutura institucional para a eficiência energética tendo como pilares o Departamento de Energia (do inglês, *Department of Energy* – DOE) e a Agência de Proteção Ambiental (do inglês, *Environmental Protection Agency* – EPA).

O DOE trabalha em conjunto com as secretarias estaduais por meio dos Programas Estaduais de Energia (do inglês, *State Energy Programs* – SEPs). O governo federal, por meio do DOE, define algumas diretrizes e orçamentos, mas cada estado tem a liberdade de criar políticas mais agressivas, inclusive orçamentos próprios decorrentes de tarifas ou outra fonte de recursos, conforme citado na seção 5.2. desta pesquisa.

Na Califórnia, diversas instituições estaduais executam diretamente ações relacionadas à eficiência energética. Para fins desta pesquisa, identificam-se como agentes públicos e privados responsáveis pela promoção da eficiência energética na Califórnia: i) a *California Public Utilities Commission* (CPUC); ii) a *California Energy Commission* (CEC); iii) o *California Air Resources Board* (CARB); iv) *Pacific Gas and Electric Company* (PG&E); v) o *Lawrence Berkeley National Laboratory* (LBNL); e vi) as Universidades do estado da Califórnia.

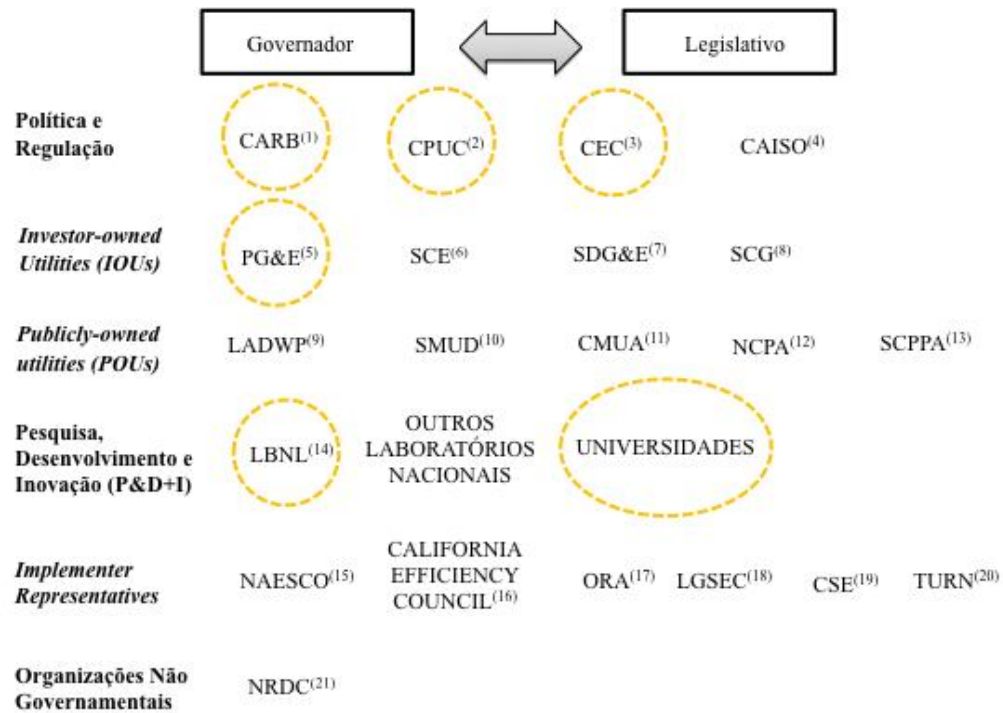
Da análise dos agentes selecionados envolvidos na política pública de eficiência energética da Califórnia, destaca-se que a CEC, a CPUC e o CARB são as agências responsáveis pela regulação e pela formulação da política pública, e que todas estão subordinadas ao governo do estado da Califórnia.

No âmbito estadual, a *California Energy Commission* (CEC) e a *California Public Utilities Commission* (CPUC), desde os anos 70, têm se destacado entre as agências estaduais de energia dos Estados Unidos, tendo elaborado, por exemplo, testes de validade para programas de eficiência energética aceitos universalmente (JANUZZI & SWISHER, 1997).

No que se refere à política ambiental, a responsabilidade é do *California Air Resource Board* (CARB), a agência de proteção ambiental da Califórnia. O seu principal instrumento legal no que tange à eficiência energética é o AB32⁷¹, que estabelece metas de redução das emissões de gases de efeito estufa.

A Figura 10 demonstra, de forma esquemática, como os agentes selecionados estão inseridos na governança da eficiência energética na Califórnia. E o Quadro 7 sintetiza os principais instrumentos de governança que esses agentes exercem na política pública de eficiência energética da Califórnia.

⁷¹ Assembly Bill n° 32, de 27 de setembro de 2006, “[...] requires California to reduce its GHG emissions to 1990 levels by 2020 — a reduction of approximately 15 percent below emissions expected under a “business as usual” scenario”(CARB, 2014).



- (1) California Air Resources Board.
- (2) California Public Utilities Commission.
- (3) California Energy Commission.
- (4) California Independent System Operator.
- (5) Pacific Gas and Electric Company.
- (6) Southern California Edison.
- (7) San Diego Gas and Electric.
- (8) Southern California Gas.
- (9) Los Angeles Department of Water and Power.
- (10) Sacramento Municipal Utility District.
- (11) California Municipal Utilities Association.
- (12) Northern California Power Agency.
- (13) Southern California Public Power Authority.
- (14) Lawrence Berkeley National Laboratory.
- (15) National Association of Energy Service Companies.
- (16) California Energy Efficiency Industry Council.
- (17) Office of Ratepayer Advocates.
- (18) Local Government Sustainable Energy Coalition.
- (19) California Center for Sustainable Energy.
- (20) Utility Reform Network.
- (21) Natural Resources Defense Council.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 10: Governança da Eficiência Energética na Califórnia

Quadro 7: Principais Instrumentos da Governança da Eficiência Energética na Califórnia

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
CEC	<p>Coordenação do <i>Energy Action Plan</i> (EAP) para o estado da Califórnia, elaborado em 2003, com última atualização em 2008. O EAP prevê recursos preferenciais para metas de políticas de energia e meio ambiente, incluindo eficiência energética.</p> <p>Coordenação e <i>funding</i> de programas de P&D para eficiência energética, como o <i>Electric Program Investment Charge</i> (EPIC)⁷²;</p> <p>Regulação do programa de índices mínimos de eficiência energética para equipamentos, não cobertos em nível federal;</p> <p>Regulação do programa de códigos de obras em edificações estaduais.</p>	<p>Todos os Planos e Programas relacionados à CEC são regulamentados por meio de lei estadual ou de decisão legislativa da CPUC. Estão citados, neste trabalho, as principais regulamentações relacionadas às atividades da CEC com a eficiência energética.</p> <p>Warren-Alquist Act⁷³;</p> <p><i>Energy Conservation Assistance Act</i> (ECAA, ECAA-Ed);</p> <p><i>Title 20: California Code of Regulations, Appliance Efficiency Regulations</i>;</p> <p><i>Title 24: California Code of Regulations, Building Energy Efficiency Program</i>;</p> <p>CPUC Decision 12-05-037, de 24/05/2012 - <i>Electric Program Investment Charge</i> (EPIC).</p>	<p>Plano de ação coordenado pela CEC: <i>Energy Action Plan</i>. <i>CEC Appliance Database</i>. <i>Energy Efficiency Programs</i>⁷⁴:</p> <p>a) <i>Appliance Efficiency Program</i>;</p> <p>b) <i>Acceptance Test Technician Certification Program</i>;</p> <p>c) <i>Home Energy Rating System (HERS) Program</i>;</p> <p>d) <i>Buildings End-Use Energy Efficiency Research</i>;</p> <p>e) <i>Building Energy Efficiency Standards (1978-2016)</i>;</p> <p>f) <i>Integrated Energy Policy Report (2003-2015)</i>;</p> <p>g) <i>Nonresidential Building Energy Use Disclosure Program</i>;</p> <p>h) <i>Zero Net Energy (ZNE) Program</i>;</p> <p>i) <i>Bright Schools Program</i>;</p> <p>j) <i>California Clean Energy Jobs Programs</i>;</p> <p>Financiamento de projetos de eficiência energética, por meio de empréstimos a taxas de juros de 0% e 1% a.a., por meio do <i>Energy Conservation Assistance Act</i> (ECAA, ECAA-Ed) <i>Program Loans</i>⁷⁵.</p> <p>Financiamento de projetos de P&D na área de eficiência energética, por meio do <i>Electric Program Investment Charge</i> (EPIC) e do <i>Energy Innovations Small Grant Program</i> (EISG).</p>

⁷² A EPIC é financiada por meio de taxa cobrada na conta de energia dos consumidores da PG&E, da *San Diego Gas & Electric* (SDG&E) e da *Southern California Edison* (SCE) (CEC, 2015e).

⁷³ Warren-Alquist Act é a legislação que cria e dá autoridade à *California Energy Commission* (CEC), incluindo assuntos relacionados à eficiência energética. A primeira legislação Warren-Alquist Act bill, SB 1575, data de 1974 (CEC, 2014a).

⁷⁴ Cf. CEC (2014b).

⁷⁵ Cf. CEC (2014c).

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
CPUC	<p>Regulação dos prestadores privados de serviços de utilidade pública (<i>investor-owned utilities</i> – IOUs), dos <i>Community Choice Aggregators</i> e das <i>Regional Energy Networks</i>, desde a década de 1970;</p> <p>Responsável pelo estabelecimento das principais orientações, metas e nível de gastos dos Programas de Eficiência Energética dos Consumidores (do inglês, <i>Customer Energy Efficiency Programs</i>) das IOUs.</p> <p>Responsável pela Medição e Verificação (M&V) dos programas de eficiência energética das IOUs.</p> <p>Responsável pelo <i>funding</i> de programas de P&D em eficiência energética das IOUs;</p> <p>Coordenação do <i>California Long-Term Energy Efficiency Strategic Plan</i>, lançado em 2008, e atualizado em 2011;</p>	<p>Todos os Planos e Programas relacionados à CPUC são regulamentados por meio de lei estadual ou de decisão legislativa da agência.</p> <p>Estão citados, neste trabalho, as principais regulamentações relacionadas às atividades da CPUC com a eficiência energética.</p> <p>California Public Utilities Code, de 31 de maio de 1951 e emendas.</p> <p>Senate Bill nº 1037, de 29/09/2005 – emenda a Seção 454.5 e adiciona as Seções 454.55, 454.56, 1002.3 e 9615 no Public Utilities Code, em relação aos prestadores de serviços de utilidade pública. <i>public utilities</i>.</p> <p>Decisões da CPUC são estabelecidas anualmente, a fim de estabelecer as metas de eficiência energética e aprovar os orçamentos e programas de eficiência energética. A CPUC Decision 14-10-046, de 16/10/2014 – estabelece as metas de eficiência energética e aprova os orçamentos e programas de eficiência energética para o ano de 2015.</p> <p>CPUC Decision 13-09-023, de 05/09/2013, estabeleceu o mecanismo de <i>Efficiency Savings and Performance Incentive</i> (ESPI) para as IOUs.</p>	<p>Plano de ação coordenado pela CPUC: <i>California Long-Term Energy Efficiency Strategic Plan</i>.</p> <p><i>Customer Energy Efficiency Programs</i> das IOUs subordinadas à regulação da CPUC: <i>Pacific Gas and Electric Company, Southern California Edison, San Diego Gas and Electric Company, e Southern California Gas Company</i>.</p> <p>Na CPUC, destacam-se os seguintes programas de eficiência energética (CPUC, 2014):</p> <ol style="list-style-type: none"> a) <i>Residential Programs</i>; b) <i>Commercial Programs</i>; c) <i>Industrial Programs</i>; d) <i>Finance Programs</i>; e) <i>Lighting Program</i>; f) <i>Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC) Program</i>; g) <i>Emerging Technologies Program</i>; h) <i>Codes and Standards Program</i>; i) <i>Marketing Education & Outreach (ME&O) Program</i>; j) <i>Integrated Demand Side Management (IDSMD) Programs</i>; k) <i>Workforce Education and Training Program</i>; l) <i>Government Partnership Energy Efficiency Programs</i>; m) <i>Shareholder Incentive Mechanism</i>; n) <i>Water/Energy Nexus Programs</i>; o) <i>Zero Net Energy Buildings Programs</i>; p) <i>Regional Energy Networks (RENs) & Community Choice Aggregators (CCAs)</i>; q) <i>Energy Savings Assistance Program (ESA)</i>.

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
CARB	<p>Coordenação, com a participação de outros agentes, da redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no estado da Califórnia, por meio do <i>Climate Change Scoping Plan</i>, desenvolvido pelo CARB, aprovado em dezembro de 2008, e atualizado em maio de 2014, conforme <i>Assembly Bill</i> nº 32 (AB32), de 2006 (CARB, 2014);</p> <p>Certificação de algumas tecnologias de geração distribuída como elegíveis para venda no estado, conforme <i>Senate Bill</i> 1298 (SB 1298), de 2000;</p> <p>Participação, junto com a CEC e CPUC, das sugestões para a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (do inglês, U.S. <i>Environmental Protection Agency</i> – EPA), a respeito do <i>Clean Power Plan Proposed Rule</i> visando à redução das emissões de GEE para o parque de geração de energia elétrica existente, por meio de programas de eficiência energética e de energia renovável.</p>	<p>Todos os Planos e Programas relacionados ao CARB são regulamentados por meio de lei estadual.</p> <p>Estão citados, neste trabalho, as principais regulamentações relacionadas às atividades do CARB com a eficiência energética.</p> <p><i>Assembly Bill</i> nº 32 (AB 32) – <i>Air pollution: greenhouse gases – California Global Warming Solutions Act of 2006</i>.</p> <p><i>Senate Bill</i> 1298 (SB 1298), de 27/09/2000;</p> <p>U.S. <i>EPA Clean Air Act</i>, de 1963, 1970, 1977, 1990.</p> <p><i>Clean Power Plan Proposed Rule</i>, de 02/06/2014.</p>	<p>Plano de ação coordenado pelo CARB: <i>Climate Change Scoping Plan</i>.</p> <p>Ações de controle para redução das emissões de hexafluoreto de enxofre (SF6) nos equipamentos de transmissão e de distribuição de energia elétrica, como parte do <i>Climate Change Scoping Plan</i>;</p> <p>Como parte de seu compromisso mandatório de redução das emissões de GEE no estado, por meio do <i>Climate Change Scoping Plan</i>, executa programa para aumento da geração distribuída por meio de sistemas de geração combinada de calor e eletricidade (<i>combined heat and power</i>, CHP).</p>

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
PG&E	Financiamento e implementação de programas de eficiência energética em sua área de concessão ou em colaboração, no nível estadual.	<i>The Electric Utility Industry Restructuring Act</i> (AB 1890), de 23/09/1996.	<p>Recebe incentivos para realizar programas de eficiência energética para o consumidor, por meio, por exemplo, do desacoplamento de suas tarifas (do inglês, <i>decoupling</i>) e do mecanismos de <i>Efficiency Savings and Performance Incentive</i> (ESPI).</p> <p>Implementa diferentes tipos de programas de eficiência energética, com destaque para os <i>Energy Management Programs</i>:</p> <p>a) <i>Programs for small businesses</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>SmartAC</i>⁷⁶; · <i>Home and Business Area Networking (HAN)</i>⁷⁷. <p>b) <i>Programs for medium to large businesses</i>:</p> <p>b.1) <i>Business Programs</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Peak Day Pricing</i>⁷⁸; · <i>Base Interruptible Program</i>⁷⁹; · <i>Demand Bidding Program</i>⁸⁰; · <i>Scheduled Load Reduction Program</i>⁸¹; · <i>Optional Binding Mandatory Curtailment Plan</i>⁸². <p>b.2) <i>Aggregator Programs</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Aggregator Managed Portfolio</i>⁸³; · <i>Capacity Bidding Program</i>⁸⁴.

⁷⁶ Um dispositivo *SmartAC* previne emergências no fornecimento de energia durante os meses do verão, por meio de interrupções de atividades diárias e de cheques de recompensa para contas pagas (PG&E, 2014).

⁷⁷ *Home and Business Area Networking (HAN)* é uma tecnologia sem fio que permite aos clientes ver o seu consumo de energia elétrica, em tempo quase real, por meio de seu medidor inteligente (*SmartMeter*TM) (*ibid.*).

⁷⁸ Programa que ajuda o consumidor a economizar dinheiro e energia, durante períodos de alta de demanda (*ibid.*).

⁷⁹ Incentivos para reduzir o consumo empresarial a um nível previamente selecionado (*ibid.*).

⁸⁰ Incentivos para reduzir o consumo quando a concessionária de energia notificar o consumidor de um dia de evento de resposta à demanda na ponta (*ibid.*).

⁸¹ O consumidor é pago para reduzir o consumo a um nível previamente acordado com a concessionária de energia, conforme período de tempo e dias especificados, antecipadamente, pelo próprio (*ibid.*).

⁸² Ajuda o consumidor a reduzir a carga total de suas instalações e a evitar interrupções durante os períodos de alta de demanda (*ibid.*).

⁸³ Um programa não tarifário de contratos bilaterais com agregadores para fornecerem preço de resposta à alta demanda (*ibid.*).

⁸⁴ Um incentivo mensal para reduzir a energia por meio de uma prévia quantidade de energia acordada na medida em que um gerador de energia elétrica atinge um determinado nível de geração (*ibid.*).

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
			<p><i>b.3) Enablement Incentives:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Automated Demand Response Incentive</i>⁸⁵; · <i>Permanent Load Shift</i>⁸⁶. <p>Implementa o <i>Zero Net Energy Pilot Program</i>, visando a apoiar as metas “<i>Zero Net Energy</i>” (ZNE) do <i>California Long Term Energy Efficiency Strategic Plan</i>. Implementa o <i>Energy Savings Assistance Program</i> (ESA) em sua área de concessão. Pode ganhar incentivos de desempenho por esforços em programas de eficiência energética; Programas de metas, programas de investimentos, programas de Medição & Verificação relacionados às atividades da PG&E com a eficiência energética.</p>
LBNL	Desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada de eficiência energética (P&D+I), prestando suporte ao Governo, no âmbito federal, estadual e municipal, às universidades, às empresas privadas, e à sociedade civil.	Contratos, convênios, acordos de cooperação e parcerias informais; Participação em Grupos de Trabalho.	Infraestrutura Laboratorial e de pesquisadores, para pesquisa básica e aplicada.

⁸⁵ Provê financiamento aos consumidores para ajudar iniciativas de gerenciamento de energia pré-programada e de sistema de controle. Permite à concessionária iniciar automaticamente estratégias de redução de carga previamente acordadas durante a alta demanda (*ibid.*).

⁸⁶ Fornece incentivos financeiros para a instalação de equipamentos que facilitem o deslocamento de carga permanente usando tecnologias de armazenamento de energia térmica (*ibid.*).

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
Universidades	Desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada de eficiência energética (P&D+I), prestando suporte ao Governo, no âmbito federal, estadual e municipal, às empresas privadas, e à sociedade civil.	Contratos, convênios, acordos de cooperação e parcerias informais; Participação em Grupos de Trabalho.	Infraestrutura Laboratorial e de pesquisadores, para pesquisa básica e aplicada ⁸⁷ .

Fonte: Elaboração própria.

⁸⁷ “[University of California] UC Davis houses the Center for Water-Energy Efficiency (CWEE) and the Energy Efficiency Center (EEC). CWEE focuses on technologies and policies that increase water efficiency. The EEC’s mission is to accelerate the development and commercialization of energy efficiency technologies. It received initial funding from the California Clean Energy Fund. University of California-Berkeley’s Center for the Built Environment focuses on energy efficiency solutions for the built environment while meeting the comfort and environmental needs of the occupants. The University of California at Los Angeles’ Center for Energy Science and Technology Advanced Research (CESTAR) lists energy conservation as one of its four major research areas. The Smart Grid Energy Research Center (SMERC) also performs research into the development of the next generation of the electric utility grid, with one of their criteria being improving its efficiency. SMERC is funded by a US\$ 10 million grant from the US Department of Energy” (ACEEE, 2014).

Os modelos descritos na Figura 10 e no Quadro 7 identificam, quando ocorrem, os instrumentos da governança da eficiência energética da Califórnia, que estão detalhados na seção 4.3 desta pesquisa, quais sejam: i) a regulamentação, por meio de leis e decretos; ii) as estratégias ou os planos de ação; iii) o papel das agências; iv) o papel das empresas de energia; e v) os mecanismos de coordenação.

Da análise do Quadro 7, observa-se que há uma série de mecanismos de *enforcement* e fatores indutores da inovação, planos e programas, amparados em uma forte regulamentação da política pública de eficiência energética na Califórnia. Normalmente, os marcos legais são criados e, depois, ampliados, facilitando o processo de aprendizagem e de consenso dos *stakeholders*.

O Quadro 8 mostra os principais mecanismos compulsórios (mecanismos de *enforcement* intrusivos e fatores indutores da inovação) e de mercado (fatores indutores da inovação) relacionados ao desenho dos programas de eficiência energética desenvolvidos pelos prestadores privados de serviço público na Califórnia.

Quadro 8: Mecanismos Compulsórios e de Mercado dos Programas dos IOUs

“ <i>Sticks</i> ” ou Exigências previstas em Lei	“ <i>Carrots</i> ” ou Incentivos aos Prestadores de Serviços de Utilidade Pública
<ul style="list-style-type: none"> • As IOUs devem priorizar investimentos em eficiência energética para suprir a demanda; • Os orçamentos do portfolio de projetos devem ser revisados e aprovados pela CPUC; • Os IOUs devem cumprir metas de economia de energia; • O portfolio deve ser rentável; • Os programas devem atender aos requisitos da decisão de orientação de portfolio e seguir objetivos do Plano Estratégico; • 20% do orçamento deve ser licitado de forma competitiva para serem implementado por terceiros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de <i>decoupling</i>; • Incentivo para a Economia de Energia e o Desempenho da Eficiência Energética (do inglês, <i>Efficiency Savings and Performance Incentive (ESPI)</i>); • IOUs obtêm outros benefícios "passivos" de programas de eficiência energética, como a redução de gases de efeito estufa, “lavagem verde” empresarial (do inglês, <i>corporate “green-washing”</i>) e a satisfação do cliente.

Fonte: Elaboração própria, adaptado, CPUC, 2015c.

A CPUC é responsável pela regulação dos programas implementados pelos prestadores privados de serviço público (do inglês, *investor-owned utilities (IOUs)*). As IOUs, como empresas de energia elétrica e gás, têm mantido papel central na entrega de programas de eficiência energética na Califórnia, sendo motivadas por uma estrutura de incentivos para a gestão destes programas.

Como uma prestadora privada de serviços de utilidade pública, a PG&E é obrigada, desde 1996, por força da *Assembly Bill* 1890, a implementar, monitorar e avaliar os programas de eficiência energética, sob a regulação da CPUC. Os programas são financiados por uma taxa cobrada dos consumidores, a partir de “requisitos de receitas”⁸⁸ (“*revenue requirements*”) das IOUs. Nesse sistema, o prestador de serviço é beneficiado pelo sistema de desacoplamento de tarifas (*decoupling*).

O *decoupling* funciona da seguinte forma:

- a) as concessionárias apresentam os seus requisitos de receitas e estimam as suas vendas ao regulador (CPUC);
- b) a CPUC define as taxas de energia por meio da aplicação de ajustes regulares para garantir com que as concessionárias possam recolher não mais, nem menos, do que é necessário para executar os seus negócios e proporcionar um retorno justo para os investidores;
- c) qualquer excedente financeiro é creditado de volta aos consumidores;
- d) qualquer déficit para as concessionárias é recuperado depois dos clientes.

Por meio da *Decision* 13-09-023, de 05 de setembro de 2013 a CPUC adoptou o mecanismo de *Efficiency Savings and Performance Incentive* (ESPI). O ESPI premia as IOUs conforme o seu desempenho em programas de eficiência energética, incluindo os programas de padronização do desempenho mínimo de equipamentos e eletrodomésticos e os códigos de obras em edificações, conforme o sua eficiência de utilização de recursos orçamentários, por meio do pagamento de taxas de administração, e conforme o seu desempenho energético, por meio de prêmio baseado no percentual de seus gastos com os programas.

O estudo da IEA (2010) cita os Estados Unidos como um dos principais países onde programas de eficiência energética bem sucedidos são implementados por empresas de energia, como as IOUs na Califórnia.

Da avaliação se as IOUs são implementadores viáveis de programas de eficiência energética, conclui-se, pela análise da literatura, que os seguintes fatores são favoráveis: i) o desempenho passado, viabilizado pela implementação de programas desde 1996, garante conhecimento e aprendizado no desenvolvimento das atividades voltadas à eficiência energética; ii) há disponibilidade e interesse em eficiência energética, tendo em vista que as

⁸⁸ Os “requisitos de receitas” são calculados a partir do orçamento anual das IOUs autorizado pela CPUC, e representam as receitas dos prestadores que cobrem todos os seus custos, incluindo o seu retorno do investimento nos programas de eficiência energética.

IOUs são obrigadas, por lei, a priorizar investimentos em eficiência energética para suprir a sua demanda, a exigência de metas e orçamentos pela CPUC, e a diversidade de programas de gerenciamento pelo lado da demanda; iii) há estrutura de incentivos para a gestão e para o acionista; iv) há compatibilidade das metas de seus programas com as metas da política de eficiência energética; e v) há capacidade institucional para desenvolver os programas, tendo em vista a grande quantidade de programas que gerenciam, com metas, planos de ação e avaliação de resultados anuais.

Não foi possível comprovar, apenas pela análise da literatura, três objetivos listados pela IEA (2010), o que será realizado na seção 5.4, após análise dos dados empíricos.

No entanto, pela análise do supracitado, pode-se supor que as IOUs são fortes candidatas a serem implementadores eficazes de programas de eficiência energética na Califórnia.

Além dos programas implementados pelas IOUs, importantes mecanismos compulsórios de grande impacto nos resultados da política de eficiência energética da Califórnia são os *Title 20* e *Title 24*, que estabelecem padrões mínimos de desempenho energético para equipamentos e códigos de obras em edificações, respectivamente, coordenados pela CEC, conforme Quadro 9.

Conforme Quadro 9, os planos de ação regulados e coordenados pela CEC, pela CPUC e pelo CARB, respectivamente, o *Energy Action Plan*, o *Energy Efficiency Strategic Plan* e o *Climate Change Scoping Plan*, estão previstos em leis estaduais ou em decisões normativas das agências, aumentando as chances de apoio político no longo prazo.

A última revisão do *Energy Action Plan*, apresenta como “próximos passos” a inclusão de metas de economia de energia até 2020 consistentes com o AB32, logo, com o *Climate Change Scoping Plan* (CEC, 2008). No entanto, a CEC examina as ações em curso no estado no contexto da mudança climática global em sua prestação de contas periódica ao governo do estado, conforme última revisão do *Integrated Energy Policy Report* (IEPR) (CEC, 2015f).

O *Energy Action Plan* define a estratégia e a meta de eficiência energética global do estado, que é detalhada, também em nível estadual, no *Energy Efficiency Strategic Plan*, que atribui responsabilidades para a operacionalização de planos específicos para cada setor prioritário. Os planos de ação setoriais, por sua vez, definem os programas. Logo, há um equilíbrio das estratégias estaduais e setoriais para a eficiência energética.

Os planos, os programas e as metas são revisados e atualizados periodicamente, adotando uma abordagem de aprendizagem na estratégia. Os programas são monitorados e avaliados pelas agências, que definem seus orçamentos e suas metas específicas.

As responsabilidades pelos planos de ação e pelos programas são compartilhadas entre a CEC, a CPUC e o CARB. Todas as agências prestam contas de suas atividades ao governo do estado, por meio de relatório atualizado periodicamente. No entanto, este processo de *accountability* é descentralizado, sendo o Governador o representante responsável pela coordenação das atividades de eficiência energética.

Conclui-se que os “*carrots*” e os “*sticks*”, respectivamente, os mecanismos compulsórios ou mecanismos de *enforcement* intrusivos e os mecanismos de mercado, estão equilibrados nos conteúdos das regulamentações relacionadas aos programas de eficiência energética na Califórnia.

Os principais planos e programas de eficiência energética da Califórnia serão mais bem detalhados na subseção 5.3.1 que se segue.

Os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação serão especificamente analisados na seção 5.5 deste Capítulo.

Dentro das tipologias de organizações listadas pela IEA (2010) no Quadro 2, a CEC é uma agência governamental especializada em energia, cujas responsabilidades e provisão orçamentária foram atribuídas por meio de lei específica, e apresentam vantagens de: i) credibilidade com outros órgãos públicos; ii) capacidade de se especializar e foco; e iii) acesso à cooperação internacional e a financiamentos; iv) base sólida em lei; e v) benefícios culturais de uma organização com um propósito.

Porém, como todo órgão público, a CEC apresenta limitação de salário e de pessoal, e pode ser alvo de disputas internas no governo estadual.

Entretanto, conforme supracitado, a CEC não concentra todas as responsabilidades de coordenação da política energética estadual. Segundo estudo da IEA (2010), se a responsabilidade é compartilhada entre agências, é recomendado o uso formal de instrumentos de coordenação horizontal, como um memorando de entendimentos ou outros acordos interagências. Dependendo do nível de complexidade da política de eficiência energética e do contexto institucional das agências, a atribuição da responsabilidade a um comitê de coordenação pode ser necessária.

O *Lawrence Berkeley National Laboratory* (LBNL), representando os laboratórios nacionais de pesquisa, e as Universidades, com base no estado da Califórnia, vêm cumprindo

o seu papel na pesquisa, desenvolvimento e inovação da política pública estadual de eficiência energética, por meio de pesquisa básica e aplicada.

Para a análise dos mecanismos de *enforcement* e do Sistema de Inovação da eficiência energética na Califórnia na seção 5.5, é necessária a compreensão dos principais planos e programas vigentes no estado e de seus principais resultados, apresentados nas subseções que se seguem.

5.3.1 Principais Planos e Programas de Eficiência na Califórnia

A CPUC coordenou a elaboração, em 2008, e a sua atualização, em 2011, do *California Long Term Energy Efficiency Strategic Plan*, com metas até 2020. Conforme texto do próprio documento (CPUC, 2011a, p. 07): “[...] *this Plan is a dynamic document that will be regularly updated to reflect past successes, failures, and lessons learned and to adjust the visions, goals and strategies accordingly*”.

Com a participação dos *stakeholders*, a CPUC desenvolveu planos de ação para implementação de planos e programas em quatro setores: residencial (incluindo baixa renda), comercial, industrial e de agricultura, e oito áreas transversais: i) condicionamento ambiental (do inglês, *heating, ventilation and air conditioning – HVAC*); ii) coordenação e integração de ações de gerenciamento pelo lado da demanda (do inglês, *Demand Side Management – GLD*); iii) educação e treinamento da mão-de-obra (do inglês, *Workforce Education and Training – WET*); iv) educação do mercado e disseminação (do inglês, *Marketing, Education and Outreach – ME&O*); v) pesquisa e tecnologia; vi) códigos e padrões; vii) governos locais; e viii) iluminação (CPUC, 2011a).

Observa-se que a atualização do *California Long Term Energy Efficiency Strategic Plan* priorizou o alcance da transformação de mercado⁸⁹: “*this Plan seeks to move utilities, the CPUC, and other stakeholders beyond a focus on short-term energy efficiency activities into a more sustained long-term, market transformation strategic focus*” (CPUC, 2011a, p. 04).

A fim de orientar a transformação do mercado, o plano estratégico abrangeu quatro grandes metas, chamadas de “*Big Bold Energy Efficiency Strategies*” (BBEES) (CPUC, 2011a).

⁸⁹ Similar ao conceito de seus precursores, Geller e Nadel (1994) e Eto, Prahl e Schlegel (1996), conforme citado no Capítulo 4 desta Tese, a CPUC (2011a, p. 04) define transformação de mercado como “*Long-lasting sustainable changes in the structure or functioning of a market achieved by reducing barriers to the adoption of energy efficiency measures to the point where further publicly-funded intervention is no longer appropriate in that specific market.*”

- a) todas as novas construções residenciais na Califórnia serão *Zero Net Energy*⁹⁰ até 2020;
- b) todas as novas construções comerciais na Califórnia serão *Zero Net Energy* até 2030;
- c) o condicionamento ambiental das edificações (HVAC) deve ser otimizado para o clima da Califórnia; e
- d) será dada oportunidade a todos os consumidores de baixa renda elegíveis de participar do programa de eficiência energética para a baixa renda até 2020.

O plano apresenta visão, perfil, metas, estratégias e planos de implementação para cada setor de consumo e áreas transversais, com meta de economia de energia de 16.000 GWh e redução de demanda na ponta de 4.500 MW, entre 2012 e 2020.

Adicionalmente, o plano prevê a aplicação de mecanismos de *enforcement* e de mercado para, especificamente, alcançar o objetivo da transformação de mercado, tais como: i) incentivos aos consumidores (“*carrots*”), incluindo descontos (“*rebates*”) e mecanismos de financiamentos inovadores; ii) evolução dos índices mínimos de eficiência energética para eletrodomésticos e edificações (“*sticks*”); iii) educação e informação; iv) assistência técnica⁹¹; e v) tecnologias emergentes⁹².

Na Califórnia, o *Public Utilities Code* (PU Code) exige que os prestadores de serviços de utilidade pública utilizem a eficiência energética antes de qualquer outro recurso para auferir receita. Conforme § 454.5 (b)(9)(c) e § 9615, respectivamente, do PU Code:

The electrical corporation shall first meet its unmet resource needs through all available energy efficiency and demand reduction resources that are cost effective, reliable, and feasible (CALIFORNIA, 2015b).

Each local publicly owned electric utility, in procuring energy to serve the load of its retail end-use customers, shall first acquire all available energy efficiency and demand reduction resources that are cost effective, reliable, and feasible (CALIFORNIA, 2015c).

A CPUC elabora, anualmente, um estudo de potencial de economia de energia para cada IOU em sua área de concessão, considerando projetos rentáveis (do inglês, *cost-*

⁹⁰ “Zero net energy is a general term applied to a building with a net energy consumption of zero over a typical year. To cope with fluctuations in demand, zero energy buildings are typically envisioned as connected to the grid, exporting electricity to the grid when there is a surplus, and drawing electricity when not enough electricity is being produced” (CPUC, 2011a, p.13).

⁹¹ Ajuda a garantir que as barreiras do conhecimento por parte dos consumidores e instaladores não estejam prejudicando o progresso das iniciativas de eficiência energética (CPUC, 2011a).

⁹² Diz respeito à pesquisa, desenvolvimento e/ou demonstração para mover produtos de eficiência energética do laboratório para o ambiente comercial (CPUC, 2011a).

effective), para, então, estabelecer metas de economia de energia para cada prestador, conforme § 454.55 do *PU Code* (CALIFORNIA, 2015b):

The commission, in consultation with the State Energy Resources Conservation and Development Commission, shall identify all potentially achievable cost-effective electricity efficiency savings and establish efficiency targets for an electrical corporation to achieve pursuant to Section 454.5.

Baseado nas metas estipuladas pela agência, as IOUs propõem orçamentos para cada programa de eficiência energética em um determinado ano, que passam por um processo de análise para autorização da CPUC. Não há um montante mínimo requerido para ser investido pelas IOUs, porém, se o potencial e as metas de energia aumentam, os orçamentos das IOUs aumentarão, determinando um maior “requisito de receita”. Ao contrário, se o potencial e as metas de energia se reduzem, as IOUs terão um menor “requisito de receita”.

Conforme supracitado, os faturamentos dos prestadores de serviços de utilidade pública da Califórnia⁹³ não são afetados pela redução de suas vendas causada pelos programas de eficiência energética, devido ao mecanismo de “desacoplamento” da tarifa⁹⁴ (do inglês, *decoupling*) aplicado pela CPUC, por meio do *Energy Revenue Adjustment Mechanism*, de 1982, conforme citado na seção 5.2. deste Capítulo, estabelecendo um sistema de incentivos às concessionárias.

Os consumidores residenciais e comerciais, por sua vez, por meio dos programas de eficiência energética dos prestadores de serviços de utilidade pública, podem receber “rebates” (incentivos financeiros) em reformas residenciais ou pela substituição de equipamentos antigos por modelos mais eficientes, normalmente com selo do programa *Energy Star* do governo federal.

A Califórnia tem sido exemplo de liderança para a política pública de eficiência energética no *ranking* nacional, por sua ação pioneira na busca de metas de eficiência energética (DOWNS et al., 2013).

O *Title 20 da California Code of Regulations* é administrado pela CEC desde 1976 e trata dos padrões de eficiência que criam indicadores mínimos de desempenho para equipamentos movidos a energia elétrica e a gás. Os equipamentos e eletrodomésticos regulados pelo *Title 20* devem ser listados no banco de dados da CEC, caso contrário, eles não podem ser vendidos na Califórnia.

⁹³ Na Califórnia, existem seis prestadores privados de serviços públicos (*investor-owner utilities* – IOUs), 46 prestadores públicos de serviços públicos (*public-owner utilities* – POUs) e quatro cooperativas de energia.

⁹⁴ A Califórnia adotou, a partir de 2007, o “*decoupling plus*”, com um novo sistema de incentivos para as concessionárias.

Como a regulação de equipamentos do *Title 20* é anterior ao programa EPA *Energy Star*, a Califórnia mantém as suas próprias especificações de economia de energia, que utilizam os mesmos procedimentos de teste do programa federal. Porém, conforme analisam Tonn e Peretz (2007), nem todos os produtos com etiqueta *Energy Star* estão presentes no banco de dados da CEC, que cobrem 21 categorias de equipamentos (CMUA, 2014).

Na Califórnia, os primeiros padrões para edificações foram adotados em 1978 sob o *Title 24*, também administrado pela CEC, que é parte do código de obras que estabelece os requisitos de energia para edifícios residenciais e não residenciais.

O *Title 20* e o *Title 24* são atualizados periodicamente por meio de análises junto ao governo do estado da Califórnia. O *Title 24* é alterado a cada três anos desde 1978⁹⁵.

A CEC estima que, de 1975 a 2013, os padrões de equipamentos e eletrodomésticos, por meio do *Title 20*, e os padrões para edificações, por meio do *Title 24*, economizaram cerca de US\$ 46 bilhões e US\$ 35 bilhões, respectivamente, totalizando um custo evitado de energia elétrica de US\$ 81 bilhões para os consumidores da Califórnia.

Esse custo evitado corresponde a uma economia de energia elétrica acumulada no período de 1975 a 2013) de 14.283 GWh e 24.913 GWh, em função dos padrões de desempenhos mínimos para edificações e para equipamentos e eletrodomésticos, respectivamente, totalizando 39.195 GWh economizado no período (PENNINGTON, 2015, CEC, 2015g).

Adicionalmente, os números das economias de energia elétrica projetados pela CEC em função das atualizações do *Title 20* e do *Title 24* demonstram o potencial de transformação do mercado pela aplicação destas regulamentações. De 2014 a 2022, os números projetados totalizam 26.554 GWh, ou seja, próximo ao total alcançado em quase 40 anos de existência dos programas (de 1975 a 2013), dos quais 10.127 GWh são projetados para serem economizados pelo programa de código de obras em edificações, e 16.426 GWh, pelo programa de padronização de equipamentos e eletrodomésticos (PENNINGTON, 2015, CEC, 2015g).

Essa economia de energia elétrica projetada, no período de 2014 a 2022, corresponde a um custo evitado no setor elétrico do estado de cerca de US\$ 36 bilhões e US\$ 66 bilhões, respectivamente, em função dos padrões para edificações, e para equipamentos e eletrodomésticos, totalizando em cerca de US\$ 102 bilhões estimados que serão economizados pelos consumidores da Califórnia (PENNINGTON, 2015, CEC, 2015g).

⁹⁵ Em cumprimento à Lei Warren-Alquist, que exige que os padrões de eficiência energética para edificações sejam atualizados regularmente (CEC, 2015b).

Em 2007, por meio do *Integrated Energy Policy Report*, a Califórnia se comprometeu com metas de eficiência energética para novas edificações que combinam melhorias de eficiência energética com energias renováveis, visando à entrega de novas moradias “*Zero Net Energy*” (ZNE) até 2020 (CEC, 2007). Essas metas serão expandidas para todas as novas edificações, incluindo as comerciais e industriais, até 2030 (CPUC, 2011b). As metas são alcançadas por meio das atualizações do *Title 24*, e monitoradas por meio do *California Energy Efficiency Strategic Plan*.

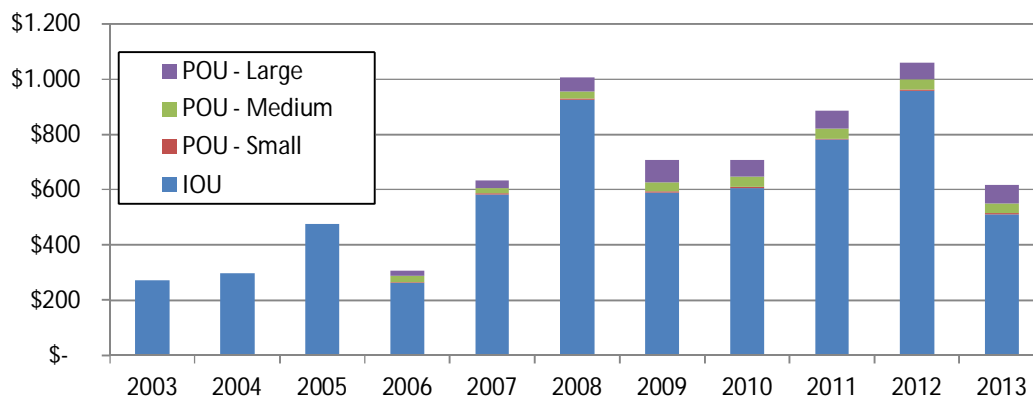
A moradia *Zero Net Energy* (ZNE) emprega " [...] *a combination of energy efficiency design features, efficient appliances, clean distributed generation, and advanced energy management systems to result in no net purchases of energy from the grid*" (CPUC, 2011a, p.13). A aplicação de padrões de eficiência energética em novas edificações, combinados com a crescente base de ativos de geração de energia distribuída renovável, pode levar os novos edifícios a reduzirem a sua demanda de energia até um nível em que poderia ser suprido por geração local, tal como aquecimento solar ou energia fotovoltaica.

O *Energy Savings Assistance* (ESA) *Program*, anteriormente chamado *Low-Income Energy Efficiency* (LIEE) *program* é um *funding* a custo zero, não mandatário, administrado pela CPUC, pelas IOUs e pelo *Low-Income Oversight Board* (LIOB).

As IOUs são obrigadas, pelo *California Public Utilities Code* a investirem no *Energy Savings Assistance* (ESA) *Program* para consumidores inscritos no *California Alternate Rates for Energy* (CARE). Conforme o seu procedimento regulatório, a CPUC determina a meta global a ser atingida pelas IOUs, em termos de famílias atendidas. Com base nessa meta e nas características de sua área de concessão, as IOUs propõem seus orçamentos, que devem ser autorizados pela CPUC. Conforme conforme § 327(a) do *PU Code* “*the electrical corporations and gas corporations that participate in the program [...] shall administer low-income energy efficiency and rate assistance programs [...]*” (CALIFORNIA, 2015d).

As metas do *ESA Program* até 2020 incluem prover 100% de cobertura para famílias de baixa renda elegíveis (CPUC, 2015d). As quatro maiores IOUs, reguladas pela CPUC, estão autorizadas a gastar, juntas, aproximadamente, cerca de US\$ 330 milhões anuais no Programa (COLBERT, 2015), que provê eletrodomésticos energeticamente eficientes, serviços e materiais de educação para as famílias de baixa renda.

O Gráfico 11 sintetiza a evolução dos investimentos dos prestadores de serviços de utilidade pública (IOUs e POUs) nos programas de eficiência energética no período de 2003 a 2013.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, NRDC, 2010; CMUA (2006; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014); CPUC (2006; 2009; 2010; 2011c; 2015e; 2015f).

Obs.1.: Os montantes dos investimentos das IOUs e das POUs consideram os gastos dos programas de eficiência energética elétrica e incluem as atividades de M&V.

Obs.2.: Não foi possível ter acesso aos dados dos gastos relacionados aos programas de padronização do desempenho energético de equipamentos (*Title 20*) e dos códigos de obras em edificações (*Title 24*), coordenados pela CEC.

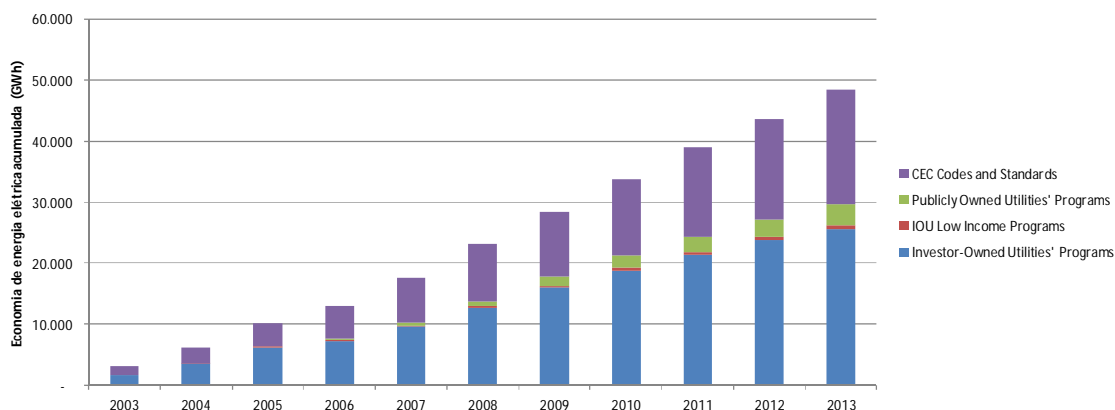
Gráfico 11: Evolução dos Investimentos Anuais nos Programas de Eficiência Energética das *Utilities* (milhões US\$) – 2003-2013

O Gráfico 11 mostra que os investimentos das IOUs representam a grande parcela – em média 87% - dos investimentos totais em programas de eficiência energética dos prestadores de serviços de utilidade pública da Califórnia, considerando as suas atividades de eletricidade e gás natural. No período analisado, de 2003 a 2013, foram investidos pelas IOUs e pelas POUs o montante de US\$ 8.709 milhões em programas de eficiência energética⁹⁶.

O investimento médio de cerca de R\$ 330 milhões anuais no *Energy Savings Assistance (ESA) Program*, conforme supracitado, correspondem a uma média de 52% dos investimentos totais das IOUs em eficiência energética no período de 2003 a 2013 (Gráfico 12).

O Gráfico 12 analisa os resultados energéticos acumulados de todos os programas de eficiência energética na Califórnia, de 2003 a 2013, os programas de eficiência energética das IOUs, os *Low Income Programs*, por meio do *Energy Savings Assistance (ESA)*, os programas de índices mínimos de desempenho energético coordenados pela CEC, por meio do *Title 20* e do *Title 24*, que regulamentam, respectivamente, equipamentos e eletrodomésticos (*standards*), e edificações (*codes*).

⁹⁶ Correspondem aos gastos totais em programas de eficiência energética que visam a reduzir o consumo de energia elétrica e do gás natural, incluindo os gastos com Medição e Verificação (M&V).



Fonte: Elaboração própria, adaptado, NRDC, 2010; CEC, 2015g; CMUA (2006; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014); CPUC (2006; 2009; 2010; 2011c; 2015e; 2015f).

Obs.: Correspondem aos valores brutos de economias de energia elétrica (do inglês, “*gross savings*”), que não contabilizam os efeitos dos *free riders* e *spillovers*. Não foi possível coletar os dados de “economia líquida” (do inglês, “*net savings*”) de todas as IOUs, POUs, para cada programa individual.

Gráfico 12: Economia de Energia Elétrica Acumulada dos Programas de Eficiência Energética na Califórnia (GWh) – 2003-2013

Da análise do Gráfico 12, observa-se que os programas, no período analisado, somaram uma economia de energia elétrica de 48.501 GWh. Os programas de eficiência energética das IOUs contribuem com mais de 50% da economia de energia alcançada pelo estado no período analisado, seguidos dos programas coordenados pela CEC, que são responsáveis, em média, por 39% desse resultado energético.

O *Energy Savings Assistance (ESA) Program (Low Income programs)* corresponde, em média, a cerca de 2,0% do total de economia de energia elétrica proporcionada pelos programas das IOUs na Califórnia.

Existe um dilema relativo ao custo de medição e verificação (M&V) de programas de eficiência energética: aumentar o controle – e seus custos – ou aumentar a incerteza das medidas adotadas. Devido aos mecanismos de *enforcement* mais intrusivos associados, os custos de M&V na Califórnia chegam a 10% dos custos dos programas de eficiência energética (CGEE, 2011).

A Califórnia possui uma longa lista de instrumentos de governança da eficiência energética respaldados em mecanismos de *enforcement*, dentre leis, planos e programas que remontam à década de 1970, que possuem metas agressivas de economia de energia e que visam, em última instância, à transformação do mercado.

A análise dos principais mecanismos de *enforcement* e dos fatores indutores da inovação da política pública de eficiência energética na Califórnia será conduzida nas seções subsequentes deste Capítulo.

5.4 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

De acordo com Yin (2009, p. 108), “*interviews are an essential source of case study evidence because most case studies are about human affairs or behavioral events*”. Segundo o autor, existem três tipos de entrevistas: i) aberta, utilizada para extrair fatos e opiniões, ii) focada ou semiestruturada, que utiliza perguntas previamente formuladas, e servem para corroborar o que o investigador pensa a respeito de determinada situação e iii) estruturada, que são perguntas pré-formuladas com respostas fechadas.

Sendo assim, a fim de se extrair fatos e opiniões e corroborá-los com a pesquisa bibliográfica e documental, foram realizadas entrevistas semiestruturadas sobre o objeto de estudo de caso comparativo nesta pesquisa, a Califórnia.

Ao total, foram realizadas 10 entrevistas semiestruturadas e recebidos 02 (dois) questionários de agentes públicos e privados da eficiência energética dos Estados Unidos, conforme modelos de roteiros de entrevistas e modelo de questionário, nos Apêndices A e B, respectivamente. As entrevistas foram realizadas durante Programa de Doutorado Sanduíche no *Lawrence Berkeley National Laboratory* (LBNL), na Califórnia, Estados Unidos, entre junho e agosto de 2014.

Foram utilizados os roteiros de entrevistas A, B e C (Apêndice A). Com o roteiro A, foram realizadas 02 (duas) entrevistas, durante as quais buscou-se obter mais informações sobre os principais *stakeholders* e incentivos para a eficiência energética na Califórnia. Foram realizadas 07 (sete) entrevistas com o roteiro B. Foi realizada 01 (uma) entrevista com o roteiro C, sobre o caso dos Estados Unidos e da Califórnia, a fim de melhor entendimento da política pública de eficiência energética do governo federal dos Estados Unidos e a sua relação com o estado da Califórnia e os demais estados.

Das 10 entrevistas realizadas, 08 (oito) foram realizadas com recurso de gravação de áudio, e depois transcritas. Duas entrevistas foram realizadas por meio de anotações, e posterior envio de material pelos entrevistados.

A amostra de 12 especialistas da eficiência energética dos Estados Unidos, em particular da Califórnia, tem o seguinte perfil:

- 02 pesquisadores e líderes do *Lawrence Berkeley National Laboratory*;
- 01 professor e executivo da *University of California* (UC Berkeley), executivo da *California Institute for Energy and Environment* (CIEE) e Presidente do Conselho do *American Council for an Energy-Efficient Economy* (ACEEE);
- 01 pesquisador da *Precourt Energy Efficiency Center* e do *Shultz-Stephenson Energy Policy Task Force*, *Precourt Institute for Energy*, da *Stanford University* e executivo da *Dian Grueneich Consulting, LLC*.
- 01 professor da *Goldman School of Public Policy* da *University of California*;
- 02 executivos da *California Public Utilities Commission* (CPUC);
- 01 especialista da *Pacific Gas and Electric Company* (PG&E);
- 01 pesquisador do *Natural Resources Defense Council* (NRDC);
- 01 executivo da *Southwest Energy Efficiency Project* (SWEET);
- 01 executivo da *Energy Innovation*;
- 01 executivo do *Regulatory Assistance Project* (RAP).

Foram entrevistados especialistas integrantes dos agentes selecionados nesta pesquisa da política pública de eficiência energética na Califórnia, à exceção da *California Energy Commission* (CEC) e do *California Air Resources Board* (CARB), pois não houve retorno destas instituições para a realização de entrevista ou resposta do questionário.

A análise das entrevistas foi realizada por meio da análise de conteúdo⁹⁷, cujas categorias levaram a inferências qualitativas, detalhadas a seguir.

5.4.1 Análise dos Drivers

Os entrevistados perceberam as seguintes categorias como *drivers* da política de eficiência energética na Califórnia, a partir dos anos 2000, em ordem de maior ocorrência: i) proteção ambiental (qualidade do ar e mudanças climáticas); ii) segurança energética; e iii) desenvolvimento econômico (política, regulação e forte regulamentação estatal para a eficiência energética, por meio de mecanismos de *enforcement* mais intrusivos).

⁹⁷ Para Bardin (2009), a análise de conteúdo, enquanto método, torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A autora esclarece que a análise de resultados é resultante de testes de associação de palavras (estereótipos e conotações). “O teste por associação de palavras, o mais antigo dos testes projectivos, permite, em psicologia clínica, ajudar a localizar as zonas de bloqueamento e de recalçamento de um indivíduo” (BARDIN, 2009 p. 53).

Sendo assim, as ocorrências estão alinhadas com a investigação bibliográfica, descrita no Quadro 6 da seção 5.2.

As mesmas categorias ocorreram para a análise dos *drivers* da política de eficiência energética dos Estados Unidos, porém na seguinte ordem: i) desenvolvimento econômico (competitividade); ii) segurança energética (alto custo da energia importada); e iii) proteção ambiental (mudanças climáticas). A opinião dos entrevistados corrobora com a análise descrita na seção 5.2 (Quadro 7).

5.4.2 Análise dos *Stakeholders*

A opinião dos entrevistados sobre a atuação dos *stakeholders* para a promoção da transformação de mercado se divide.

Para alguns entrevistados, há um demasiado foco do governo estadual nas economias reais de energia (“foco nos kWh”), que não considera a análise da questão comportamental dos consumidores. No entanto, esses entrevistados reconhecem que a eficiência energética na Califórnia já passou por diversos ciclos de transformação de mercado, e que os planejamentos energéticos estaduais atuais têm desenvolvido planos de ação específicos para tratar a questão da inovação.

Observa-se que a crítica desses entrevistados é o estabelecimento de metas agressivas e desafiadoras, como o *Zero Net Energy* (ZNE) para todas as edificações até 2030, sem a devida análise do seu real impacto.

Outro grupo de entrevistados, no entanto, percebem que vem ocorrendo transformação do mercado de eficiência energética na Califórnia, de forma perene, fato comprovado, por exemplo, pelas várias atualizações do *Title 20* (padrões de equipamentos e de eletrodomésticos) e do *Title 24* (padrões de edificações) desde a década de 1970.

Para alcançar as metas agressivas da política pública de eficiência energética no estado, esses entrevistados defendem que há forte interação dos *stakeholders*, já que, na opinião de um dos especialistas, "*market execution requires complex integration of actors, tools, solutions, and capabilities*".

De uma forma geral, os entrevistados enfatizam que o estado da Califórnia, representado pelas agências estaduais envolvidas com a eficiência energética, em particular a CEC e a CPUC, promove engajamento das partes interessadas (*stakeholders*) em seus processos decisórios.

Observa-se que a Califórnia efetivamente passou por ciclos de transformação de mercado e que, por ser um mercado maduro, continuar este processo de forma perene é uma tarefa mais difícil. Porém a preocupação estadual com essa questão está explicitada em seu plano de ação estadual de eficiência energética.

Uma das condicionantes da transformação de mercado é a interação dos agentes, e este engajamento vem ocorrendo na Califórnia, que é uma observação unânime dentre os entrevistados.

Por meio de seu forte engajamento, os *stakeholders* podem ter uma melhor compreensão das lacunas da política de eficiência energética na Califórnia, como a questão da difusão da coordenação e do impacto dos programas no processo de escolha dos consumidores, o que leva a aperfeiçoamentos da governança e de seus instrumentos no longo prazo, porém, não invalida a evidência de que vem ocorrendo um processo de transformação do mercado de eficiência energética estadual.

5.4.3 Análise da Governança

Em relação à análise da governança da eficiência energética na Califórnia, grande parte dos entrevistados considera que o seu arranjo institucional não é efetivo.

No período em que foi realizada a pesquisa de campo, a Califórnia estava passando por um momento de repensar sua governança da eficiência energética, trabalho que vem sendo coordenado pela CPUC, em discussão com as partes interessadas. Logo, as críticas de grande parte dos entrevistados ao arranjo institucional da governança da eficiência energética são atribuídas a essa fase de reestruturação.

Os problemas de governança apontados foram: i) lentidão nos processos internos da CPUC, principalmente relacionada aos programas de eficiência energética dos prestadores de serviços de utilidade pública (pesada burocracia)⁹⁸; ii) luta disfuncional entre os reguladores e os prestadores; iii) existência de diferentes jogadores na regulação da eficiência energética (as agências), cada um coordenando diferentes planos e programas, sem haver um processo para se lidar com as decisões interdependentes, gerando ciclos de tomada de decisão desarticulados; iv) não há uma instituição única que monitora e acompanha todos os processos

⁹⁸ Na opinião de alguns entrevistados, principalmente no que tange aos relatórios de Medição e Verificação (M&V) dos programas de eficiência energética das IOUs, que são realizados com uma defasagem de cerca de dois anos, e não chegam em tempo de informar aos prestadores de serviço sobre o próximo nível de programas a ser realizado.

das agências, com visão sistêmica; e v) não há um documento único do Estado que descreva os resultados de todos os programas de eficiência energética.

Todos os entrevistados reconhecem, porém, que a governança da eficiência energética na Califórnia pode ser melhorada. Alguns entrevistados apontam recomendações, como a criação de uma nova e única instituição responsável pela coordenação das políticas públicas de eficiência energética, como: i) um conselho, com reuniões públicas e transparentes, a fim de revisar os diferentes programas; ii) uma agência estadual; iii) uma organização não governamental; e iii) o *California Technical Forum* (Cal TF), que está sendo planejado por meio de um estudo sob a coordenação da CPUC.

Um dos entrevistados revelou que existe um fórum informal *ad hoc* entre os formuladores da política de eficiência energética da Califórnia, CEC, CPUC, CAISO e CARB, que se reúnem sem periodicidade, sem transparência, e não possuem membros efetivos.

O *California Technical Forum* (Cal TF) está sendo estudado a partir da experiência de outros fóruns e alianças interestaduais de eficiência energética dentro dos Estados Unidos, para a promoção da eficiência energética, com foco na transformação de seus mercados, como a *Northwest Energy Efficiency Alliance*⁹⁹ (NEEA), o *Southwest Energy Efficiency Project*¹⁰⁰ (SWEEP), e a *New England Energy Alliance*¹⁰¹ (CLINTON, 2014).

Adicionalmente, a Califórnia está examinando modelos de *stakeholder councils* em eficiência energética adotados em outros estados, como o *Massachusetts Energy Efficiency Advisory Council* (EEAC), o *Connecticut Energy Efficiency Board* (EEB) e o *Rhode Island Energy Efficiency and Resources Management Council* (RI EERMC), considerados os três estados americanos do sul da Nova Inglaterra que se destacam na coordenação das políticas públicas de eficiência energética na América do Norte (CLINTON, 2014).

Segundo relato de um dos entrevistados, o Cal TF está sendo concebido para ser uma organização de consultoria para eficiência energética para formuladores e implementadores de programas na Califórnia. O objetivo principal da nova organização é alcançar rigorosas economias de energia e estimativas de redução da demanda na ponta para programas de

⁹⁹ A NEEA é uma aliança com mais de 140 concessionárias da região Noroeste dos Estados Unidos, e organizações de eficiência energética.

¹⁰⁰ A SWEEP promove eficiência energética em seis regiões-estado, que incluem o Arizona, Colorado, Nevada, Novo México, Utah e Wyoming.

¹⁰¹ Os membros da *New England Energy Alliance* incluem empresas com grandes ativos de geração, de transmissão e de distribuição de energia elétrica, termelétricas a gás natural, empresa com ativos de dutos, empresas com ativos de gás natural liquefeito (GNL), e comercializador de energia.

eficiência energética por meio de um processo colaborativo e transparente entre os *stakeholders*.

Um elemento-chave do Cal TF seria a revisão acurada de informações técnicas por especialistas para o desenvolvimento de estimativas de economias de energia *ex-ante* no estado da Califórnia.

Logo, observa-se que há percepção, por parte do governo estadual, sobre a necessidade de avaliação de impacto mais acurada, alvo de críticas por parte dos entrevistados que têm dúvidas em relação ao processo de transformação de mercado.

O Cal TF está sendo estudado para ser um fórum formal de *stakeholders* para discussão dos assuntos de eficiência energética do estado que possa reunir, em decisões colegiadas, as quatro principais agências responsáveis pela coordenação da política de eficiência energética do estado: CARB, CEC, CPUC e *California Independent System Operator (CAISO)*¹⁰². Este estudo, sob coordenação da CPUC, conta com a colaboração dos principais *stakeholders* da Califórnia.

Observa-se que, apesar das críticas por parte dos entrevistados, o governo do estado reconhece que há necessidade de um instrumento de coordenação horizontal intragovernamental, conforme constatado na seção 5.3. Como o governo da Califórnia considera quatro agências estaduais como sendo responsáveis pela política pública estadual de eficiência energética (CEC, CPUC, CAISO e CARB), a complexidade institucional requer, segundo modelo da IEA (2010), um comitê de coordenação interagência, tal como o que se planeja ser o *California Technical Forum*.

5.4.4 Análise dos Mecanismos de *Enforcement* e da Transformação de Mercado

Da análise dos mecanismos de *enforcement* e de mercado, grande parte dos entrevistados reconhecem que os mecanismos de *enforcement* estão promovendo a transformação do mercado de eficiência energética da Califórnia. Porém, o mesmo não ocorre em relação aos mecanismos de mercado, pois a maioria dos entrevistados criticam a sua efetividade para a inovação no longo prazo.

Há consenso dos entrevistados de que muitos investimentos e incentivos para P&D e programas de eficiência energética já foram feitos ao longo dos últimos anos na Califórnia,

¹⁰² O CAISO não foi considerado como um dos principais agentes para a eficiência energética na Califórnia, nesta pesquisa, assim como o Operador Nacional do Sistema Elétrica (ONS), seu similar em nível nacional no Brasil, não foi selecionado como um dos principais agentes da eficiência energética.

especialmente após a crise elétrica de 2000. Na opinião dos entrevistados, os programas dos prestadores privados de serviços de utilidade pública (IOUs) alcançaram resultados energéticos expressivos ao longo dos últimos anos, em função das metas agressivas impostas pelos órgãos reguladores em seus planejamentos energéticos estaduais.

Adicionalmente, para grande parte dos entrevistados, as atualizações constantes dos padrões de eficiência energética nas edificações tem induzido à inovação.

Logo, os mecanismos de *enforcement* mais intrusivos são percebidos como indutores da transformação do mercado de eficiência energética da Califórnia.

A crítica de grande parte dos entrevistados é em relação aos mecanismos de mercado. Esses entrevistados consideram que a forma pela qual os incentivos estão apoiados nos programas de eficiência energética dos prestadores de serviços de utilidade pública não é mais adequada para a indução da inovação.

De uma maneira geral, os argumentos que levaram os entrevistados a criticarem a efetividade dos mecanismos de mercado para a eficiência energética estão embasados no conflito entre o regulador e o regulado¹⁰³, pois enquanto a CPUC tem excessivo foco no “kWh economizado”, a fim de cumprir as agressivas metas estaduais, as IOUs questionam os retornos dos programas de eficiência energética pelo mecanismo de *decoupling*¹⁰⁴. Além disso, outras questões levantadas foram: i) a questão de mensuração dos “negawatts”¹⁰⁵; e ii) o conflito de interesses pelo fato de as IOUs não poderem ser convertidas em “empresas de serviços de energia” responsáveis por programas de eficiência energética, o que seria incompatível com o seu lucro¹⁰⁶.

Logo, ao mesmo tempo em que as IOUs são mais cobradas por resultados pela CPUC (mecanismos de *enforcement* intrusivo), grande parte dos entrevistados percebem que os prestadores não têm os incentivos necessários para investir em P&D e inovação.

Observa-se que os entrevistados reconhecem que os ciclos de transformação do mercado de eficiência energética na Califórnia vêm sendo motivados, principalmente, pelos

¹⁰³ Típico problema do principal-agente ou dilema da agência.

¹⁰⁴ Segundo um dos entrevistados, a questão é se o esforço da CPUC de se tentar medir os resultados da “Califórnia sem eficiência energética”, por meio, principalmente, de pesquisa com consumidores, geram dados confiáveis suficientes para medir o “real” desempenho dos programas e remunerar as IOUs.

¹⁰⁵ Segundo um dos entrevistados, “negawatts” é uma unidade teórica que representa a quantidade de energia elétrica economizada (medida em watts), que é resultado direto do aumento da eficiência energética. O termo foi cunhado por Lovins (1990), sob o argumento de que os clientes de serviços públicos buscam serviços de energia, tais como chuveiros quentes, salas iluminadas, cujo custo é menor se a eletricidade for usada de forma mais eficiente.

¹⁰⁶ Ou seja, segundo um dos entrevistados, a decisão de as concessionárias de energia serem responsáveis pelos programas de eficiência energética na Califórnia pode não ser mais viável, porque não é o seu negócio principal.

mecanismos de *enforcement* intrusivos dos elevados padrões de equipamentos/eletrodomésticos e edificações.

Porém, ao mesmo tempo, apesar de reconhecerem que os programas das IOUs têm gerado resultados energéticos expressivos, cuja avaliação de impacto considera os efeitos dos *free riders* e dos transbordamentos (do inglês, *spillover*)¹⁰⁷, os entrevistados questionam se estes resultados têm induzido efetivamente à inovação. Isso decorre dos problemas latentes na relação principal-agente das IOUs com a CPUC.

Da análise das percepções dos entrevistados, observa-se que o mecanismo de *decoupling* já estimulou bastante o P&D dos programas de eficiência energética das IOUs. Porém como este mecanismo está sendo percebido como insuficiente para gerar os retornos econômico-financeiros esperados pelas IOUs, a qualidade dos programas de eficiência energética pode ser prejudicada.

Essa análise corrobora com a literatura, pois, conforme visto na seção 4.3 desta pesquisa no estudo da IEA (2010), conflitos de interesses internos e estrutura de incentivos insuficientes para a gestão são prejudiciais para a implementação de programas de eficiência energética por empresas de energia, como as IOUs.

5.4.5 Análise do Sistema de Inovação

Da análise do Sistema de Inovação de Eficiência Energética na Califórnia, pode-se inferir que todos os entrevistados concordam que a eficiência energética na Califórnia não foi pensada e integrada de forma sistêmica, conforme o conceito de Sistema de Inovação (SI) estudado no Capítulo 3 desta Tese.

No entanto, os entrevistados identificam instituições, programas e incentivos da política pública de eficiência energética na Califórnia, relacionados diretamente com Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) no estado, tais como: i) o *Program Investment Charge* (EPIC Program); ii) os Laboratórios Nacionais¹⁰⁸ e as Universidades, que geram inovação, no sentido da pesquisa básica e aplicada, e interagem com os formuladores

¹⁰⁷ “No tocante aos projetos de eficiência energética, é comum a denominação de *free riders* aos participantes do projeto que recebem algum incentivo, mas que, mesmo sem ele, executariam as ações de economia de energia. [...] O efeito *spillover* é caracterizado pela economia adicional de energia obtida, incentivada pela implementação dos projetos, mas decorrente de outras ações, implementadas pelos consumidores, que não aqueles objetos dos projetos, ou seja, os free drivers. Esse efeito deve ser somado ao resultado do projeto, enquanto que a contribuição dos free riders deve ser descartada” (ELETROBRAS, 2014, p. 04).

¹⁰⁸ Ocorreram diversas ocorrências durante os relatos dos entrevistados relacionando o *Lawrence Berkeley National Laboratory* (LBNL) com a questão da inovação em eficiência energética na Califórnia.

de política; iii) o *Energy Efficiency Industry Council (Efficiency Council)*¹⁰⁹; iv) o *Emerging Technologies Coordinating Council (ETCC)*¹¹⁰; iv) o *Electric Power Research Institute (EPRI)*¹¹¹; v) programas “pull” (de puxar a demanda), que têm gerado melhoria dos desempenhos dos programas de eficiência energética das IOUs; e vi) o capital de risco, principalmente na região do Vale do Silício da Califórnia.

Ao serem elucidados sobre o conceito de SI, os entrevistados não percebem coordenação formal ou informal da política pública de eficiência energética na Califórnia. No entanto, grande parte dos entrevistados consideram que um tipo de coordenação otimizaria a interação entre os agentes, a fim de gerar inovação.

As principais críticas reveladas pelos entrevistados às condições para a inovação da política pública de eficiência energética na Califórnia são: i) a inovação na Califórnia enfatiza produtos, em vez de serviços, ou fornecimento de serviços (“foco nos kWh”); e ii) o foco no desempenho financeiro das IOUs para atingir as metas de economias de energia, por meio do *decoupling*, desviou a atenção destes prestadores, de reguladores e de formuladores de políticas para a inovação.

5.4.6 Análise Geral dos Dados Empíricos

A pesquisa de campo revelou que os agentes, de uma maneira geral, reconhecem que a política pública de eficiência energética na Califórnia é fruto da interação entre os *stakeholders* e tem gerado transformação de mercado. Não obstante, há críticas às metas agressivas para a eficiência energética dos planejamentos estratégicos atuais, como o conceito de *Zero Net Energy (ZNE)*, ao mesmo tempo em que outras importantes questões têm sido colocadas de lado, como os emergentes conflitos de interesses entre os prestadores de serviços de utilidade pública e o órgão regulador.

¹⁰⁹ O *California Efficiency Council* apoia as políticas, os programas e as tecnologias de eficiência energética, visando à criação de empregos “sustentáveis”, à promoção do crescimento econômico de longo prazo, ao desenvolvimento de infraestruturas de energia “estáveis” e com preços “módicos”, e à promoção da melhoria do desempenho ambiental (EFFICIENCY COUNCIL, 2014).

¹¹⁰ As concessionárias privadas de energia (IOUs), o Sacramento *Utility District (SMUD)*, o Los Angeles *Department of Water and Power (LADWP)*, a *California Energy Commission (CEC)* e a *California Public Utilities Commission (CPUC)* criaram o *Emerging Technologies Coordinating Council (ETCC)*, a partir de uma das ações previstas no *California Energy Action Plan*.

¹¹¹ O EPRI realiza pesquisa, desenvolvimento e demonstração (PD&D) sobre a geração, distribuição e uso da energia elétrica para o benefício do público. É uma organização não-governamental, que reúne cientistas e engenheiros, bem como especialistas das universidades e da indústria para ajudar a enfrentar os desafios no setor de energia elétrica.

Por outro lado, é reconhecida a importância dos mecanismos de *enforcement* mais intrusivos para a inovação no mercado de eficiência energética, principalmente por meio de atualizações de regulamentações, planos, metas de programas e padrões mínimos de eficiência energética para equipamentos, eletrodomésticos e edificações.

Interessante observar a baixa aceitação da governança da eficiência energética na Califórnia, tornando crítica a busca por uma alternativa de coordenação intragovernamental, o que vem sendo estudado pelo governo do estado na forma de um fórum formal consultivo de *stakeholders*, cujas decisões colegiadas seriam tomadas pelas principais agências responsáveis pela coordenação da política pública de eficiência energética do estado.

Observa-se que há a compreensão entre os entrevistados de que ocorre interação entre os agentes da eficiência energética da Califórnia, visando à busca de uma percepção de longo prazo da inovação, que são elementos fundamentais para um Sistema de Inovação otimizado. Entretanto, este conceito não é reconhecido, de uma forma geral, pelos entrevistados na Califórnia.

Como o Sistema de Inovação (SI) não objetiva engessar a interação dos agentes, e, sim, facilitar o entendimento da característica sistêmica de uma política pública quando o seu objetivo final é a inovação, pode-se inferir, a partir da análise dos dados empíricos, que o Sistema de Inovação da eficiência energética na Califórnia possui elementos que conduzem a uma boa política pública.

5.4.7 Avaliação Geral da Governança da Eficiência Energética na Califórnia

Retomando-se a análise da governança da eficiência energética da seção 5.3, conforme metodologia proposta pela IEA (2010), observa-se que os elementos remanescentes para se avaliar se as IOUs são candidatas viáveis para implementação de programas de eficiência energética podem ser analisados a partir dos dados empíricos, e conclui-se que i) há conflitos de interesses entre IOUs e a CPUC, porém típicos do dilema da agência, já que as IOUs conduzem uma série de estudos que embasam as decisões da agência, e interagem com os demais *stakeholders* nos principais processos decisórios da agência; ii) há credibilidade com as partes interessadas, os formuladores de políticas (as agências e o governo do estado) e, especialmente, os consumidores, que recebem incentivos para a eficiência energética; e iii) há grande capacidade de influenciar os tomadores de decisão para a criação de condições favoráveis.

Dessa forma, conclui-se que a condução da implementação de programas de eficiência energética pelas IOUs é viável e um instrumento importante para induzir a transformação de mercado na Califórnia.

Apesar de não existir fórmula para a boa governança da eficiência energética, a IEA (2010) lista objetivos que podem ser alcançados. No caso da Califórnia, baseado na teoria e nos dados empíricos, identificam-se que os seguintes objetivos da governança da eficiência energética são alcançados:

- a) confere autoridade suficiente para implementar políticas e programas de eficiência energética, não obstante haver necessidade de um mecanismo de coordenação intragovernamental;
- b) constrói consenso político sobre metas e estratégias de eficiência energética, por meio de processos dos quais os *stakeholders* fazem parte e interagem;
- c) estabelece parcerias efetivas para o desenvolvimento e a implementação de políticas, por meio da troca de experiências no estado, interestadual e internacional, da qual os laboratórios e as universidades participam ativamente;
- d) atribui responsabilidades e presta contas de suas atividades para a sociedade e para o governo, por meio das agências estaduais, muito embora haja necessidade de integração dessas atividades por meio de um representante de autoridade transversal do governo;
- e) mobiliza os recursos necessários para a implementação da política de eficiência energética, por meio de mecanismos de *enforcement* e de fatores indutores da inovação; e
- f) estabelece meios para supervisionar os resultados, por meio das agências, embora alguns processos, principalmente no que tange ao M&V, sejam morosos e difusos.

Sendo assim, conclui-se que a política pública de eficiência energética na Califórnia atinge todos os objetivos para uma boa governança, podendo melhorar em aspectos que foram levantados por meio da análise dos dados empíricos nesta pesquisa, e que estão sendo objeto de estudo do governo do estado.

5.5 OS MECANISMOS DE *ENFORCEMENT* E O SISTEMA DE INOVAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA CALIFÓRNIA

Pela análise dos fatores citados na seções anteriores deste Capítulo, conclui-se que os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação determinam as condições para a transformação do mercado de eficiência energética. Em outras palavras, os mecanismos de *enforcement* e as condições para a inovação que são oferecidos pelo governo e pelo mercado de eficiência energética determinam o processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética em um país ou região.

O conceito de mecanismos de *enforcement* nas políticas públicas de eficiência energética foi baseado no modelo da Pirâmide de Sanções definido por Baldwin e Cave (1999) e detalhado no Capítulo 2.

O conceito de Sistema de Inovação, apresentado no Capítulo 3, está relacionado aos agentes de eficiência energética e às suas responsabilidades, à existência de interação entre esses agentes, aspectos que foram analisadas na seção 5.3 deste Capítulo, e, por último, à efetividade do processo de inovação resultante desta interação.

No Capítulo 4 foi visto que uma boa política pública de eficiência energética objetiva, em última instância, à transformação de mercado, que ocorre quando os resultados dos programas produzirem inovação e *enforcement*.

Nesse sentido, são analisados no Quadro 9 os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação relacionados aos agentes selecionados da política pública de eficiência energética da Califórnia.

Quadro 9: Análise dos Mecanismos de *Enforcement* e dos Fatores Indutores da Inovação da Eficiência Energética na Califórnia

Agente	Mecanismos de <i>Enforcement</i>	Fatores indutores da Inovação
CEC	<p>Como agência reguladora e formuladora da política pública de eficiência energética, responsável pela coordenação da aplicação de leis, planos de ação e programas, deve estabelecer padrões, monitorar e avaliar os resultados desses planos e programas setoriais.</p> <p>Para tanto, a agência utiliza mecanismos de <i>enforcement</i> que vão da informação, educação, persuasão, a penalidades em casos de não cumprimento ou de não conformidades, como prazos, advertências, multas e suspensão e cancelamento da certificação e retirada do mercado (constrangimentos e proibições).</p> <p>As ações da CEC estão embasadas em intervenções mais intrusivas.</p>	<p>Todos os mecanismos de <i>enforcement</i> mais intrusivos induzem à inovação e à transformação do mercado de eficiência energética.</p> <p>Em particular, a gestão do EPIC, para P&D em eficiência energética, é um sinal do mercado para o surgimento de novas tecnologias de produtos e processos, ou seja, para a inovação.</p>
CPUC	<p>Como responsável pelo financiamento, manuais de implementação, programas de metas, regulação do nível de gasto, monitoramento, medição e verificação dos programas de eficiência energética das IOUs, a sua gestão deve estar apoiada em mecanismos de <i>enforcement</i> que vão da informação, educação, persuasão, a penalidades em casos de não cumprimento ou não conformidades, como prazos, advertências, constrangimentos e proibições.</p> <p>Como agência reguladora, responsável pelo <i>California Long-Term Energy Efficiency Strategic Plan</i>, deve coordenar a elaboração de planos de ação e programas específicos, assim como, em última instância, monitorar e avaliar os seus resultados. Para tanto, seus mecanismos de <i>enforcement</i> vão de informação, educação, persuasão, a penalidades em casos de não cumprimento ou não conformidades, como prazos, advertências, constrangimentos e proibições.</p> <p>As ações da CPUC estão embasadas em intervenções mais intrusivas.</p>	<p>Todos os mecanismos de <i>enforcement</i> mais intrusivos induzem à inovação e à transformação do mercado de eficiência energética.</p> <p>Em particular, a gestão do financiamento dos programas de eficiência energética das IOUs e do mecanismo de <i>decoupling</i> são importantes sinais para que os programas possam ser melhorados continuamente, gerando inovação.</p>

Agente	Mecanismos de <i>Enforcement</i>	Fatores indutores da Inovação
CARB	<p>Como agência reguladora de proteção ambiental responsável pela coordenação das ações relacionadas à redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), por meio de lei, deve estabelecer limites de emissões, elaborar, monitorar e avaliar planos de ação e programas específicos. Para tanto, utiliza intervenções mais intrusivas, podendo determinar penalidades, como cumprimento de prazos, advertências, multas, constrangimentos, proibições e, até mesmo, penalidades criminais, em caso de não cumprimento ou não conformidades.</p> <p>As ações do CARB estão embasadas em intervenções mais intrusivas.</p>	<p>Os mecanismos de <i>enforcement</i> mais intrusivos visando à redução das emissões de GEE induzem à transformação do mercado de eficiência energética.</p>
PG&E	<p>É obrigada, por lei, a priorizar a eficiência energética e o gerenciamento da demanda para atender à demanda de energia elétrica. Utiliza mecanismos de <i>enforcement</i> menos intrusivos junto aos consumidores, como a informação, educação e persuasão.</p> <p>As ações da PG&E estão embasadas em intervenções menos intrusivas, porém amparadas em intervenções intrusivas.</p>	<p>Diversas formas de incentivos financeiros, como o decoupling, para remunerar a atividade de eficiência energética do prestador de serviço e os descontos ou rebates para os consumidores, que induzem à inovação e a mudança de hábito e, em última instância, à transformação do mercado de eficiência energética.</p>
LBNL	<p>Promovem a informação, a educação e a persuasão em assuntos relacionados à conservação de energia e eficiência energética, por meio de seus programas de graduação, de pós-graduação, e de subsídios à pesquisa básica e aplicada. Recebem subsídios e prestam serviço ao governo federal.</p>	<p>A pesquisa básica e aplicada são fatores indutores da inovação e da transformação do mercado de eficiência energética.</p>
Universidades	<p>As ações do LBNL e das Universidades estão embasadas em intervenções menos intrusivas.</p>	

Fonte: Elaboração própria.

Conforme observado no Quadro 9, os mecanismos de *enforcement* utilizados pelos agentes selecionados da eficiência energética na Califórnia estão baseados, em grande parte, em intervenções mais intrusivas, segundo denominação dada por Baldwin e Cave (1999), com base em marcos legais e obrigаторiedades, que definem a política pública de eficiência energética, por meio de metas e monitoramento dos resultados do plano de ação de energia, do plano de ação de eficiência energética, dos planos setoriais e dos programas setoriais de eficiência energética.

Pode-se afirmar que diversos avanços regulatórios foram realizados nas últimas décadas, por meio de regulamentações e uma forte política pública voltada para a eficiência energética, levando a Califórnia a uma posição de liderança nos Estados Unidos.

As metas agressivas de economia de energia e de redução das emissões de gases de efeito estufa estão pautadas em leis, planos de ações e programas, por meio de mecanismos de *enforcement* mais intervencionistas, que são administrados pela CEC, CPUC e CARB, agências responsáveis pela regulação da eficiência energética no estado.

Porém, há conflito de coordenação entre as agências, notadamente a CEC e a CPUC, pois ambas são reguladores da política pública de eficiência energética, tornando o processo de gestão dos diferentes planos, programas, mecanismos de *enforcement*, incentivos e fundos, difuso. Esse problema foi evidenciado na análise da governança da eficiência energética, segundo modelo da IEA (2010), após análise dos dados empíricos.

O dilema da agência ocorre na relação entre a CPUC e os prestadores privados de serviços de utilidade pública. No entanto, observa-se que o problema do principal-agente só ocorre porque as IOUs têm importante participação nos processos decisórios da agência, o que é benéfico ao Sistema de Inovação.

Além disso, as IOUs recebem incentivos, baseados em seus “requisitos de receitas”, que incluem retorno econômico-financeiro de suas atividades de eficiência energética, por meio do mecanismos de *decoupling*.

A análise da governança mostrou que a eficiência energética na Califórnia carece de mecanismo formal de coordenação intragovernamental, porque mais de uma agência é responsável pela política pública.

Contudo, da análise dos dados empíricos, observa-se que essa necessidade está sendo suprida por estudo conduzido pela CPUC, que aponta para um fórum formal dos *stakeholders*, cujo processo decisório seria dividido entre as agências responsáveis pela política pública de eficiência energética da Califórnia.

A experiência da Califórnia com a eficiência energética é um bom exemplo de como políticas públicas fundamentadas em mecanismos de *enforcement* mais intrusivos podem gerar uma boa governança, que conduz a programas com bons resultados em termos de economia de energia e de inovação no longo prazo.

Além desses mecanismos, há, ainda, financiamentos de programas e incentivos financeiros ao consumidor, que são mecanismos diretos por parte do mercado. O *decoupling* e os *rebates*, como fatores indutores da inovação, contribuem para que as IOUs mantenham programas de eficiência energética que sejam capazes de gerar transformação de mercado.

Destaca-se a preocupação do estado da Califórnia em medir a transformação de seu mercado, explicitada no planejamento estadual para a eficiência energética.

Os altos investimentos realizados e projetados em mecanismos compulsórios, como os *buildings codes (Title 24)* e os *appliances standards (Title 20)*, e as diversas alterações desses padrões, principalmente por meio das atualizações periódicas do código de obras em edificações desde a década de 1970, demonstram que a Califórnia já passou por vários ciclos de transformação de mercado, caracterizando-se por um mercado maduro de eficiência energética, onde são necessários cada vez mais investimentos para se alcançar as mudanças tecnológicas e os resultados energéticos necessários para se atingir as metas para novas transformações de mercado, cujas oportunidades em termos de maiores potenciais técnicos vão se esgotando com o aumento do conhecimento e do aprendizado.

Conforme literatura e dados empíricos, observa-se que o processo de engajamento dos *stakeholders* é benéfico para a construção de consenso da política. Na Califórnia, para cada evolução regulatória da política pública de eficiência energética, há uma ampla e transparente discussão com as partes interessadas, apesar de a decisão final caber ao governo do estado e ao Legislativo.

Observa-se que o Sistema de Inovação da eficiência energética na Califórnia, em função do alto grau de comprometimento institucional com as metas de economia de energia e de redução das emissões de gases de efeito estufa, produz interação entre os agentes selecionados – CEC, CPUC, CARB, PG&E, LBNL e Universidades – o que gera um processo construtivo para o aprendizado, a melhoria contínua, a inovação e a transformação de mercado.

Este capítulo objetivou caracterizar a eficiência energética do estado da Califórnia, segundo suas características energéticas, os aspectos históricos de seus principais marcos

regulatórios jurídicos normativos e institucionais, determinados por *drivers*, e a sua governança.

Na análise da evolução do setor energético da Califórnia, conclui-se que, assim como o setor energético dos Estados Unidos, grandes investimentos ainda precisam ser realizados para tornar a matriz energética e a matriz elétrica menos poluente e mais renovável.

Destaca-se o fato de o consumo de energia elétrica per capita na Califórnia se manter constante ao longo das últimas décadas, enquanto que este indicador, nos Estados Unidos, apresenta trajetória de crescimento, ou seja, o chamado “Efeito Rosenfeld”. Os demais indicadores analisados, como a intensidade energética e a intensidade elétrica têm decrescido nos últimos anos, nos Estados Unidos e na Califórnia, o que caracteriza aumento da eficiência energética e da eficiência energética elétrica de seus recursos econômicos.

Para a análise regulatória jurídica normativa e institucional da eficiência energética na Califórnia, foi necessário entender a relação dos marcos regulatórios estaduais com a regulação no âmbito federal dos Estados Unidos.

A segurança energética foi um *driver* importante, tanto no âmbito federal quanto no estadual, até o final de década de 2000. Após a crise financeira de 2008, a preocupação com o crescimento e o desenvolvimento econômico, assim como questões relacionadas com a proteção do meio ambiente, traduzidas na redução das emissões de gases de efeito estufa, têm impactado, principalmente, a política pública de eficiência energética da Califórnia.

Observa-se que a legislação sobre a eficiência energética na Califórnia vem incorporando melhorias e sendo ampliadas ao longo das últimas décadas, evitando-se, assim, novos processos de construção de consenso exigidos pela formulação de novas regulamentações, o que demandaria tempo e recursos.

Da análise da governança da eficiência energética na Califórnia, conclui-se que as leis, decretos, planos de ação e programas estão pautados em mecanismos de *enforcement* intrusivos, estratégia que tem viabilizado as metas agressivas de economia de energia do estado.

No entanto, a análise das agências mostra que não há a coordenação intragovernamental necessária para otimizar o processo de implementação e de monitoramento da política pública de eficiência energética.

A entrevista de campo revelou que grande parte dos entrevistados reconhece os mecanismos de *enforcement* geram inovação e transformação do mercado de eficiência energética na Califórnia.

Os dados empíricos mostram que há forte crítica ao processo de coordenação das agências de energia na Califórnia, pois, muitas vezes, a responsabilidade de cada uma dentro de um determinado processo de política, plano ou programa, não está bem definida. A entrevista de campo, no entanto, demonstrou que há movimento institucional, coordenado pela agência reguladora, para a implementação de mecanismos de coordenação intragovernamental, por meio da formação de um tipo de comitê de coordenação.

A partir dos dados da literatura e dos dados empíricos, concluiu-se que a governança da eficiência energética na Califórnia possui elementos para a construção de uma boa política pública.

Por fim, observa-se que os mecanismos de *enforcement* da política pública de eficiência energética da Califórnia têm característica mais intrusiva, possuem respaldo regulatório e legal, e são explicitados nos planejamentos energéticos estaduais. Esses mecanismos de *enforcement* têm forte capacidade de indução da transformação do mercado de eficiência energética, assim como os fatores indutores da inovação propriamente ditos, como os descontos ou *rebates*.

Dessa forma, existem as bases para um Sistema de Inovação da eficiência energética, na Califórnia, restando apenas o reconhecimento por parte dos agentes de que este sistema gera os bons resultados da política pública de eficiência energética da Califórnia, traduzidos no *enforcement* e na inovação, que, juntos, têm transformado o mercado de eficiência energética do estado.

6 ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO BRASIL

Este capítulo objetiva analisar a política pública de eficiência energética do Brasil, segundo os dois referenciais teóricos desta Tese, o *Enforcement* e o Sistema de Inovação.

A seção 6.1 apresenta a evolução do setor energético brasileiro e de seus efeitos na economia, por meio da análise dos principais indicadores energéticos, visando a compreender a importância das políticas de eficiência energética no país.

A seção 6.2 analisa a evolução das principais políticas e programas de eficiência energética no Brasil, os seus *drivers*, os seus resultados e os seus desmembramentos históricos.

A seção 6.3 explica a governança da eficiência energética no Brasil, seus principais agentes e responsabilidades na política de eficiência energética, e os mecanismos jurídicos relacionados. No final desta seção, são analisados os principais programas de eficiência energética do país, comparando os seus principais resultados com os dos programas de eficiência energética na Califórnia.

Por fim, na seção 6.4, são analisados os principais mecanismos de *enforcement* e as condições para a inovação do mercado de eficiência energética da Brasil, comparativamente à Califórnia, e de que forma estes fatores estão relacionados com o conceito de Sistema de Inovação.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO

Historicamente, o Brasil, que é um país com uma grande diversidade de fontes energéticas disponíveis, optou por uma matriz elétrica majoritariamente hídrica devido, entre outros motivos, à grande disponibilidade deste recurso e aos baixos custos desta fonte renovável.

Por outro lado, no que se refere a combustíveis, seja pela vocação agrícola ou por fatores de segurança energética, com o advento das crises do petróleo de 1973 e 1979, o Brasil passou a investir no desenvolvimento do etanol de álcool, levando-o a uma situação confortável de país com uma matriz energética de aproximadamente 41% renovável (EPE, 2015), e com tecnologias nacionais bem desenvolvidas.

Porém, um dos maiores desafios do País é sustentar essa condição, considerando a crescente demanda de energia e a menor oferta de energia hidráulica dos últimos anos.

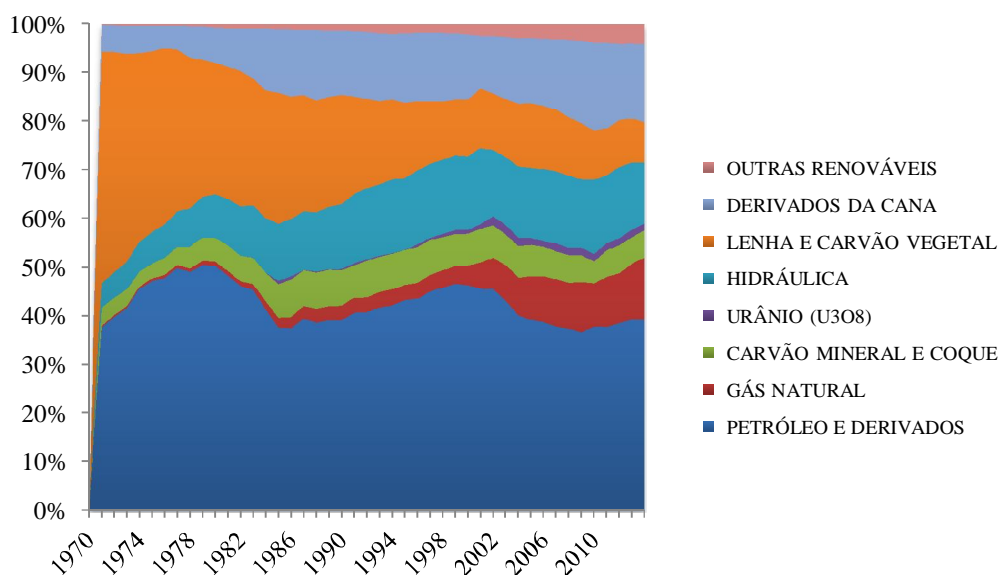
A Tabela 6 e o Gráfico 13 demonstram a evolução histórica da oferta interna de energia no Brasil, bem como a proporção de renováveis e não renováveis no período (1970 a 2013).

Tabela 6: Evolução da Oferta Interna de Energia no Brasil – 1970-2013 (em 10³ tep)

	1970	1980	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energia Não Renovável	27.858	62.387	72.281	111.804	117.100	116.042	112.669	119.348	120.619	123.737	128.321	135.822	128.136	147.569	152.529	163.586	174.665
Petróleo e Derivados	25.251	55.393	57.749	86.743	87.975	85.152	80.688	83.648	84.553	85.545	89.239	92.410	92.263	101.714	105.172	111.413	116.500
Gás Natural	170	1.092	4.337	10.256	12.548	14.809	15.512	19.061	20.526	21.716	22.199	25.934	21.329	27.536	27.721	32.598	37.792
Carvão Mineral e Coque	2.437	5.902	9.598	12.999	12.793	12.383	12.848	13.470	12.991	12.809	13.575	13.769	11.110	14.462	15.449	15.288	16.478
Urânio (U ₃ O ₈)	0	0	598	1.806	3.783	3.698	3.621	3.170	2.549	3.667	3.309	3.709	3.433	3.857	4.187	4.286	3.896
Energia Renovável	39.088	52.286	69.702	78.239	76.272	81.890	88.206	93.642	97.317	101.884	109.690	116.037	115.083	121.227	119.809	119.825	121.550
Hidráulica ¹	3.420	11.063	20.051	29.980	26.282	27.749	29.477	30.804	32.379	33.537	35.505	35.412	37.036	37.663	39.923	39.181	37.054
Lenha e Carvão Vegetal	31.852	31.083	28.537	23.060	22.443	23.648	25.973	28.203	28.468	28.589	28.628	29.227	24.610	25.998	25.997	25.683	24.580
Derivados da Cana-de-Açúcar	3.593	9.129	18.988	20.761	22.916	25.438	27.093	28.775	30.150	33.003	37.852	42.872	43.978	47.102	42.777	43.557	47.603
Outras Renováveis	223	1.010	2.126	4.438	4.631	5.055	5.663	5.860	6.320	6.754	7.705	8.526	9.459	10.464	11.113	11.405	12.313
Total	66.946	114.673	141.983	190.043	193.372	197.932	200.875	212.990	217.936	225.621	238.011	251.860	243.218	268.796	272.338	283.411	296.215

¹ Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica.

Fonte: Elaboração própria, adaptado, EPE, 2015.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, EPE, 2015.

Gráfico 13: Evolução da Oferta Interna de Energia no Brasil – 1970-2013 (em % do total da oferta interna de energia)

De acordo com os dados das séries históricas do Balanço Energético Nacional (BEN), demonstrados na Tabela 6 e no Gráfico 13, a oferta interna de energia (total de energia demandada no país) atingiu 296,2 Mtep em 2013, registrando uma taxa de crescimento de 4,5% em relação a 2012, ante à evolução do Produto Interno Bruto (PIB) nacional de 2,3% (EPE, 2015).

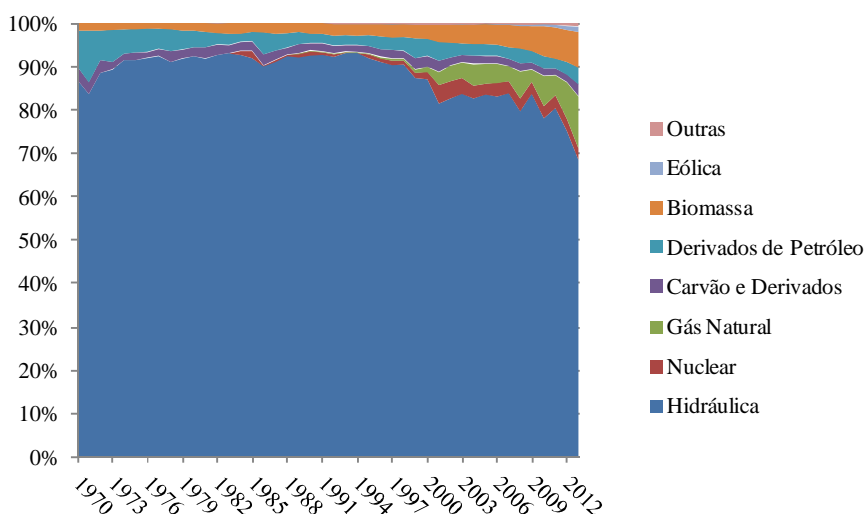
Entretanto, gás natural, petróleo e derivados responderam por 80% desse incremento. Isso se deveu basicamente à redução na oferta interna de hidroeletricidade com consequente aumento de geração térmica, seja gás natural, carvão mineral ou óleo. Outro aspecto, refere-se ao consumo do setor de transporte, que pelo segundo ano consecutivo, desde 2012, cresceu significativamente, devido, em grande parte, ao aumento do consumo do etanol, reflexo da política de incentivos ao setor automotivo promovida pelo governo federal a partir da redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), que ocorreu de 2012 a 2014, e do aumento gradativo do percentual do etanol na gasolina, iniciado em 2013.

Um aspecto importante é a inversão de tendência com a redução gradativa da proporção de renováveis na matriz energética nacional nos anos de 2012 e de 2013, apesar de esta participação manter-se em patamar significativamente acima da média mundial, calculada em 13% segundo dados de 2011 da International Energy Agency (IEA) (EPE, 2014a).

A oferta interna de petróleo e derivados mantém tendência de alta desde 1970, tendo significativa participação na matriz energética nacional, de cerca de 39% em 2013 (Tabela 6, Gráfico 13).

A geração hidráulica vem decrescendo desde 2012, mas a sua participação ainda equivale a 13% da oferta interna de energia do Brasil em 2013 (Tabela 6).

O Gráfico 14 apresenta a evolução da oferta interna de energia elétrica (OIEE) no Brasil de 1970 a 2013.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, EPE, 2015.

Notas:

¹ Carvão e derivados inclui gás de coqueria.

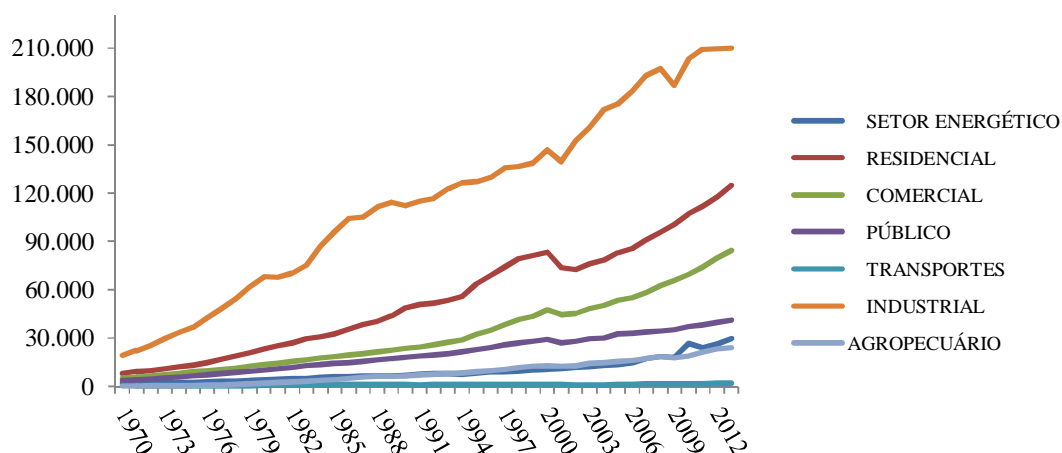
² Hidráulica inclui importação de eletricidade.

³ Biomassa inclui lenha, bagaço de cana, lixo e outras recuperações.

Gráfico 14: Evolução da Oferta Interna de Energia Elétrica no Brasil – 1970-2013 (em % do total da oferta interna de energia elétrica)

O setor elétrico brasileiro foi construído a partir da exploração intensiva do potencial hidráulico do país. O Brasil apresenta uma matriz de geração elétrica de origem predominantemente renovável, sendo que a geração hidráulica responde por 70% da oferta interna de energia elétrica. Entretanto, conforme Gráfico 14, essa participação hidráulica na matriz elétrica, tem decrescido, ainda que não substancialmente, ao longo de sua evolução, dando lugar para o crescimento da geração térmica a gás natural, uma fonte não renovável de energia.

O consumo de energia elétrica no Brasil vem apresentando trajetória de elevação, notadamente no setor industrial, tipicamente intensivo em eletricidade, e no setor residencial, conforme pode ser observado no Gráfico 15, reflexo do aumento do PIB do país acima da média mundial na década de 2000, não obstante o aumento do endividamento das famílias, a partir das políticas de estímulo ao crédito e ao consumo, como os incentivos tributários aos setores de linha branca e automobilístico.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, EPE, 2015.

Gráfico 15: Evolução do Consumo Final de Energia Elétrica por Setor – Brasil (GWh) (1970-2013)

A Tabela 7 apresenta a evolução histórica, de 1970 a 2013, do consumo final de energia e de energia elétrica no Brasil, assim como o consumo per capita e a intensidade energética.

A Figura 11 mostra os gráficos da evolução dos indicadores de consumo per capita e de intensidade energética, considerando, para ambos, o consumo de energia total e o consumo de energia elétrica.

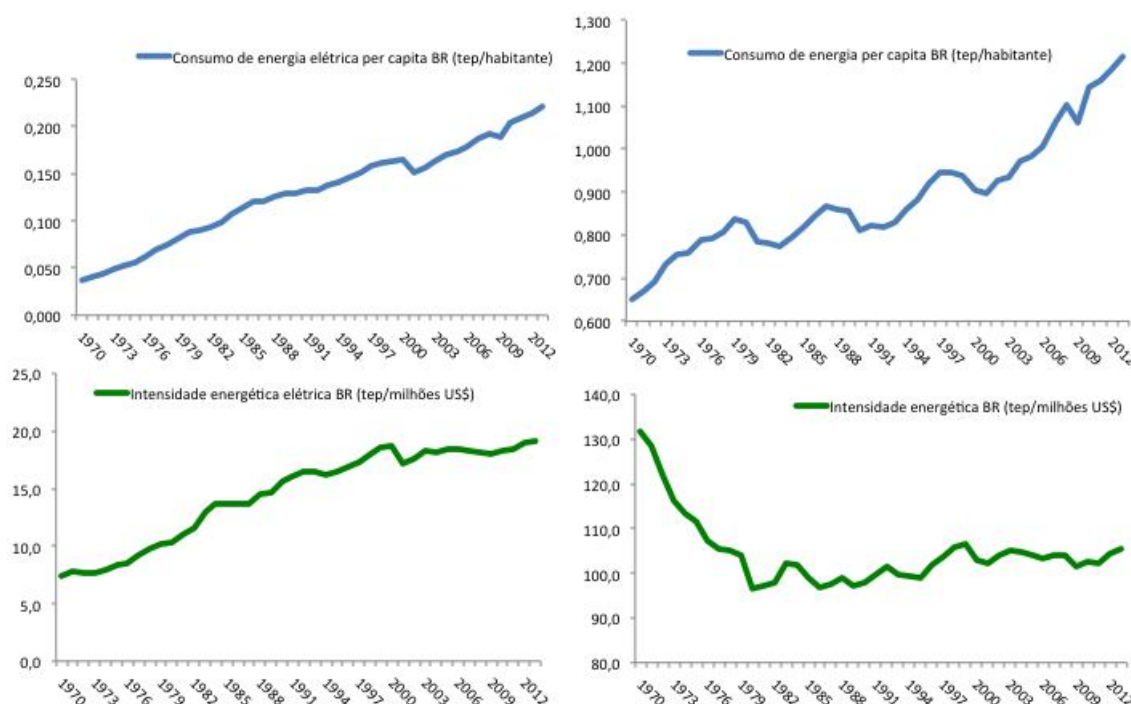
Tabela 7: Evolução dos Principais Indicadores Energéticos no Brasil (1970-2013)

Ano	Consumo (10 ³ tep)		População (habitantes)	PIB (milhões US\$) ¹	Consumo per capita (tep/habitante)		Intensidade Energética (Ie) = Consumo/PIB (tep/milhões US\$)	
	Eletricidade	Energia			Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia
1970	3.410	60.612	93.130.683	460.633,79	0,037	0,651	7,4	131,6
1971	3.855	63.918	95.718.720	497.547,05	0,040	0,668	7,7	128,5
1972	4.284	67.951	98.306.757	556.955,89	0,044	0,691	7,7	122,0
1973	4.876	73.881	100.894.794	634.755,50	0,048	0,732	7,7	116,4
1974	5.445	77.943	103.482.831	686.513,07	0,053	0,753	7,9	113,5
1975	6.005	80.572	106.070.868	721.982,79	0,057	0,760	8,3	111,6
1976	6.815	85.489	108.658.904	796.037,49	0,063	0,787	8,6	107,4
1977	7.637	88.053	111.246.941	835.316,60	0,069	0,792	9,1	105,4
1978	8.514	92.009	113.834.978	876.830,97	0,075	0,808	9,7	104,9
1979	9.543	97.384	116.423.015	936.100,88	0,082	0,836	10,2	104,0
1980	10.548	98.688	119.011.052	1.022.222,16	0,089	0,829	10,3	96,5
1981	10.852	95.259	121.539.636	978.777,72	0,089	0,784	11,1	97,3
1982	11.483	96.690	124.068.220	986.901,57	0,093	0,779	11,6	98,0
1983	12.372	97.824	126.596.803	957.985,35	0,098	0,773	12,9	102,1
1984	13.754	102.872	129.125.387	1.009.716,56	0,107	0,797	13,6	101,9
1985	14.921	107.901	131.653.971	1.088.979,31	0,113	0,820	13,7	99,1
1986	16.081	113.119	134.182.555	1.170.543,85	0,120	0,843	13,7	96,6
1987	16.570	118.378	136.711.138	1.211.864,06	0,121	0,866	13,7	97,7
1988	17.529	119.662	139.239.722	1.211.136,93	0,126	0,859	14,5	98,8
1989	18.257	121.289	141.768.306	1.249.408,86	0,129	0,856	14,6	97,1
1990	18.711	117.185	144.296.890	1.195.059,56	0,130	0,812	15,7	98,1
1991	19.374	120.576	146.825.475	1.207.386,41	0,132	0,821	16,0	99,9
1992	19.813	121.850	148.874.413	1.201.748,94	0,133	0,818	16,5	101,4
1993	20.732	125.278	150.923.350	1.257.812,35	0,137	0,830	16,5	99,6
1994	21.474	131.464	152.972.288	1.324.908,59	0,140	0,859	16,2	99,2
1995	22.764	136.746	155.021.225	1.383.427,59	0,147	0,882	16,5	98,8
1996	23.871	144.179	157.070.163	1.413.178,18	0,152	0,918	16,9	102,0
1997	25.333	151.454	160.252.415	1.460.877,16	0,158	0,945	17,3	103,7
1998	26.394	154.822	163.434.667	1.461.393,51	0,161	0,947	18,1	105,9
1999	27.144	156.303	166.616.918	1.465.106,60	0,163	0,938	18,5	106,7
2000	28.509	157.085	173.448.346	1.528.199,42	0,164	0,906	18,7	102,8
2001	26.626	158.088	175.885.229	1.548.266,50	0,151	0,899	17,2	102,1
2002	27.895	165.191	178.276.128	1.589.420,88	0,156	0,927	17,6	103,9
2003	29.430	169.072	180.619.108	1.607.645,49	0,163	0,936	18,3	105,2
2004	30.955	177.686	182.911.487	1.699.478,91	0,169	0,971	18,2	104,6
2005	32.267	182.268	185.150.806	1.753.176,90	0,174	0,984	18,4	104,0
2006	33.536	188.197	187.335.137	1.822.550,72	0,179	1,005	18,4	103,3
2007	35.443	201.023	189.462.755	1.933.569,77	0,187	1,061	18,3	104,0
2008	36.829	211.542	191.532.439	2.033.566,22	0,192	1,104	18,1	104,0
2009	36.638	205.816	193.543.969	2.026.860,99	0,189	1,063	18,1	101,5
2010	39.964	223.508	195.497.797	2.179.558,37	0,204	1,143	18,3	102,5
2011	41.363	229.032	197.397.018	2.239.121,46	0,210	1,160	18,5	102,3
2012	42.861	236.174	199.242.462	2.262.207,59	0,215	1,185	18,9	104,4

Ano	Consumo (10 ³ tep)		População (habitantes)	PIB (milhões US\$) ¹	Consumo per capita (tep/habitante)		Intensidade Energética (Ie) = Consumo/PIB (tep/milhões US\$)	
	Eletricidade	Energia			Eletricidade	Energia	Eletricidade	Energia
2013	44.404	243.911	201.032.714	2.313.887,85	0,221	1,213	19,2	105,4

Fontes: Elaboração própria, adaptado, EPE, 2015; IBGE, 2015; Ipea, 2015.

¹ Dólar constante de 2010.



Fontes: Elaboração própria, adaptado, EPE, 2015; IBGE, 2015; Ipea, 2015.

Obs: O PIB é calculado em dólar constante de 2010.

Figura 11: Evolução Gráfica dos Principais Indicadores Energéticos no Brasil (1970-2013)

Da análise da Figura 11, observa-se que, historicamente, o consumo de energia per capita apresenta tendência de elevação do Brasil, porém como maior volatilidade, ou seja, o consumo de energia aumenta proporcionalmente mais do que a população, entretanto, nos períodos pós crise energética (anos 70 e anos 2000) e pós crise econômica (anos 1990), esta proporção inverte.

A intensidade energética teve uma queda acentuada na década de 1970, em função do grande aumento do PIB naquele período, fruto do chamado “milagre econômico”¹¹². Após

¹¹² O “milagre econômico” brasileiro é a denominação dada à época de excepcional crescimento econômico, durante o Regime Militar no Brasil, entre 1968 e 1973. Nesse período do desenvolvimento brasileiro, a taxa de crescimento do PIB chegou a 14% a.a em 1973 (EPE, 2015).

esse período, de 1980 a 2013, a intensidade energética se manteve em patamares relativamente constantes, demonstrando que o consumo de energia tem acompanhado o crescimento econômico do país. Reduções nesse indicador refletem a eficiência energética do setor energético de uma maneira geral, o que não se tem observado nos últimos 34 anos.

No tocante à energia elétrica, a Figura 11 mostra que a intensidade elétrica (Iee), que é uma medida da eficiência energética elétrica, e o consumo de energia elétrica per capita têm aumentado no Brasil desde a década de 1970, apesar de este último apresentar crescimento mais acentuado que o primeiro, notadamente nos anos 2000.

Ambos os indicadores da eletricidade no Brasil sofreram leve desaceleração em 2001, efeito da redução de consumo imposta pelo racionamento de energia elétrica no período analisado (Tabela 7, Figura 11).

Logo, o consumo de energia elétrica vem aumentando proporcionalmente mais do que a população no Brasil, fato agravado a partir de 2002, com acréscimos significativos no consumo per capita, anualmente.

Conforme Tabela 7, em 2011, o consumo per capita de energia elétrica do Brasil foi de 0,21, enquanto que o dos Estados Unidos foi de 1,03, da Califórnia, 0,60, da Alemanha, 0,60, e da China, 0,28 (Tabela 5; WORLD BANK, 2015a). Logo, pode-se dizer que, comparativamente a esses países, com exceção da China, e o estado da Califórnia, o Brasil consome pouca energia elétrica, o que pode ser explicado por seu nível de desenvolvido frente àquelas economias.

O consumo de eletricidade no Brasil tem aumentado proporcionalmente mais do que o Produto Interno Bruto (PIB) no período analisado. Em 2011, a intensidade elétrica do Brasil foi 18,5, enquanto nos Estados Unidos, Califórnia, Alemanha e China, foram 20,8, 11,1, 14,5 e 28,2, respectivamente (Tabela 5; WORLD BANK, 2015a). Logo, a eficiência energética elétrica no Brasil, medida pela intensidade elétrica (Iee), apresenta desempenho comparativamente melhor do que a da China, aproximadamente o mesmo patamar dos Estados Unidos, e pior que a da Califórnia, estudo de caso desta pesquisa, e a da Alemanha, país que apresenta melhor pontuação geral em políticas públicas de eficiência energética, conforme *ranking* do ACEEE (YOUNG et al., 2014).

O Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030) prevê um acréscimo de 130 GW na capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil de 2005 a 2030, passando de 100 GW em 2005 para 225 GW em 2030 (EPE, 2007). Em 2013, a capacidade instalada de geração elétrica era de apenas 127 GW (EPE, 2014a). Essa duplicação da capacidade

instalada poderia abrir espaço para a inserção de uma diversidade de fontes de energia, o que não se observou até 2013 (Gráfico 14).

Conforme Bicalho (2014), um dos grandes desafios do Estado brasileiro no setor elétrico, que tem a capacidade de mobilizar os recursos técnicos, econômicos e institucionais no País, é inovar de tal forma a reduzir os custos do que o autor chama de “transição elétrica” e abrir novos espaços de geração de vantagens competitivas para o país.

Neste contexto, a eficiência energética exerce papel fundamental para estabelecer as bases para a redução dos patamares do consumo, por meio da alavancagem de políticas públicas de eficiência energética e da diversificação da matriz energética elétrica, a fim de garantir, principalmente, a segurança energética do país.

6.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MARCO REGULATÓRIO

No início dos anos 70 ocorreu o chamado “primeiro choque mundial do petróleo”, que, na prática, não afetou sobremaneira a economia brasileira, devido ao panorama brasileiro à época, o chamado “milagre econômico”, que, entre 1968 e 1973, levou o Produto Interno Bruto (PIB) a crescer a uma taxa média anual superior a 10%.

No entanto, o “segundo choque do petróleo”, em 1979, teve consequências significativas para a economia brasileira: i) aceleração do processo inflacionário; ii) redução das taxas de crescimento do PIB; e iii) desemprego e desequilíbrio das contas públicas, levando à redução das taxas de crescimento da demanda energética. Esta redução causou capacidade ociosa no setor elétrico nacional, implicando no aumento dos prazos de amadurecimento do capital investido e na diminuição da capacidade de autofinanciamento do setor.

Para o planejamento, as crises do petróleo dos anos 70 tiveram consequências interessantes, pois, a partir daí, a grande maioria dos países começaram a rever seus exercícios de planejamento, quando, até então, os setores elétrico e o de combustíveis eram analisados isoladamente, sendo que as crises vividas naquela ocasião fizeram com os modelos de planejamento passassem a ser integrados.

No Brasil os choques do petróleo trouxeram uma nova realidade para o setor energético. Para o setor de combustíveis, o crescimento do preço do petróleo levou o País a reduzir sua dependência externa, dando início aos grandes investimentos na exploração e na criação de programas de substituição de combustíveis como o Programa Nacional do Álcool,

por meio do Decreto nº 76.593 de 14/11/1975. E, por outro lado, o setor elétrico se concentrou na construção de grandes empreendimentos de geração de eletricidade baseado na hidroeletricidade como, por exemplo, o surgimento da binacional Itaipu, construída pelo Brasil e o Paraguai de 1975 a 1982.

Concomitantemente, o governo brasileiro começou a impulsionar o tema eficiência energética. Em 1981, foi instituído o Programa de Conservação de Energia no Setor Industrial (CONSERVE), por meio da Portaria do Ministério da Indústria e Comércio MIC/GM nº 46, com o objetivo de fomentar a conservação e a substituição do óleo combustível consumido na indústria. Entretanto, tenha sido concebido como instrumento de política de conservação de energia, esse programa teve enfoque predominante voltado para a substituição energética, atribuindo menos importância às iniciativas de eficiência energética.

Nessa linha, e ainda como instrumento de política energética, considerando o excedente de geração de energia hidráulica dos anos 80, somado à recessão econômica de 1981, o governo brasileiro incentivou, ainda, a substituição de óleo combustível por energia elétrica de origem hidráulica, em aplicações térmicas. Com essa finalidade, foi criada a Energia Garantida por Tempo Determinado (EGTD), com preços 30% menores que os usuais, para permitir a amortização dos investimentos na instalação, substituição ou conversão de equipamentos pelas indústrias, com validade até 1986.

O Proálcool foi um sucesso até 1990, quando o preço internacional do petróleo baixou, tornando o álcool combustível pouco vantajoso tanto para o consumidor quanto para o produtor¹¹³. Pelos mesmos motivos, uma vez que não mais se justificava estimular a redução do consumo de derivados do petróleo, a partir de 1985, os programas CONSERVE e EGTD foram descontinuados.

Entendida como um processo social dinâmico, que se constitui da agregação de diversas decisões menores tomadas ao longo do tempo (SAASA, 2006; SOUZA, 2006; ROSSI, FREEMAN & LIPSEY, 1993), mesmo que haja falta de coesão de propósitos, observa-se que ocorreu, nesse período, a primeira descontinuidade da política pública de eficiência energética no Brasil.

Em 1982, o colapso do financiamento internacional, que se seguiu à inadimplência da dívida externa do México produziu, no Brasil, um choque intenso que resultou em uma severa crise fiscal, estagnação econômica e inflação de 94,63% a.a. (BARROS, 2005). Para aliviar o efeito da crise econômica sobre os consumidores, as tarifas do setor público eram utilizadas

¹¹³ O Proálcool, por ter força de regulamentação, não foi totalmente descontinuado. Na década de 2000 e 2010, decretos presidenciais têm estipulado aumento da mistura do álcool anidro (etanol) na gasolina.

como ferramenta anti-inflacionária, mantendo os índices de reajuste abaixo dos índices de inflação. As empresas de serviço público reagiram, em princípio, reduzindo seus programas de investimentos à medida que caía a demanda e aumentavam os custos dos empréstimos.

Nesse período, vigorava no Brasil um modelo setorial de energia estatal, no qual a Eletrobras e a Petrobras realizavam o planejamento para os setores elétrico e de petróleo e gás, respectivamente, restando ao Ministério de Minas e Energia o papel de homologá-los.

Nesse ambiente institucional de forte presença do Estado no setor energético, de pós-crise energética mundial e de redução dos investimentos domésticos em energia, em 1984, um acordo entre o Ministério da Indústria e do Comércio (MIC) e a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), com a interveniência do MME, estabeleceu o Programa de Conservação de Energia Elétrica em Eletrodomésticos, implementado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), tendo como objetivo promover a redução do consumo de energia em equipamentos, como refrigeradores, congeladores e condicionadores de ar domésticos.

Em 1992, esse programa foi renomeado, sendo a partir de então denominado Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), tendo sido preservadas as suas atribuições iniciais, aos quais foram agregados os requisitos de segurança e o estabelecimento de ações para a definição de índices mínimos de eficiência energética.

O PBE foi estabelecido com a finalidade de contribuir para a racionalização do uso da energia no País, informando os consumidores sobre a eficiência energética de cada produto, por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence), inicialmente, para eletrodomésticos e equipamentos, em caráter voluntário, e estimulando-os a fazer compra mais consciente.

Em 1985, o governo brasileiro criou o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), instituído pela Portaria nº. 1.877, de 30/12/1985, por iniciativa conjunta do Ministério de Minas e Energia (MME) e do Ministério de Indústria e Comércio (MIC), sendo operacionalizado pela Eletrobras. O Programa objetiva o combate ao desperdício na produção e no uso da energia, propiciando o mesmo produto ou serviço, com menor consumo, em função de maior eficiência energética, assegurando, assim, redução global de custos e de investimentos em novas instalações para o setor elétrico.

A mesma Portaria instituiu o Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica (GCCE) e, como órgão executivo, a Secretaria Executiva do GCCE (SE/GCCE), para implementação do Procel. O GCCE foi instituído para ser presidido pelo Ministério de Minas

e Energia (MME), tendo a Eletrobras a função de Secretaria Executiva e Presidente Substituto. As demais instituições que à época integravam o GCCE eram: Ministério de Indústria e Comércio (MIC), Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE/MME), Secretaria de Tecnologia (SETEC/MME), Comissão Seplan de Energia, Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI/MIC), Comitê de Distribuição (CODI), Comitê Coordenador de Operações do Norte-Nordeste (CCON), Grupo de Apoio Técnico das Concessionárias da Região Norte (GAT/CRN), Confederação Nacional da Indústria, Confederação Nacional do Comércio; outros membros eventualmente convocados (MME & MIC, 1985).

Segundo a Portaria nº. 1.877/1985, o GCCE seria responsável: i) pelo estabelecimento de metas físicas de médio e longo prazos; ii) pela regulação do órgão executor, por meio de monitoramento e avaliação; iii) pela definição de critérios, prioridades e incentivos; iv) pelo estabelecimento de fontes de financiamento; v) pela atribuição de responsabilidades, em nível setorial e regional; e vi) por reestruturações de procedimentos ou responsabilidades, caso necessário, para operacionalização do Programa.

A Portaria nº. 1.877/1985 instituiu, ainda, que os subprogramas e projetos implementados no âmbito do Procel seriam suportados: i) por dotações do Programa de Mobilização Energética¹¹⁴; ii) por destaque orçamentário específico no orçamento do MME e do MIC; iii) por financiamento das instituições financeiras oficiais do País e de estados da federação em linhas de créditos específicas que venham a ser estabelecidas; iv) por dotações ou financiamentos de órgãos, concessionárias ou instituições nacionais e internacionais negociadas no âmbito do Programa; e v) por incentivos fiscais, financeiros ou outros que venham a ser instituídos para o Programa (MME & MIC, 1985).

Além disso, a Portaria nº. 1.877/1985 estabeleceu as diretrizes de atuação do Procel, e suas respectivas linhas de ação, quais sejam: i) promoção, educação e difusão; ii) aspectos legais e normativos; iii) tarifas; iv) recursos e incentivos; v) mercado; vi) pesquisa de desenvolvimento tecnológico; vii) normalização e certificação; e viii) avaliação de projetos.

Porém, na prática, o Procel foi financiado, em meados da década de 1990, com recursos do *Global Environment Facility* (GEF), por intermédio do Banco Internacional para

¹¹⁴ O Programa de Mobilização Energética foi criado por meio do Decreto nº 87.079, de 02/04/1982, e estabeleceu um conjunto de ações dirigidas à conservação de energia e à substituição dos derivados de petróleo.

Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), desde a sua criação, com recursos orçamentários da Eletrobras e, até 2012, obteve recursos da Reserva Global de Reversão (RGR)¹¹⁵.

Da mesma forma, a governança do Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica (GCCE) não foi operacionalizada como previu a Portaria nº. 1.877/1985, tendo sido descontinuado.

No entanto, observa-se que, das diretrizes de atuação do Procel, estabelecidas pela Portaria nº. 1.877/1985, embasadas em linhas de ação estruturantes do mercado de eficiência energética do Brasil, surgiram, com o passar dos anos, os seus subprogramas, que se dividem em três categorias: i) informação e educação; ii) certificação voluntária de equipamentos e eletrodomésticos eficientes (Selo Procel); e iii) apoio direto a setores específicos e entidades subnacionais, quais sejam: edificações públicas e privadas, indústria, saneamento ambiental, iluminação pública e sinalização semafórica, e estados e municípios.

Seguindo a lógica de criação do PBE e do Procel, em 18 de julho de 1991, por meio de Decreto s/nº, o governo brasileiro criou o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet), que passou a ser executado pela Petrobras, objetivando incentivar o uso eficiente dos derivados de petróleo no transporte, nas residências, no comércio, na indústria e na agropecuária.

O Conpet possui subprogramas referentes à educação, à certificação pelo Selo Conpet, e ao transporte de cargas e passageiros.

Enquanto o governo criava programas de eficiência energética, a crise do setor público, notadamente nos estados, se agravava, e colocou em xeque o modelo estatal de desenvolvimento do Brasil. Após o Plano Real, em julho de 1994, diversas reformas estruturais foram planejadas, incluindo-se os programas federal e estaduais de privatização. Porém, a real reestruturação e privatização do setor elétrico só ocorreu efetivamente em 1995,

¹¹⁵ A Reserva Global de Reversão (RGR), criada por meio do Decreto nº 41.019, de 26 de fevereiro de 1957, tinha, inicialmente, a finalidade de constituir um fundo para cobertura de gastos da União com indenização de eventuais reversões de concessões vinculadas ao serviço de energia elétrica. Com o tempo e a evolução do sistema elétrico brasileiro, houve a necessidade de ampliar a cobertura da RGR, que passou a ser usada em projetos de geração, transmissão, distribuição, eficiência energética, iluminação pública e universalização do acesso à energia elétrica, em todo o Brasil. A Eletrobras se tornou responsável pela administração da RGR por meio da Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971. O fundo tem ajudado a financiar, dentre outras ações, o Luz para Todos, um programa de universalização da energia elétrica, e o Procel Reluz, subprograma do Procel que visa ao uso eficiente da energia elétrica na iluminação pública e sinalização semafórica. A RGR foi prorrogada até 2035 pela Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011. A tarifa incide indiretamente na conta de luz do consumidor final, mas quem paga são as concessionárias de energia elétrica, e é fixada em 2,5% do ativo imobilizado em serviço (usinas, torres de transmissão, entre outros), com os ajustes previstos em lei, observando o limite de 3% da receita anual da empresa. Em função da Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, a partir de janeiro de 2013, continuarão recolhendo o encargo da RGR: as concessionárias de geração e transmissão de energia elétrica cujas concessões não foram afetadas pela lei; e as concessionárias que não anteciparam a renovação de suas concessões, à luz da referida lei (ELETROBRAS, 2015).

após a Lei Geral das Concessões, Lei nº 8.987¹¹⁶, de 13/02/1995, e a Lei nº 9.074¹¹⁷, de 07/07/1995.

A forte crise econômica, aliada ao neoliberalismo, que tomou conta do cenário econômico mundial após o “Consenso de Washington”¹¹⁸, fizeram com que o setor elétrico brasileiro seguisse em direção à privatização.

A implantação de um “novo modelo do setor elétrico”, também em meados dos anos 90, privilegiou a busca da competição, a atração de investimentos privados e a valorização da atividade de auto-regulação do mercado, em detrimento da formulação de políticas energéticas e da realização de exercícios de planejamento.

Nesse contexto, a Lei nº 9.427, de 26/12/1996, regulamentada pelo Decreto nº. 2.335, de 06/10/1997, instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), como uma autarquia sob regime especial, tendo por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as diretrizes e as políticas do governo federal.

Em relação à eficiência energética, a ANEEL tem a atribuição de liderar, em última instância, de forma independente, a avaliação, aprovação, controle e fiscalização dos programas de eficiência energética das concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, por meio de seu Programa de Eficiência Energética (PEE), definido pela Lei nº 9.991, de 24/07/2000.

Seguindo a mesma lógica, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) foi criada cerca de um ano depois, por meio da Lei nº 9.478, a chamada “Lei do Petróleo”, de 06 de agosto de 1997, cujas atribuições são promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis.

Essa mesma Lei criou o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), instituído como órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação de políticas e diretrizes de energia destinadas, dentre outros fins, à promoção do aproveitamento racional dos recursos energéticos, em conformidade com os objetivos da política energética nacional.

¹¹⁶ Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências (BRASIL, 1995a).

¹¹⁷ Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências (BRASIL, 1995b).

¹¹⁸ O “Consenso de Washington” é denominação dada às diretrizes e prescrições emanadas do evento ocorrido na capital norte-americana, em 1989, que reuniu técnicos de entidades das Nações Unidas, sobretudo o Banco Mundial (BIRD) e o Fundo Monetário Internacional (FMI), para definir as estratégias de adaptações das práticas liberais aos países latino-americanos, cuja implementação seria liderada pelo Banco Mundial, FMI, Organização Mundial do Comércio (OMC) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (BARROS, 2005).

No que se refere à eficiência energética, a atribuição da ANP é limitada a "[...] fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, dos derivados e do gás natural, e de preservação do meio ambiente", conforme inciso IX do Art.7º da Lei nº 9.478 (BRASIL, 1997).

Adicionalmente, a Lei nº 9.478/97 dispôs sobre uma política nacional para o aproveitamento racional das fontes de energia, na qual se destaca (BRASIL, 1997): i) a promoção do desenvolvimento, ampliação do mercado de trabalho e valorização dos recursos energéticos; ii) a proteção do meio ambiente e promoção da conservação de energia; iii) identificação das soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do País; e iv) utilização de fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis.

Observa-se que o PBE e o Procel não foram instituídos por meio de lei ou decreto, sem a determinação de *funding*, conferindo a estes programas, ao longo de sua existência, fragilidade institucional de governança.

Apesar dos problemas inerentes à fase inicial de suas implantações, a ANEEL e a ANP vêm aperfeiçoando seus procedimentos e instrumentos, porém suas autonomia, e independência financeira e decisória ainda são questionadas, em função da influência política da definição de seus orçamentos e do papel central do Estado nos processos decisórios do setor energético nacional, a partir do início da década de 2000.

6.2.1 A Crise Elétrica e a Eficiência Energética no Brasil

Em maio de 2001, cálculos do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) indicavam a necessidade de redução imediata de 20% do consumo de energia elétrica no Brasil como única forma de impedir o completo esvaziamento dos reservatórios e de assegurar a passagem por um grave período de estiagem (BARROS, 2005).

A crise elétrica culminou em um programa de racionamento de energia elétrica que vigorou de junho de 2001 a fevereiro de 2002, nas Regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

As medidas de racionamento estabelecidas pelo governo federal, por meio da Medida Provisória nº 2.147, de 15/05/2001, reeditada pela Medida Provisória nº 2.198-5, de 24/08/2001, foram as cotas, o aumento tarifário, os bônus e os cortes de energia elétrica. A redução do consumo de energia elétrica foi compulsória, principalmente no setor

residencial¹¹⁹, já que os setores comercial e industrial tiveram certa flexibilidade¹²⁰. A energia poupada pelos consumidores durante o período de racionamento foi superior a 38 milhões de MWh, sendo 30 milhões de MWh somente na Região Sudeste (PIRES, GIAMBIAGI & SALES, 2002 *apud* BARROS, 2005).

A compulsoriedade de economia de energia elétrica levou à mudança de hábitos após o racionamento de energia elétrica, principalmente, no consumo residencial¹²¹, que responde por 24% do consumo total de energia elétrica no País (EPE, 2015), em função do aumento da tarifa de energia elétrica e do aprendizado de conservação obtido na época de escassez de energia.

Após o racionamento de energia elétrica, houve movimento para aumento da regulação e da regulamentação e o fortalecimento dos programas de eficiência energética do Brasil.

Em 2001, foi promulgada a primeira e única resolução aprovada pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) relacionada à eficiência energética. Após oito anos em tramitação no Congresso Nacional, em 17 de outubro de 2001, foi sancionada a Lei nº 10.295, mais conhecida como “Lei de Eficiência Energética”, regulamentada pelo Decreto nº 4.059, de 19/12/2001. Essa Lei cria a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia visando à alocação eficiente de recursos energéticos e à preservação do meio ambiente. Nesse contexto, passou a ser atribuição do Poder Executivo estabelecer níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia, fabricados ou comercializados no País, com base em indicadores técnicos pertinentes (BRASIL, 2001a).

A fim de regulamentar a Lei de Eficiência Energética, o Governo Federal editou o Decreto nº 4.059, de 19 de dezembro de 2001, determinando os procedimentos para o estabelecimento dos indicadores e dos níveis de eficiência energética e instituindo o Comitê

¹¹⁹ “As cotas de redução de consumo foram baseadas no consumo individual para os meses de maio, junho e julho do ano anterior, ou seja, 2000. Para estimular o atendimento das cotas, a GCE estabeleceu um regime de “sobretarifa”, para aqueles que ultrapassassem suas cotas, e de bônus, para aqueles que economizassem mais. As metas de redução de consumo foram de 20% para os consumidores residenciais com consumo superior a 100 KWh/mês, 20% para os consumidores comerciais, e de 20% a 25% para os consumidores industriais (PIRES, GIAMBIAGI & SALES, 2002 *apud* BARROS, 2005, p. 86).

¹²⁰ “Os consumidores industriais e comerciais tiveram certa flexibilidade de negociação. Caso tivessem consumo inferior ao de sua cota, poderiam vender o excedente no MAE ou acumular para uso futuro. Se ultrapassassem suas metas, teriam que adquirir energia no MAE [o extinto Mercado Atacadista de Energia] ou utilizar os seus excedentes acumulados” (BARROS, 2005, p. 86).

¹²¹ Segundo dados da EPE (2015), em 2002, o consumo de energia elétrica residencial do Brasil foi de 72.752 GWh 13% inferior àquele observado em 2000 (83.613 GWh). Porém, a partir de 2003, observa-se nova trajetória de elevação do consumo das residências.

Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Compete ao CGIEE (BRASIL, 2001b):

- a) elaborar plano de trabalho e cronograma, visando implementar a aplicação da Lei no 10.295/2001;
- b) elaborar regulamentação específica para cada tipo de aparelho e máquina consumidora de energia;
- c) estabelecer Programa de Metas com indicação da evolução dos níveis a serem alcançados para cada equipamento regulamentado;
- d) constituir Comitês Técnicos para analisar e opinar sobre matérias específicas sob apreciação do CGIEE, inclusive com a participação de representantes da sociedade civil;
- e) acompanhar e avaliar sistematicamente o processo de regulamentação e propor plano de fiscalização; e
- f) deliberar sobre as proposições do Grupo Técnico para Eficientização de Energia em Edificações.

Ao CGIEE devem prestar apoio técnico, por determinação do art. 3º, parágrafo único, do Decreto mencionado, a ANEEL, a ANP, o Inmetro, o Procel e o Conpet.

O primeiro equipamento selecionado pelo CGIEE para ser objeto da regulamentação específica foi o motor elétrico trifásico, em função do significativo consumo de energia – estimado em cerca de 30% do consumo total do país e 50% do consumo do setor industrial (ELETROBRAS, 2014).

O CGIEE estabeleceu padrões de eficiência energética para os seguintes equipamentos durante o período 2001-2011: i) motores elétricos de indução trifásicos; ii) lâmpadas fluorescentes compactas; iii) refrigeradores e congeladores; iv) fogões e fornos a gás; v) condicionadores de ar; vi) aquecedores de água a gás; vii) reatores eletromagnéticos para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão e vapor metálico (halogenetos); e viii) lâmpadas incandescentes (MME, 2014; CGEE, 2013).

Entretanto, desde 2011, nenhuma regulamentação, seja relacionada a novos padrões, à revisão de padrões, ou a novos Planos de Metas, foi implementada pelo CGIEE.

Um estudo do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2013), encomendado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), analisa a eficácia e a transparência do processo de implementação da Lei de Eficiência Energética e sugere

aperfeiçoamentos, tais como: i) fiscalização das regulamentações; ii) revisão das regulamentações e estabelecimento de programa de metas; iii) escolha e priorização dos equipamentos ou aparelhos a serem regulamentados pelo CGIEE; iv) avaliação e julgamento, pelos comitês técnicos, das contribuições provenientes das audiências públicas, incluindo consultas públicas; e v) divulgação adequada e tempestiva das informações relativas às regulamentações.

É importante citar que, em paralelo à aplicação da Lei de Eficiência Energética, de natureza compulsória, tem-se o suporte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) estabelecendo padrões e/ou etiquetas de eficiência energética dos equipamentos, de forma voluntária. Entre os vários equipamentos já etiquetados destacam-se motores elétricos trifásicos, refrigeradores e congeladores (freezers), condicionadores de ar, coletores solares, lâmpadas fluorescentes compactas, reatores eletromagnéticos, fogões e fornos a gás.

Antes mesmo da crise elétrica, a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, dispôs sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica (BRASIL, 2000).

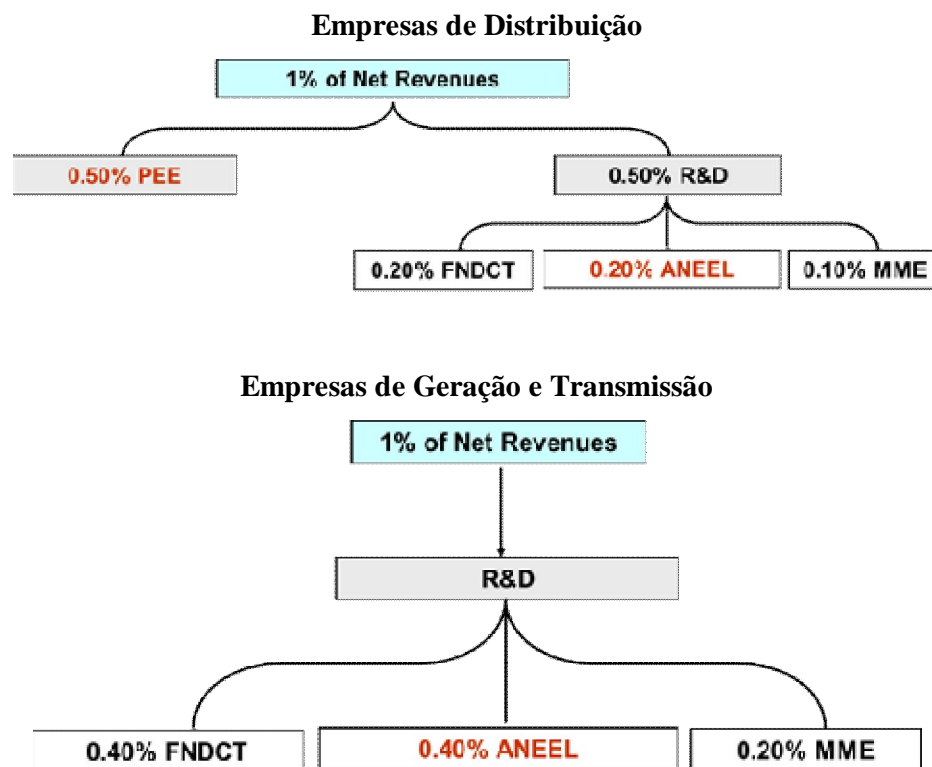
Naquele momento da publicação da lei, as concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica ficaram obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, 0,50% de sua receita operacional líquida auferida no ano anterior em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) do setor elétrico e, no mínimo, 0,50% em Programas de Eficiência Energética (PEE) na oferta e no uso final da energia, até dezembro de 2005. A Lei nº 11.465, de 28 de março de 2007, estendeu esses prazos para dezembro de 2010, e a Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010, determinou a manutenção dessa distribuição do *funding* entre P&D e eficiência energética até dezembro de 2015.

Conforme a Lei nº 12.212/2010, a partir de 2016, o percentual mandatório a ser aplicado no Programa de Eficiência Energética (PEE) passará a ser de 0,25% das receitas das distribuidoras.

Essa Lei dispõe ainda sobre a obrigatoriedade de aplicação, pelas concessionárias de distribuição de energia de, no mínimo, 60% dos recursos dos seus programas de eficiência para consumidores beneficiados pela Tarifa Social de Energia Elétrica¹²².

¹²² A Tarifa Social de Energia Elétrica é caracterizada por descontos incidentes sobre a tarifa aplicável à classe residencial das distribuidoras de energia elétrica, sendo calculada de modo cumulativo, com descontos variando de 10% para Parcela de Consumo Mensal (PCM) entre 100 kWh e 220 kWh, a 65%, para Parcela de Consumo Mensal (PCM) menor ou igual a 30 kWh. Para ter direito ao benefício da Tarifa Social, devem ser satisfeitos um dos seguintes requisitos: i) família inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal

As concessionárias de geração e empresas autorizadas à produção independente de energia elétrica e as de serviços públicos de transmissão, também ficam obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, 1% de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, observando as condições estabelecidas na Lei nº 9.991/2000 e na Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. A Figura 12 ilustra essa distribuição dos recursos financeiros.



Fonte: DAMASCENO, 2015.

Figura 12: Distribuição dos Investimentos Compulsórios em P&D e Eficiência Energética no Setor Elétrico

Os recursos para P&D regulados pela Aneel devem ser aplicados na geração e transmissão do setor elétrico. Parte desses recursos são aplicados em eficiência energética na oferta do setor elétrico, que não é objeto de análise desta Tese.

(Cadastro Único), com renda familiar mensal per capita menor ou igual a meio salário mínimo nacional; ou ii) quem recebe o Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social (BPC); ou iii) família inscrita no Cadastro Único com renda mensal de até três salários mínimos, que tenha portador de doença ou deficiência cujo tratamento, procedimento médico ou terapêutico requeira o uso continuado de aparelhos, equipamentos ou instrumentos que, para o seu funcionamento, demandem consumo de energia elétrica (ANEEL, 2015).

Desses recursos financeiros mandatórios, será objeto de análise desta pesquisa, o recurso aplicado pelas distribuidoras de energia elétrica em eficiência energética, ou seja, na demanda do setor elétrico, por meio do Programa de Eficiência Energética (PEE).

Também criado por meio da Lei n.º 9.991/2000, e regulamentado pelo Decreto n.º 3.867, de 16 de julho de 2001, o Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) tem como objetivo o financiamento de atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico, bem como de projetos que busquem o aumento da eficiência no uso final de energia. As instituições de pesquisa e desenvolvimento nacionais e reconhecidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) são passíveis de utilização de recursos do CT-Energ.

A Lei n.º 9.991/2000 criou, no âmbito do MCTI, que lhe prestará apoio técnico, administrativo e financeiro, o Comitê Gestor do CT-Energ, com a finalidade de definir diretrizes gerais e plano anual de investimentos, acompanhar a implementação das ações e avaliar anualmente os resultados alcançados na aplicação dos recursos do fundo.

Entretanto, na prática, grande parte dos recursos do CT-Energ está sendo canalizado para financiar ações transversais, identificadas com as diretrizes da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com as prioridades da Política Industrial e Tecnológica Nacional. Com o esvaziamento do Fundo para a eficiência energética, o Comitê Gestor não é mais um fórum para debates e análise de alternativas, e sim, um meio para referendar propostas encaminhadas pelo MCTI.

No contexto pós-crise elétrica, em 11 de dezembro de 2003, o governo federal estabeleceu o que foi chamado de “Novo Modelo Institucional do Setor Elétrico”, por meio das Medidas Provisórias n.º 144 e n.º 145, que dispunham sobre a comercialização de energia elétrica e a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), respectivamente. Tais Medidas Provisórias foram convertidas nas Leis n.º 10.84769 e n.º 10.84870, ambas de 15 de março de 2004, regulamentadas, respectivamente, pelos Decretos n.º 5.184, de 16 de agosto de 2004, e n.º 5.163, de 30 de julho de 2004.

A partir desse novo marco regulatório e institucional do setor elétrico brasileiro, o Estado retomou o papel central na política energética, passando a ser o poder concedente¹²³ das concessões, o responsável pelas licitações de compra de energia das geradoras pelas distribuidoras, que só podem comprar energia por meio de licitações pelo menor preço, objetivando à modicidade tarifária, e voltando a ser o responsável pelo planejamento energético.

¹²³ A União, o Estado, o Distrito Federal ou o Município, em cuja competência se encontre o serviço público objeto de concessão ou permissão, precedido ou não da execução de obra pública.

Nesse ambiente regulatório, foi criada a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), por meio da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, que é responsável pelos estudos de planejamento do setor energético, abrangendo energia elétrica, petróleo, gás, fontes renováveis, geração nuclear e a carvão, eficiência energética, entre outras atribuições.

No mesmo período, em 2005, a Eletrobras, por meio do Procel, em parceria com o Inmetro, por meio do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), passou a implementar o Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica). No que tange às edificações nacionais, quanto ao uso da energia elétrica, o PBE Edifica define os procedimentos necessários para que as edificações brasileiras incorporem continuamente conceitos de sustentabilidade na sua construção ou reforma (pela escolha de materiais ou técnicas eficientes) e também durante o seu uso/operação. A etiquetagem é voluntária, à exceção dos prédios públicos federais a partir de 2014 e, à semelhança do Selo Procel para equipamentos e eletrodomésticos, é um importante instrumento de indução da transformação do mercado de edificações eficientes.

Em 2007, após ampla discussão com os *stakeholders*, a EPE elaborou o Plano Nacional de Energia (PNE), com metas até 2030, que foi o primeiro estudo de planejamento integrado dos recursos energéticos realizado no âmbito do governo brasileiro.

Segundo o PNE, o Brasil deverá, por meio de programas de eficiência energética, reduzir seu consumo de energia elétrica em 106 TWh/ano, em 2030¹²⁴ (EPE, 2007).

A EPE também é responsável pela elaboração dos Planos Decenais de Expansão de Energia (PDE), com horizonte de 10 anos. O primeiro relatório, o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica: 2006-2015, foi publicado em 2006, apenas considerando a eletricidade nos cenários de projeção. Em 2007, o Plano Decenal passou a considerar todas as fontes de energia em suas projeções, incluindo a eficiência energética, como uma abordagem a suprir a demanda projetada de energia. O Plano Decenal de Expansão com horizonte até 2023 projeta a redução do consumo de energia elétrica em 54 TWh/ano, em 2023¹²⁵ (EPE, 2014b).

O PNE 2030 introduziu Medidas de Eficiência Energética (MEE), por meio do uso de equipamentos e hábitos que provocam menor uso da energia para auferir o mesmo serviço prestado (EPE, 2007).

Ainda de acordo com o PNE 2030, a conservação de energia pode ser alcançada por meio da implementação de estratégias estruturantes, quais sejam: i) consolidação das fontes

¹²⁴ Ano base de 2005, logo o efeito da conservação de energia foi contabilizado a partir de 2006 (EPE, 2007).

¹²⁵ Como se considerou como base o ano de 2013, o efeito da conservação de energia foi contabilizado a partir de 2014 (EPE, 2014a).

de recursos para eficiência energética; ii) consolidação do marco legal; iii) consolidação dos processos de monitoramento e verificação; e iv) sedimentação da cultura de combate ao desperdício de energia.

Já as estratégias operacionais previstas pelo PNE 2030 são: i) fomento à inserção de equipamentos, edificações e processos mais eficientes no mercado; ii) redução de desperdícios de energia junto à população de baixa renda; iii) otimização energética de processos e instalações industriais, comerciais e de serviços; iv) aperfeiçoamento na regulação tarifária para estimular investimentos em eficiência energética; v) substituição de fontes de energia, com ganhos sistêmicos de eficiência; vi) apoio à otimização da matriz de transportes no Brasil; e vii) estratégia para a inovação tecnológica no Brasil.

Em suas projeções, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2007) considera, no estudo de potencial de conservação de energia, três cenários de introdução das MEE: técnico, econômico e de mercado¹²⁶. Apesar das limitações do estudo da EPE¹²⁷, estima-se um potencial de conservação de energia elétrica no País de 10% em 2030, o que equivale a 109 TWh do consumo projetado¹²⁸.

As Medidas de Eficiência Energética, as estratégias estruturantes e as estratégias operacionais previstas no PNE são mais bem detalhadas no Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf). O PNE estabeleceu também a formulação de uma nova Política Nacional de Eficiência Energética – já prevista anteriormente na Lei de Eficiência Energética de 2001 – que deveria estabelecer as bases do PNEf.

A Política Nacional de Eficiência Energética deveria nortear o conjunto de medidas de eficiência do Governo Federal para induzir o consumo e o sistema de energia a atingir a meta de conservação, por meio de medidas de eficiência energética. A Política de Eficiência Energética deveria ter amplitude nacional e objetivo geral de orientar a ação dos diversos

¹²⁶ O cenário técnico aponta a redução possível pelas tecnologias já disponíveis e deve aumentar no horizonte do plano. O econômico mostra a opção de expansão do sistema retirando energia em vez de acrescentar – a menor custo e sem impacto ambiental. O de mercado indica o que pode ser economizado por ação do consumidor, desde que as barreiras sejam removidas (EPE, 2007).

¹²⁷ De acordo com o PNE 2030, os dados disponíveis são insuficientes para uma tarefa deste porte. Há necessidade de pesquisas de campo – onde os dados estariam disponíveis – sobre o uso da energia nos diversos setores e análise das medidas de uso mais eficiente de energia aplicáveis e seu custo. As estimativas foram resultados das referências disponíveis, que não são muitas nem atuais no Brasil (EPE, 2007).

¹²⁸ A projeção da eficiência no uso da energia no PNE 2030 reconheceu a existência de dois tipos de movimentos. O progresso autônomo refere-se à dinâmica natural de aumento da eficiência: esse movimento foi denominado por progresso autônomo. Os indutores dessa eficiência incluem tanto ações intrínsecas a cada setor, como a reposição tecnológica natural, seja pelo término da vida útil, seja por pressões de mercado ou ambientais, quanto motivadas por programas e ações de conservação que estavam em uso no país. O progresso induzido refere-se à instituição de programas e ações específicas, orientadas para determinados setores e refletindo políticas públicas (EPE, 2007).

entes governamentais e privados, no combate ao desperdício energético e na construção de uma sociedade energeticamente eficiente, direcionando recursos, aperfeiçoando o marco legal e criando uma cultura para o combate do desperdício de energia e para a preservação dos recursos naturais.

Para alcançar tal objetivo, foram definidas, pelo planejamento energético de longo prazo, as seguintes diretrizes para uma nova política nacional de eficiência energética (EPE, 2007):

- a) criar um ambiente sustentável para a eficiência energética;
- b) estimular o aumento da eficiência energética de equipamentos, sistemas e processos produtivos;
- c) incorporar, de forma sistematizada, a eficiência energética no planejamento de curto, médio e longo prazo do setor energético;
- d) fomentar a substituição de fontes energéticas sempre que isto representar ganhos sistêmicos de eficiência;
- e) direcionar o poder de compra governamental para a aquisição de produtos e serviços eficientes, do ponto de vista energético;
- f) fomentar a redução de perdas técnicas nos sistemas de produção, transporte e distribuição de energia;
- g) apoiar a otimização da matriz energética no setor de transporte de forma integrada.

O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) foi elaborado em 2011, quatro anos após ser previsto no planejamento energético de longo prazo do País, e foi aprovado por meio da Portaria MME nº 594, de 18/10/2012. Em uma de suas premissas, o PNEf examina ser “[...] fundamental estabelecer um marco legal que busque assegurar a sustentabilidade da Eficiência Energética” (MME, 2011, p. 25).

Não obstante, o PNEf não teve regulamentação prévia por meio de uma nova política nacional e lei específica, conforme norteou o PNE.

O PNEf estabelece as seguintes diretrizes para planejamento da eficiência energética no Brasil (MME, 2011): i) criação de um Comitê Gestor do PNEf (CGPNEf), presidido pelo MME, responsável pela gestão, acompanhamento e publicação das informações e resultados do plano; ii) criação de um banco de dados e informações sobre índices de consumo específico, linhas de base de desempenho energético de processos e tecnologias de uso final,

com atualização permanente, para utilização em estudos a análise de mercado, estudos de medição e verificação (M&V) de programas de eficiência energética, e redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE); iii) estabelecimento de mecanismos que promovam um intercâmbio perene entre as instituições responsáveis pelo planejamento e os agentes “detentores de informações”, tais como Inmetro, Procel, Conpet, Cepel, Aneel, Petrobras, concessionárias de energia, federações e sindicatos das indústria e Academia; iv) desenvolvimento de estudos e aperfeiçoamento contínuo de metodologias para consideração das informações, dados e medidas de eficiência energética nos modelos e estudos de planejamento.

No entanto, nenhuma dessas diretrizes foi implementada, até 2014, no âmbito do planejamento da eficiência energética do Brasil.

As medidas de eficiência energética previstas no PNEf foram estabelecidas tomando como base as metas propostas no PNE 2030 para o final do horizonte, logo, no caso da energia elétrica, ao final do horizonte foi prevista uma economia no consumo de 10% em relação à projeção de demanda.

O PNEf, conforme previsto no PNE, objetivava estabelecer as ações a serem implementadas, incluindo metas, custos, prazos de implementação, modelos de negócios, bem como as responsabilidades dos agentes envolvidos (EPE, 2007).

Entretanto, o PNEf estabeleceu apenas linhas de ações a serem implementadas em setores como indústria, edificações, prédios públicos, iluminação pública e saneamento, visando a alcançar as metas de economia de energia até 2030. Mesmo assim, conforme estabelecido pelo próprio documento do PNEf, a quantificação dos potenciais de conservação de energia foi feita de forma aproximada e apenas nos setores em que havia dados disponíveis (MME, 2011).

Adicionalmente, o PNEf previu que sua implementação se daria por meio de Planos de Trabalhos plurianuais elaborados sob a responsabilidade do MME. Esta etapa estabeleceria metas quantificadas de conservação de energia por ações, bem como definiria as estratégias de implementação com prazos e responsabilidades delineadas. Para tanto, foi criado Grupo de Trabalho, composto por alguns representantes das instituições que contribuiriam para a elaboração do PNEf. Entretanto, nenhum trabalho foi desenvolvido oficialmente por esse Grupo de Trabalho até 2014.

Em 2008, a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), coordenada pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA) visou a incentivar o desenvolvimento

e o aprimoramento de ações de mitigação no Brasil, colaborando com o esforço mundial de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), bem como à criação de condições internas de adaptação para lidar com os impactos das mudanças climáticas globais.

O PNMC incluiu, dentre uma série de outras medidas, esforços na direção da eficiência energética e da conservação de energia, como forma de redução de consumo, evitando geração adicional e reduzindo as emissões de GEE, com base nas ações e metas do Plano Nacional de Energia 2030 (CIM, 2008).

A Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, institui compromisso voluntário do Brasil de redução de emissões de GEE entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020, por meio da Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009).

No entanto, o Decreto nº 7.390, de 07 de dezembro de 2010, regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima, trata de uma forma muito tímida a contribuição da eficiência energética para o cumprimento da meta voluntária do Brasil (Art. 5, inc. III): “expansão da oferta hidroelétrica, da oferta de fontes alternativas renováveis, notadamente centrais eólicas, pequenas centrais hidroelétricas e bioeletricidade, da oferta de biocombustíveis, e incremento da eficiência energética” (BRASIL, 2010).

Seguindo um movimento de descontinuidade (“*stop and go*”) da política de eficiência energética nacional, em 2013, a Lei nº 12.783¹²⁹, de 11 de janeiro de 2013, inviabilizou a utilização do fundo do setor elétrico, a Reserva Global de Reversão (RGR), pela Eletrobras, por meio do Procel, para novos investimentos em projetos de eficiência energética, já que, a partir de janeiro de 2013, o fluxo de recursos da RGR foi direcionado aos pagamentos decorrentes das renovações das concessões que vencerão em 2015 e 2017.

Além disso, a Lei nº 12.783/13 previu a redução das tarifas de energia elétrica ao consumidor final por meio da implementação de novo modelo de remuneração dos serviços de geração e transmissão de energia elétrica, afetando, aproximadamente, 36% das concessões de geração e em torno de 93% das concessões de transmissão das empresas Eletrobras. Esse contexto evidenciou a dificuldade de a Eletrobras em continuar aportando recursos próprios para manter as operações do Procel em detrimento das suas atividades de geração,

¹²⁹ A Lei nº 12.783/2013 trata das concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, direcionou os recursos disponíveis na conta da RGR para cobrir as indenizações aos concessionários, por ocasião da reversão dos bens ligados à execução do objeto das concessões. Segundo texto da lei (Art. 15, inc. 4): “a critério do poder concedente e para fins de licitação ou prorrogação, a Reserva Global de Reversão - RGR poderá ser utilizada para indenização, total ou parcial, das parcelas de investimentos vinculados a bens reversíveis ainda não amortizados ou não depreciados” (BRASIL, 2013).

transmissão e distribuição de energia elétrica, já que não há retorno econômico-financeiro para as atividades relacionadas ao Procel.

Não obstante, em 04 de junho de 2014, a Instrução Normativa nº 02¹³⁰ do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) estabeleceu um importante marco regulatório para a eficiência energética em edificações. O seu ponto mais importante é a obrigatoriedade do uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam *retrofit*, que representou o início da regulamentação do código de obras em edificações no Brasil, previsto como uma das linhas de ações do PNEf.

Essa regulamentação é um importante avanço regulatório, por meio de mecanismo de *enforcement* intrusivo, o estabelecimento de padrão compulsório, sendo fruto da interação e consenso de diferentes instituições e agentes, como o MME, o CGIEE, o Procel e o Inmetro.

O PNEf prevê, ainda, a regulamentação de níveis mínimos de eficiência e de desempenho em novas edificações e a compulsoriedade da etiquetagem para prédios comerciais e de serviços até 2025, e residenciais até 2030 (MME, 2011).

Nesse mesmo contexto, seguindo avanços regulatórios no setor de edificações, em novembro de 2014, foi criado o Selo Procel Edificações, para edifícios residenciais e comerciais brasileiros. O Selo Procel Edificações tem concessão direcionada a edificações que apresentem os melhores índices de eficiência energética e que atendam a requisitos ambientais, preferencialmente integrantes do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), implementado pelo Inmetro.

A fim de se identificar os *drivers* da política de eficiência energética do Brasil, baseado no modelo de Brown e Mosey (2008), apresentado na seção 5.2 desta Tese, o Quadro 10 sintetiza a evolução dos principais marcos regulatórios da eficiência energética no Brasil.

¹³⁰ Dispõe sobre a obrigatoriedade do estabelecimento de regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e o uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam *retrofit* (MPOG, 2014).

Quadro 10: Principais *Drivers* da Eficiência Energética no Brasil

Marco Legal	Ano	Principais Ações	Drivers
Decreto nº 76.593	1975	Estabeleceu o Programa Nacional do Álcool (Proálcool).	Segurança Energética
Portaria MIC/GM nº 46	1981	Institui o Programa de Conservação de Energia no Setor Industrial (CONSERVE).	Segurança Energética
Acordo entre MIC, Abinee e MME	1984	Estabeleceu o Programa de Conservação de Energia Elétrica em Eletrodomésticos, que foi renomeado, em 1992, como Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).	Segurança Energética Desenvolvimento Econômico
Portaria Interministerial MME/MIC nº 1.877	1985	Institui o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), com a finalidade de integrar as ações visando a conservação de energia elétrica no País.	Segurança Energética Desenvolvimento Econômico
Decreto s/nº	1991	Institui o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet).	Segurança Energética Desenvolvimento Econômico
Lei nº 9.991	2000	Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética, por meio do Programa de Eficiência Energética (PEE), por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.	Segurança Energética
Medida Provisória (MP) nº 2.147, revogada e editada pela MP nº 2.198-5	2001	Cria e instala a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica, do Conselho de Governo, e estabelece diretrizes para programas de enfrentamento da crise de energia elétrica.	Segurança Energética
Lei nº 10.295, Lei de Eficiência Energética	2001	Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.	Segurança Energética
Lei nº 10.438	2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, e sobre a utilização da RGR.	Segurança Energética
Lei nº 10.847	2004	Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia.	Segurança Energética
Plano Nacional de Energia (PNE)	2007	Primeiro estudo de planejamento integrado de longo prazo dos recursos energéticos, que previu meta de redução do consumo de energia elétrica até 2030.	Segurança Energética
Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf)	2011	Apresenta projeções de eficiência energética para energia elétrica do período 2010-2030, partindo de premissas adotadas no PNE 2030 e no PDE 2019, e linhas de ações para os principais setores de consumo de energia, P&D, M&V, parcerias internacionais e financiamentos.	Segurança Energética

Marco Legal	Ano	Principais Ações	Drivers
Instrução Normativa nº 02/14 MPOG	2014	Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela administração pública direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam <i>retrofit</i> .	Segurança Energética

Fonte: Elaboração própria.

Da análise do Quadro 10, observa-se que a segurança energética foi o *driver* para a política pública de eficiência energética na década de 1970 e no início da década de 1980, visando à redução da dependência energética externa, após, principalmente, o segundo choque do petróleo, em 1979. Entretanto, os principais programas e mecanismos criados, ou perderam a sua importância no contexto nacional, como o Proálcool, ou foram descontinuados, como o CONSERVE.

Ainda sem uma lei que suportasse institucionalmente a política de eficiência energética nacional, em meados da década de 1980 e no início da década de 1990, foram criados novos programas de eficiência energética no Brasil, o PBE, o Procel e o Conpet. Apesar de esses programas não terem sido descontinuados, observa-se que há fragilidades institucionais em sua governança, pois foram instituídos por meio de portarias e acordos interministeriais, sem força de lei ou decretos, e sem orientação estratégica por meio de política institucionalizada, ou plano de ação.

Nesse período, observa-se que a questão da segurança energética, ainda efeito das crises do petróleo da década de 1970, e a busca pelo crescimento e desenvolvimento econômico, a fim de recuperar os afeitos da crise do modelo estatal de desenvolvimento, foram os *drivers* da eficiência energética no Brasil,

A crise do modelo estatal de desenvolvimento repercutiu, também, na reestruturação do setor de energia na década de 1990, culminando na criação das duas agências nacionais regulatórias de energia, a ANEEL e a ANP. Neste período, observa-se que não houve avanços institucionais da política de eficiência energética no Brasil, já que ambas as agências reguladoras possuíam, à época, atuação tímida na regulação da eficiência energética.

A partir da década de 2000, após a crise elétrica de 2001, observa-se que o *driver* da segurança energética, novamente, a exemplo da década de 1970, passou a direcionar a política de eficiência energética do país, objetivando, desta vez, a diversificação da matriz elétrica brasileira e o retorno ao planejamento energético orientado pelo Estado, integrando os

recursos energéticos, e incluindo a eficiência energética como opção de redução da demanda de energia no curto e no longo prazo.

No entanto, nova descontinuidade tem sido observada no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética desde 2011, após a análise dos seguintes fatores: i) governança do Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf) não foi operacionalizada; ii) as metas de eficiência energética do Plano Nacional de Energia (PNE) e dos Planos Decenais (PDE) não estão sendo monitoradas pelo Comitê Gestor do PNEf (CGPNEf), pois este mecanismo de coordenação intragovernamental não foi formalmente instituído; iii) vácuo no processo de regulamentação específica do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), instituído pela Lei de Eficiência Energética, desde 2011; e vi) *funding* do Procel foi descontinuado a partir de 2013.

A questão da segurança energética tem sido, desde a década de 1970, a motivação para que o governo federal do Brasil desenvolva a política pública de eficiência energética, seja por meio da criação de programas, como na década de 80, seja por meio de marcos legais, como na década de 2000. Não se observou, entretanto, inovações no marco regulatório que alavancassem a política pública de eficiência energética na década de 1990 e de 2010. Observam-se, portanto, descontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil, ou seja, um “movimento *stop and go*” que não conduz à inovação, e compromete a transformação do mercado.

Os principais marcos legais correlatos à política pública de eficiência energética no Brasil estão relacionados no Apêndice D.

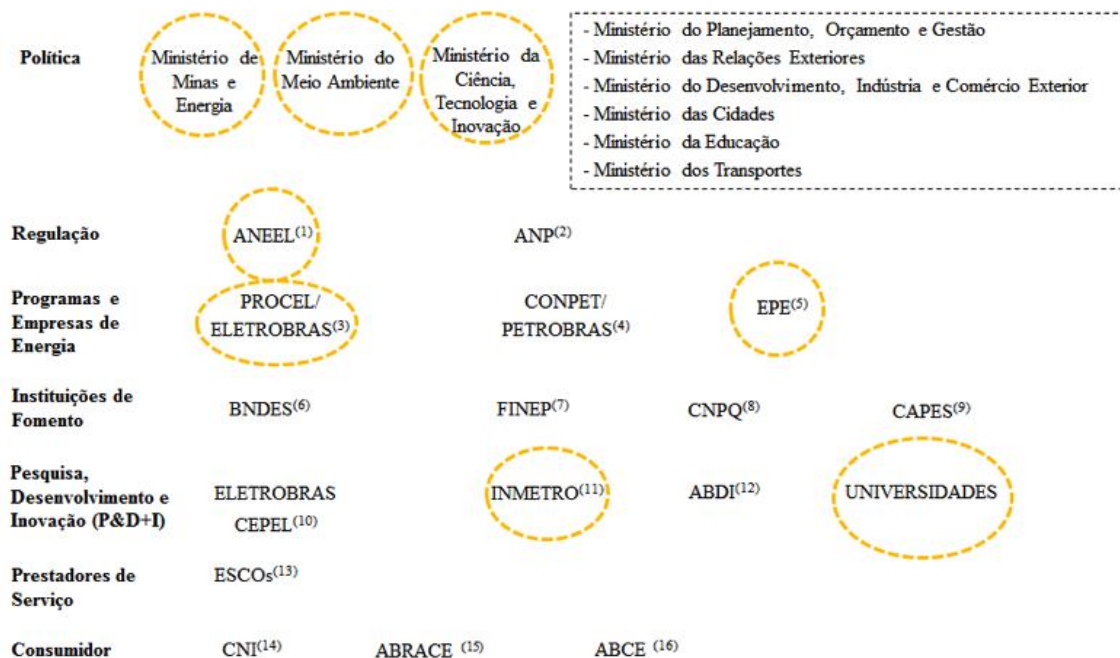
6.3 ANÁLISE DA GOVERNANÇA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

No Brasil, há uma série de instituições que estão relacionadas com o tema de eficiência energética, seja diretamente, ou indiretamente, de forma transversal ou esporádica.

Identificam-se, para fins desta pesquisa, como agentes públicos e privados responsáveis pela promoção da eficiência energética no Brasil: i) o Ministério de Minas e Energia (MME); ii) o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), operacionalizado pela Eletrobras; iii) a Empresa de Pesquisa Energética (EPE); iv) o Ministério de Meio Ambiente (MMA); v) o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); vi) a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); vii) o Programa Brasileiro de

Etiquetagem (PBE), operacionalizado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro); e viii) as Universidades.

A Figura 13 demonstra, de forma esquemática, como os agentes selecionados estão inseridos na governança da eficiência energética no Brasil. E o Quadro 11 sintetiza os principais instrumentos de governança que esses agentes exercem na política pública de eficiência energética.



- (1) Agência Nacional de Energia Elétrica.
- (2) Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.
- (3) Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, operacionalizado pela Eletrobras.
- (4) Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural, operacionalizado pela Petrobras.
- (5) Empresa de Pesquisa Energética.
- (6) Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- (7) Financiadora de Estudos e Projetos.
- (8) Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- (9) Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
- (10) Centro de Pesquisas de Energia Elétrica.
- (11) Programa Brasileiro de Etiquetagem, operacionalizado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.
- (12) Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial.
- (13) Energy Services Company.
- (14) Confederação Nacional da Indústria.
- (15) Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres.
- (16) Associação Brasileira de Concessionárias de Energia Elétrica.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 13: Governança da Eficiência Energética no Brasil

Quadro 11: Principais Instrumentos da Governança da Eficiência Energética no Brasil

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
MME	Implementação da Lei de Eficiência Energética; Coordenação do CGIEE; Coordenação da implementação do Plano Nacional de Energia (PNE) e dos Planos Decenais de Energia (PDE); Coordenação da implementação do Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf); Coordenação do Procel.	Lei nº 10.295, de 17/10/2001 – Lei de Eficiência Energética; Decreto nº 4.059, de 19/12/2001.	PNE, PDE, PNEf; Aplicação de padrões para equipamentos, eletrodomésticos, por meio da Lei de Eficiência Energética.
MMA	Coordenação da implementação do Projeto <i>Market Transformation for Energy Efficiency in Brazil</i> , voltado às edificações, em parceria com PNUD, GEF e BID e diversos agentes nacionais. Em 2007, passou a fazer parte do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) e seu Grupo Executivo (GEx); Coordenação da implementação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), elaborado em 2008; Participação da formulação da Política Nacional sobre Mudança do Clima, estabelecida em 2009, com metas voluntárias de redução das emissões de GEE até 2020.	A participação do MMA em Grupos de Trabalho são formalizadas por meio de Portarias ou Acordos de Cooperação, ou por meio de grupos informais; Decreto Presidencial nº 6.263, de 21/11/2007; Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.	Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Projetos pontuais relacionados à eficiência energética, por meio de acordos internacionais.
MCTI	Apoio técnico, administrativo e financeiro ao Comitê Gestor do CT-Energ, por força de lei, com a finalidade de definir diretrizes gerais, o plano anual de investimentos, acompanhar a implementação das ações e avaliar anualmente os resultados alcançados na aplicação dos recursos do fundo.	Lei nº 9.991/2000, de 20/07/2000. Decreto nº 3.867, de 16/07/2001. Lei nº 10.848, de 15/03/2004.	Não desenvolve programa específico, contudo indiretamente fomenta a pesquisa, desenvolvimento e inovação da eficiência energética.
ANEEL	Regulação dos programas de eficiência energética das concessionárias de serviços públicos de energia elétrica (PEE), por força de lei, sendo responsável pela aprovação, monitoramento e medição e verificação (M&V) desses programas.	Lei nº 9.427, de 26/12/1996; Lei nº 9.991/2000, de 24/07/2000; Resolução Normativa Aneel nº 556, de 02/07/2013, que institui os Procedimentos do Programa de Eficiência Energética (PROPEE).	Programa de Eficiência Energética (PEE), das distribuidoras de energia elétrica.
Procel/Eletrobras	Por delegação do MME, a Eletrobras é implementadora das ações do Procel, sendo responsável pela aprovação, monitoramento e medição e verificação (M&V) de seus subprogramas.	Portaria nº. 1.877, de 30/12/1985.	Procel Selo; Procel Reluz; Procel Edifica; Procel Indústria; Procel Sanear; Procel GEM; Procel EPP; Procel Educação; e Procel Info.

Agente	Tipo de Ação	Principais Marcos Jurídicos	Planos e Programas
EPE	Responsável pela elaboração do Plano Nacional de Energia (PNE) e dos Planos Decenais de Energia (PDE). Responsável pela promoção de estudos e pela produção de informações a fim de subsidiar planos e programas de desenvolvimento energético ambientalmente sustentável, incluindo, eficiência energética.	Lei nº 10.847, de 15/03/2004.	Plano Nacional de Energia (PNE); Planos Decenais de Energia (PDE).
PBE/ Inmetro	Responsável pela implementação do PBE e do PBE Edifica. Tem a missão de credenciar os laboratórios responsáveis pelos ensaios que comprovam o atendimento dos níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas, aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no País, e edificações, além de fiscalizar e acompanhar os programas de avaliação da conformidade das máquinas e aparelhos consumidores de energia, e de tecnologias de edificações eficientes, a serem regulamentados.	Acordo entre o MIC e Abinee, com a intervenção do MME, em 1984. Lei nº 10.295, de 17/10/2001. Decreto nº 4.059, de 19/12/2001.	Programa Brasileiro de Etiquetação (PBE); Apoio à aplicação de padrões para equipamentos, eletrodomésticos e edifícios, por meio da Lei de Eficiência Energética e do PNEf.
Universidades	Apoio ao PBE, ao Procel e à aplicação de padrões para equipamentos, eletrodomésticos e edifícios, por meio de infraestrutura laboratorial e pesquisa aplicada. Inserção do tema Eficiência Energética na grade curricular de programas de graduação e de pós-graduação.	Contratos, convênios, acordos de cooperação e parcerias informais.	Não desenvolve programa específico, contudo, indiretamente, fomenta a pesquisa, desenvolvimento e inovação da eficiência energética.

Fonte: Elaboração própria.

Os modelos descritos na Figura 13 e no Quadro 11 identificam, quando ocorrem, os instrumentos de governança da eficiência energética do Brasil, que estão detalhados no Capítulo 4 deste estudo, quais sejam: i) a regulamentação, por meio de leis e decretos; ii) as estratégias ou os planos de ação; iii) o papel das agências; iv) o papel das empresas de energia; e v) os mecanismos de coordenação.

Da análise do Quadro 11, observa-se que a legislação para a eficiência energética propicia mecanismos compulsórios (“*sticks*”), mas poucos mecanismos de mercado (“*carrots*”), este último apenas previsto nos Procedimentos do Programa de Eficiência Energética (PROPEE), instituído em 2013, para os programas de eficiência energética das distribuidoras, regulados pela ANEEL, mas ainda sem resultados a serem analisados. Logo, não há equilíbrio dos mecanismos compulsórios e de mercado nas leis e decretos de eficiência energética do Brasil, conforme sugerido pela IEA (2010).

Grande parte dos planos e programas específicos para a eficiência energética não estão amparados em regulamentações, e carecem de regulação, à exceção do Programa de Eficiência Energética das distribuidoras, que é compulsório.

Os marcos legais são criados e não são atualizados e ampliados, ou até mesmo, descontinuados, à exceção do Programa de Eficiência Energética (PEE) das distribuidoras, que é compulsório.

Além disso, o Procel e o PBE, também selecionados como agentes da política pública de eficiência energética nesta pesquisa, estão amparados em portarias ministeriais que não garantiram a governança e o *funding* necessários para a manutenção desses programas, que são voluntários. A governança desses programas, sem base legal sólida, compromete os seus resultados, em termos de *enforcement* e de inovação.

Os três principais programas de eficiência energética selecionados nesta pesquisa, o Procel, o PEE, e o PBE serão objetos de análise nas subseções seguintes.

Os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação serão especificamente analisados na seção 6.4 deste Capítulo.

Na análise dos agentes selecionados responsáveis pela política pública de eficiência energética no Brasil, observa-se que o MME, o MCT e o MMA são as agências, na forma de ministérios do governo federal, responsáveis pela formulação da política pública. Nessa governança, o MME assume o papel de coordenador dos principais planos de ação e programas.

Conforme Quadro 11, o Plano Nacional de Energia (PNE) e os Planos Decenais de Energia (PDE), coordenados pelo MME, estão amparados por lei, por meio da criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável por sua elaboração. No entanto, esses planos, no que se refere à eficiência energética, apesar de estipularem metas em seus horizontes, não determinam responsabilidades, recursos financeiros e humanos, mecanismos para monitoramento de resultados e de prestações de contas (*accountability*).

Ressalta-se que o PDE é o único que vem sendo atualizado e revisado, em termos de projeções e metas para a eficiência energética, apesar de não haver reflexo nos programas.

O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), além de ter as mesmas fragilidades de governança que o PNE e o PDE, apesar de estar amparado por uma Portaria do MME, não estruturou as bases para a sua continuidade, que se daria por meio de um Comitê Gestor, de um Grupo de Trabalho e de Planos de Trabalhos Plurianuais.

A responsabilidade pela coordenação das atividades da política de eficiência energética no Brasil é do Departamento de Desenvolvimento Energético (DDE), subordinado à Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do MME.

Logo, dentro das tipologias de organizações definidas pelo estudo da IEA (2010) no Quadro 2, as vantagens de ser um departamento dentro de uma agência governamental de energia incluem: i) acesso aos tomadores de decisão; ii) acesso à cooperação internacional e ao financiamento; iii) influência sobre a política e legislação; e iv) base sólida em leis. As desvantagens são: i) limitações de salário e de pessoal; ii) dificuldade na tomada de decisões; iii) compete pela atenção dos formuladores de políticas; e iii) rotatividade de pessoal.

Apesar das desvantagens inerentes, existem oportunidades a serem exploradas pelo MME por ser um órgão dentro do governo federal, como a questão do acesso à assistência internacional e aos financiamentos para a eficiência energética, e o poder de influenciar a política e legislação.

Entretanto, conforme supracitado, o MME não concentra todas as responsabilidades da política de eficiência energética nacional. Segundo o estudo da IEA (2010), se a responsabilidade é compartilhada entre agências, é recomendado o uso formal de instrumentos de coordenação intragovernamental, como um memorando de entendimentos, acordos interagências, ou um tipo de comitê de coordenação. A escolha do melhor instrumento depende do número de agências envolvidas, do nível de complexidade da política de eficiência energética e do contexto institucional das agências.

Conforme visto na subseção 6.2, mecanismos de coordenação de programas e planos de eficiência energética já foram instituídos no passado, como a tentativa quando da criação do Procel, por meio do Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica (GCCE), e quando da elaboração do PNEf, por meio de seu Comitê Gestor. Porém, essas ações, ou foram descontinuadas, ou nem chegaram a ser formalizadas.

No caso brasileiro, observa-se que deve haver apurada coordenação intragovernamental, já que múltiplas agências em nível nacional, na forma de ministérios do governo federal, estão envolvidas com o tema de eficiência energética.

Esse mecanismo de coordenação horizontal deve ser, preferencialmente, um comitê de coordenação formal, pois as limitações de pessoal (CGEE, 2010) e a competição pela atenção dos formuladores de políticas¹³¹, em assuntos relacionados à eficiência energética, têm sido fatores limitadores para o exercício da influência do MME sobre a política e a legislação.

Observa-se que o modelo desenhado para o Comitê Gestor do PNEf, com Grupos de Trabalho setoriais, atende, em parte, às exigências de coordenação intragovernamental para a eficiência energética do Brasil. Há necessidade de definição e formalização das responsabilidades institucionais, assim como as suas respectivas representações, e a busca por uma maior participação dos *stakeholders*, a exemplo do que está sendo planejado para o estado da Califórnia.

Como não existe a figura do comitê de coordenação, ações desarticuladas são promovidas pelo MME, MMA e MCTI, e nenhum deles cumpre com efetividade o seu papel como agente da política pública de eficiência energética do Brasil.

A regulação da eficiência energética no setor elétrico, que é uma responsabilidade da ANEEL, é restrita ao Programa de Eficiência Energética (PEE) das distribuidoras.

O estudo da IEA (2010) destaca o caso do Brasil como exemplo de país onde uma grande empresa de energia, a Eletrobras, possui uma longa história de envolvimento com a implementação de um programa de eficiência energética, o Procel. Adicionalmente, no caso do Brasil, as distribuidoras de energia, em particular, também são implementadores de programas de eficiência energética, o chamado PEE da ANEEL. Porém, em termos de governança, esses programas são distintos, conforme será detalhado nos seções subsequentes.

Segundo os critérios definidos pela IEA (2010) sobre a viabilidade de uma empresa de energia implementar programas de eficiência energética, observa-se que, no caso da Eletrobras os fatores positivos são: i) há um bom desempenho passado; ii) há interesse em

¹³¹ Conforme mostra a evolução dos marcos legais na seção 6.2.

eficiência energética; iii) houve compatibilidade do Programa com as metas definidas no PNEf quando de sua formulação; iv) há capacidade institucional; e v) há credibilidade com as partes interessadas, os formuladores de políticas e os consumidores.

Já os fatores negativos são: i) não há disponibilidade financeira ou *funding*; ii) há conflitos de interesses, pois a empresa, de sociedade de capital misto, não tem retorno econômico-financeiro, ou seja, não há estrutura de incentivos para a gestão e para o acionista em suas atividades de implementação do Procel; iii) não há orientação estratégica do PNEf, traduzida em metas, ações e monitoramento; e iv) há dificuldades ou custos associados para a criação de condições favoráveis para a implementação do Procel.

A fim de minimizar o conflito de interesses entre a Eletrobras e o seu papel como implementadora do Procel, deve-se priorizar, como instrumento de governança, a criação de estrutura de financiamento para a sua operacionalização, seja por meio de assistência internacional, financiamento de instituições de fomento nacional, ou da institucionalização de *funding* por meio de lei.

Já para as distribuidoras, implementadoras do PEE, os fatores positivos são: i) há interesse em eficiência energética; iii) há credibilidade com os consumidores; e iv) há disponibilidade financeira ou *funding*.

Enquanto que os fatores negativos são: i) pouca experiência passada; ii) capacidade institucional não testada; iii) não houve compatibilidade do Programa com as metas definidas no PNEf quando de sua formulação; vi) não há credibilidade com as partes interessadas e os formuladores de políticas; v) há conflitos de interesses, pois as distribuidoras privadas ou de capital misto não tem retorno econômico-financeiro, ou seja, não há estrutura de incentivos para a gestão e para o acionista em suas atividades de implementação do PEE; vi) não há orientação estratégica do PNEf, traduzida em metas, ações e monitoramento; vii) há dificuldades ou custos associados para a criação de condições favoráveis para a implementação do Programa, pois segundo as regras dos procedimentos do PEE da ANEEL (ANEEL, 2013a), deve haver contrapartida financeira da distribuidora para assegurar a qualidade, a pesquisa e o desenvolvimento dos programas.

Logo, observa-se que as barreiras para tornar viável a atividade de implementação de programas de eficiência energética pelas distribuidoras são mais difíceis de transpor do que no caso da Eletrobras. Porém, como o PEE tem força de lei, seus mecanismos de *enforcement* são mais intrusivos, e determinantes para que os seus objetivos, metas e resultados sejam alcançados.

Observa-se, contudo, que outros fatores indutores da inovação poderiam ser incluídos na governança do PEE, como os incentivos na forma de retorno econômico-financeiro para a atividade de eficiência energética pelas distribuidoras, a exemplo do mecanismo de *decoupling* utilizado no estado da Califórnia.

Historicamente, no setor de energia elétrica brasileiro, a maioria das inovações em eficiência energética tem-se situado na categoria de inovações incrementais, incorporando aperfeiçoamentos em tecnologias existentes. Porém ainda há um amplo campo a ser explorado no desenvolvimento de soluções inovadoras para a promoção do aumento da eficiência energética, as chamadas inovações radicais, caracterizando um vasto espaço para P&D em eficiência energética (MME, 2011).

As universidades vêm cumprindo o seu papel de desenvolvimento de pesquisa aplicada para as políticas públicas de eficiência energética, provendo infraestrutura laboratorial para os programas do governo. Entretanto, carecem de pesquisa básica, no desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de tecnologias eficientes, no estudo da avaliação de programas de eficiência energética, da transformação de mercado, dentre outros temas relacionados à eficiência energética.

O MME (2011) examina, por meio de seu planejamento para a eficiência energética do Brasil, a necessidade de aumento de recursos humanos nas questões de P&D, por meio da inserção de disciplinas em cursos de graduação em engenharia e arquitetura em eficiência energética, além da promoção de cursos de mestrado profissional. Muito embora, algumas disciplinas de eficiência energética aplicadas já sejam oferecidas em cursos de graduação e pós-graduação das universidades brasileiras.

A fim de melhor compreender os mecanismos de *enforcement* e o Sistema Nacional de Inovação da eficiência energética do Brasil, há necessidade de se analisar, os principais programas de eficiência energética do país, o Procel, o PBE e o PEE, citados pelos planejamentos energéticos nacionais, dos quais dependem grande parte das metas de economia de energia do país.

6.3.1 O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) foi criado em 1985, por meio da Portaria Interministerial nº. 1.877, de 30/12/1985, do Ministério de Minas e Energia (MME) e do então nomeado Ministério de Indústria e Comércio (MIC), sendo gerido

pela Eletrobras, como Secretaria Executiva. Em 1991, o Procel foi transformado em Programa de Governo, tendo abrangência e responsabilidade ampliadas. O Procel é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), e objetiva promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício.

O Procel é o programa de maior abrangência na área de uso eficiente de energia no País, apesar de ter sofrido várias descontinuidades de investimentos, projetos e de pessoal ao longo de sua história.

O Programa tem diversas linhas de atuação, que abrangem diferentes segmentos do consumo de energia elétrica. Sua atuação é concretizada por meio de subprogramas específicos:

- Eficiência Energética em Equipamentos – Selo Procel de Economia de Energia;
- Eficiência Energética em Edificações – Procel Edifica;
- Eficiência Energética na Iluminação Pública e Sinalização Semafórica – Procel Reluz;
- Eficiência Energética Industrial – Procel Indústria;
- Eficiência Energética no Saneamento Ambiental – Procel Sanear;
- Gestão Energética Municipal – Procel GEM;
- Eficiência Energética nos Prédios Públicos – Procel EPP;
- Procel Educação; e
- Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética – Procel Info.

O subprograma do Procel selecionado para análise, nesta pesquisa, é o Selo Procel, por ser responsável por cerca de 98% dos resultados do Procel (Eletrobras, 2007; 2008, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013a; 2014).

O Selo Procel de Economia de Energia foi instituído em 1993, por meio de Decreto Presidencial de 08 de dezembro de 1993, com a finalidade de ser uma ferramenta simples, que permite ao consumidor identificar os equipamentos e eletrodomésticos mais eficientes à disposição no mercado, além de induzir ao desenvolvimento e aprimoramento tecnológico de tais produtos. Em 1995, apareceram no mercado brasileiro os primeiros produtos com o Selo Procel Eletrobras, começando por três categorias de refrigeradores (ELETROBRAS, 2014).

A gestão do subprograma é realizada pela Eletrobras e conta com apoio do Inmetro, no âmbito do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE). Nesse sentido, o Selo Procel atua, em parceria com o PBE, na capacitação de laboratórios e centros de pesquisa, auxilia no

estabelecimento de índices máximos de consumo de energia elétrica em equipamentos, relativos à Lei de Eficiência Energética, bem como fornece subsídios para elaboração de normas técnicas para ensaios de eficiência energética.

O Selo Procel é concedido a um total de 36 categorias de equipamentos. A bomba centrífuga foi o primeiro equipamento para o qual foi concedido o Selo, em 2011, em uma lista que engloba diferentes fabricantes e modelos de condicionado de ar, máquina de lavar roupa, refrigerador, freezer, lâmpada, televisor, dentre outros.

O Regulamento para Concessão do Selo Procel é elaborado e revisado periodicamente pela Eletrobras, que define, dentre outros, os critérios técnicos exigidos para a autorização do uso do Selo. O Regulamento não estabelece uma regra de periodicidade de revisão desse critérios técnicos¹³², mas estipula que: “preferencialmente a cada quatro anos o Procel promoverá a revisão do processo contínuo de desenvolvimento tecnológico e de redução do consumo de energia elétrica no país. Essas revisões devem preferencialmente acontecer concomitantemente às do Programa de Metas da Lei de Eficiência Energética e do Programa Brasileiro de Etiquetagem” (ELETROBRAS, 2013b, p. 04-05).

A Tabela 8 mostra a evolução dos principais resultados do Procel desde a sua criação.

¹³² A Eletrobras se compromete a notificar os fabricantes/importadores sobre quaisquer modificações nos critérios técnicos entre 12 (doze) e 18 (dezoito) meses antes de sua entrada em vigor, de modo a permitir a sua adequação a eventuais mudanças (ELETROBRAS, 2013b).

Tabela 8: Evolução dos Resultados do Procel (1986-2013)

	1986-2002 ¹	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Investimentos Eletrobras² (milhões de R\$)	457,53	25,00	44,50	57,58	43,88	19,57	27,78	38,00	38,07	31,25	30,96	21,14
RGR (milhões de R\$)	744,40	44,18	88,34	69,04	116,76	56,26	35,00	72,77	55,65	78,93	47,53	13,26
Investimentos Totais (milhões de R\$)	1.201,93	69,18	132,84	126,62	160,64	75,83	62,78	110,77	93,72	110,18	78,49	34,40
Energia Economizada³ (GWh)	15.405,00	1.817,00	2.373,00	2.158,00	2.845,00	3.930,00	4.374,00	5.473,00	6.163,73	6.696,00	9.097,00	9.744,00
Redução de Demanda na Ponta (MW)	4.180,00	453,00	622,00	585,00	772,00	1.357,00	1.569,00	2.098,00	2.425,00	2.619,00	3.458,00	3.769,00
Usina Equivalente (MW)	3.597,00	436,00	569,00	518,00	682,00	942,00	1.049,00	1.312,00	1.478,00	1.606,00	2.182,00	2.337,00
Custos Evitados⁴ ((R\$ milhões)	-	-	-	-	505,18	779,18	866,35	1.039,23	855,33	872,28	1.010,96	1.082,42
Emissão de tCO₂e Evitada⁵ mil)	-	-	-	-	92,00	115,00	212,00	135,00	316,00	196,00	624,00	935,00

Fonte: Eletrobras, (2007; 2008, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013a; 2014).

¹ A Eletrobras não publicou resultados consolidados anuais do Procel de 1986-2002.

² A partir de 2008 são considerados os custeios.

³ A metodologia de energia economizada do Selo Procel considera o efeito dos *free riders* e dos transbordamentos (do inglês, *spillovers*).

⁴ A metodologia de cálculo só foi criada a partir de 2006. Para as estimativas dos custos evitados no sistema elétrico, utilizou-se o Custo Marginal de Expansão da Geração de Energia Elétrica (CME), divulgado pela EPE no Plano Decenal de Energia (PDE) de cada ano.

⁵ A metodologia de cálculo só foi criada a partir de 2006. Para a determinação da quantidade de GEE não emitidos, utilizou-se o Fator Médio de Emissão CO₂ Equivalente do Sistema Interligado Nacional do Brasil em cada ano.

A Tabela 8 indica que com os resultados acumulados do Procel no período de 1986 a 2013, a economia total obtida foi de cerca de 70 milhões MWh, evitando cerca de 2.625 mil toneladas de emissões de CO₂ equivalente, de 2006 a 2013.

Os resultados históricos correspondem a uma usina equivalente de 17 GW, maior que a capacidade instalada da usina de Itaipu (14 GW), e investimentos postergados no setor elétrico de R\$ 7 bilhões (Tabela 8).

Esses resultados foram frutos de cerca de R\$ 835 milhões investidos no Procel por meio de recursos próprios da Eletrobras, e R\$ 1.422 milhões oriundos da Reserva Global de Reversão (RGR), de 1986 a 2013, totalizando R\$ 2.257 milhões investidos no Procel no período.

A partir de 2012, com os efeitos da Medida Provisória nº 579, de 11 de setembro de 2012, posteriormente convertida na Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, ou seja, do contingenciamento da RGR, impossibilitando a utilização deste fundo setorial para o financiamento dos projetos de eficiência energética, que historicamente representou, em média, 60% dos investimentos no Procel (Tabela 8).

De acordo com a Tabela 8, na comparação com 2012, os investimentos no Procel decresceram substancialmente, cerca de 56%, em relação a 2013, efeito carregado pela redução de 38% dos recursos disponíveis da RGR para financiar o Programa.

Apesar da redução dos investimentos do Procel, observa-se, pela Tabela 8, que a tendência de crescimento da energia economizada no período analisado (2003-2013) se mantém, ainda que em menor proporção no ano de 2013, quando apresentou menor variação de aumento, de apenas 7% em relação a ano de 2012, contra uma média história de 21% de variação anual¹³³.

Cabe ressaltar que, o resultado energético do Selo Procel é compartilhado com o PBE e com a aplicação da Lei de Eficiência Energética, pois a metodologia de avaliação de impacto do Selo não prevê a dissociação com a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence), concedida pelo Inmetro, por meio do PBE, e com a padronização do desempenho energético de equipamentos e eletrodomésticos, por meio da Lei de Eficiência Energética (ELETROBRAS, 2014).

A concessão do Selo Procel envolve diversas instituições envolvidas com o tema eficiência energética no Brasil, como laboratórios de ensaios, fabricantes e suas associações de classe, e universidades, promovendo interação do Sistema de Inovação.

¹³³ Houve um valor discrepante na série, - 9% em 2005, na comparação com 2004 (Tabela 8).

Entretanto, os resultados do Selo Procel têm como base estudos de penetração de mercados de apenas dois eletrodomésticos certificados (refrigeradores e freezers), que datam de 2005, cujas bases foram utilizadas até a compilação de resultados no ano base de 2013 (ACNIELSEN, 2006a; ACNIELSEN, 2006b; ELETROBRAS, 2014).

Adicionalmente, os demais subprogramas do Procel não possuem metodologias de avaliação de impacto baseados em protocolos de Medição e Verificação (M&V) institucionalizados, ou pela agência reguladora, a ANEEL, ou pelo coordenador do Programa, o MME, por meio do PNEf.

Em relação às atividades de avaliação de impacto, Geller (2005, p. 12) examina:

Uma avaliação metódica de programas de eficiência energética requer pesquisas junto a participantes e não-participantes, estudos de campo, estudos de mercado e análise de efetividade de custos. Essas atividades demandam dinheiro para serem feitas adequadamente. Assim, é comum que os esforços de avaliação absorvam de 5 a 10% do custo dos programas de energia nos Estados Unidos.

Analisa-se, também, que o fato de o Procel sido criado por uma Portaria Interministerial, e não por lei ou decreto, resultou em fragilidade de sua governança, principalmente em termos de *funding*, orientação estratégica por meio de metas, monitoramento, e processo de medição e verificação (M&V).

Geller (2005, p. 35) sugere, em seu “Relatório sobre Avaliação de Economia de Energia do Procel”, que “considerando o papel global da avaliação no Procel, recomendaríamos tornar a avaliação dos resultados de economia de energia uma parte integrante de todos os programas do Procel”.

A questão da governança é agravada, conforme examinado na seção 6.2. e na seção 6.3, por conflito de interesses na Eletrobras, pois a empresa não tem retorno econômico-financeiro com a atividade de implementação do Procel, notadamente após a Lei nº 12.783/13, que também inviabilizou a utilização dos recursos da Reserva Global de Reversão (RGR) como *funding* das atividades do Procel¹³⁴.

A análise é corroborada pelo MME (2011), que previu, como parte das linhas de ações específicas para o Procel, o fortalecimento de sua governança e de suas atividades de Medição e Verificação (M&V), por meio de, dentre outras: i) definição de diretrizes e promoção do acompanhamento dos resultados obtidos; ii) reestabelecimento do grupo coordenador do

¹³⁴ Conforme visto na seção 6.2. deste Capítulo.

Procel, coordenado pelo MME; e iii) promoção do desenvolvimento e da utilização de metodologias avançadas de M&V.

Quando trata de M&V, o MME (2011) examina e sugere as seguintes linhas de ações, em especial: i) promoção do aperfeiçoamento das avaliações dos impactos energéticos das ações de eficiência energética, mediante pesquisas de mercado e melhoria contínua da qualidade das informações necessárias para a aplicação de modelagens, em particular em relação aos impactos energéticos resultantes do Selo Procel; e ii) alocação de parte dos recursos do Procel para promover estudos e mecanismos de avaliação da “persistência temporal” de medidas de eficiência energética.

Um dos principais desafios do Procel é fortalecer os seus instrumentos de governança. Grande parte desses instrumentos de governança foram previstos quando de sua criação, por meio de portaria interministerial, porém, conforme visto na seção 6.1, eles foram descontinuados, caracterizando o movimento “*stop and go*” no desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil.

6.3.2 O Programa Brasileiro de Etiquetagem

O Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), mantido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), é decorrente do Protocolo firmado em 1984 entre o então Ministério da Indústria e do Comércio (MIC) e a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), com a interveniência do MME.

O Brasil começou a implementar o PBE com o apoio da Eletrobras, por meio do Procel, e do Inmetro, a partir de 1985. Posteriormente, em 1991, o Programa passou a ter outra importante parceria, o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet), por meio da Petrobras.

No Brasil, a prática da certificação tem sido inicialmente conceder a etiqueta, de forma voluntária, pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), em seguida, prover o selo de eficiência (Selo Procel e Conpet) aos equipamentos e edificações mais eficientes e, posteriormente, estabelecer níveis mínimos de eficiência obrigatórios, pela aplicação da Lei de Eficiência Energética.

O Programa atua através de etiquetas informativas, a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence), com o objetivo de prover os consumidores de informações que lhes permitam avaliar e otimizar o consumo de energia dos equipamentos a serem

adquiridos, selecionar produtos de maior eficiência em relação ao consumo, e melhor utilizar os equipamentos, possibilitando economia nos custos de energia.

O PBE que classifica os produtos em faixas coloridas que variam da mais eficiente (A) a menos eficiente (de C até G, dependendo do produto), levando em conta que os mais eficientes utilizam melhor a energia, têm menor impacto ambiental e custam menos para funcionar. A avaliação dos produtos regulamentados pelo PBE é inicialmente voluntária e, gradativamente, passa a ser compulsória. Periodicamente, o Inmetro coleta e verifica a conformidade de amostras de produtos no mercado e fiscaliza, no comércio, se os produtos estão devidamente etiquetados, com a correta disposição das informações obrigatórias.

Como a adesão é voluntária, só são feitos testes com os produtos dos fabricantes que querem fazer parte do Programa. A partir dos resultados, é criada uma escala onde todos são classificados. Esses testes são repetidos periodicamente, a fim de atualizar a escala. Isso estimula a competitividade do mercado, já que, a cada nova avaliação, a tendência é que os fabricantes procurem atingir níveis de desempenho melhores em relação a avaliação anterior.

Atualmente, o PBE é composto por 38 Programas de Avaliação da Conformidade em diferentes fases de implementação, que contemplam desde a etiquetagem de produtos da linha branca, como fogões, refrigeradores e condicionadores de ar, até os veículos, edificações e sistema de energia fotovoltaico (INMETRO, 2014).

O Grupo Técnico para Eficientização de Energia nas Edificações no País (GT-Edificações) do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE) foi criado para regulamentar e elaborar procedimentos para avaliação da eficiência energética das edificações construídas no Brasil visando ao uso racional da energia elétrica.

O GT-Edificações criou, no final de 2005, a Secretaria Técnica de Edificações (ST-Edificações), coordenada pelo subprograma Procel Edifica, com competência para discutir as questões técnicas envolvendo os indicadores de eficiência energética.

Em 2005, o Inmetro passou a integrar o processo através da criação da Comissão Técnica Edificações (CT Edificações), fórum no qual é discutido e definido o processo de obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence).

Da parceria com o Inmetro, nasceu o Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica). A etiquetagem é voluntária, à exceção dos prédios públicos federais, conforme supracitado na seção 5.1¹³⁵ deste Capítulo, mas o PNEf prevê níveis

¹³⁵ O PNEf estabelece que a compulsoriedade da etiquetagem para prédios públicos deva ocorrer até 2020 (MME, 2011). Logo, a Instrução Normativa 02/14, de 04/06/2014, é um avanço regulatório para eficiência energética nas edificações brasileiras.

mínimos de eficiência e desempenho em novas edificações e a compulsoriedade da etiquetagem para prédios comerciais e de serviços até 2025 e residenciais até 2030 (MME, 2011).

O processo de etiquetagem de equipamentos do PBE é amplamente reconhecido pelo mercado de eficiência energética do Brasil, influenciando a escolha de compra do consumidor. Após a crise elétrica de 2001, os consumidores, principalmente residenciais, foram estimulados à troca de equipamentos em função das penalidades instituídas pelo racionamento de energia elétrica, conforme visto na seção 6.2. Isso gerou o reconhecimento de certificações de produtos que levam à economia de energia.

No entanto, o Inmetro não realiza, visando à operacionalização do PBE, estudos periódicos para a avaliação de seus resultados e impactos, em termos financeiros e energéticos.

Os seus resultados, focados na fiscalização da conformidade de equipamentos, são divulgados em conjunto com os do Selo Procel, pois, conforme visto na subseção 6.3.1, os relatórios de resultados do Procel relatam que os dois processos de certificação, em conjunto com a aplicação dos índices mínimos de eficiência energética, são indissociáveis na avaliação de impacto do Selo.

A avaliação da parcela de contribuição do PBE nas mudanças de hábitos dos consumidores, assim como a do Selo Procel, e da Lei de Eficiência Energética, ainda é um desafio para a política pública de eficiência energética no Brasil.

Quando do planejamento da eficiência energética do país, o MME (2011) propôs, como linhas de ação, por meio do PNEf, a necessidade de se mensurar o impacto na economia de energia e os benéficos gerados pelo PBE, considerando a vinculação do PBE com o Selo Procel e a Lei de Eficiência Energética.

Logo, os resultados econômicos e energéticos do PBE não são contabilizados de forma isolada. O Programa não é orientado por meio de metas, monitorado e avaliado, importantes premissas para uma boa governança de eficiência energética.

Uma forte barreira ao Programa é sua falta de marco legal, já que está pautado apenas em um Protocolo de Cooperação, que não prevê *funding* para a sua operacionalização, dependendo da alocação orçamentária do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) no Inmetro.

Dessa forma, de forma similar ao Procel, barreiras ao aprendizado e à inovação devem ser minimizadas ou removidas, para que o PBE alcance o seu potencial de transformar o mercado de eficiência energética do Brasil, de forma perene.

6.3.3 O Programa de Eficiência Energética da ANEEL

A ANEEL, criada pela Lei nº 9.427, de 26/12/1996 e regulamentada pelo Decreto nº 2.335, de 06/10/1997, conforme citado no subitem 6.2. deste Capítulo, em relação à eficiência energética, tem a atribuição de liderar, em última instância, de forma independente, a avaliação, aprovação, controle e fiscalização dos programas de eficiência energética das concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, por meio de seu Programa de Eficiência Energética (PEE).

A Resolução ANEEL nº 242, de 24/07/1998, deu origem à Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, com última revisão dada pela Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010, o PEE prevê a obrigatoriedade de investimento anual pelas concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica, até 31 de dezembro de 2015, de 0,50% de sua receita operacional líquida auferida no ano anterior. A partir de 1º de janeiro de 2016, esse percentual será reduzido para 0,25%.

Historicamente, a Lei nº 9.991/2000 sofreu atualizações que vêm prorrogando o prazo para redução do percentual de aplicação obrigatória no PEE pelas distribuidoras de 0,50% para 0,25% de sua receita operacional líquida.

A Lei nº 12.212/2010 definiu que as concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica deverão aplicar, no mínimo, 60% de seus recursos do PEE para unidades consumidoras beneficiadas pela Tarifa Social.

A Tabela 9 mostra os principais resultados do PEE desde a sua criação, de 1999 a 2014.

Tabela 9: Evolução dos Resultados do PEE (1999-2014)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008-2014
Investimentos Totais (milhões de R\$)	196	230	152	142	154	313	175	311	263	4.045
Energia Economizada¹ (GWh)	755	1.020	894	348	222	489	925	569	377	3.616
Redução de Demanda na Ponta (MW)	250	370	251	85	54	110	275	158	141	1.171
Quantidade de Projetos	251	364	199	194	402	568	598	364	279	1.412

Fonte: Elaboração própria, adaptado, ANEEL, 2014; Damasceno, 2015.

¹ A metodologia de energia economizada do PEE não considera o efeito dos *free riders* e dos transbordamentos (do inglês, *spillovers*).

Obs.: De 1998 a 2007, os resultados do PEE eram contabilizados em Ciclos. A partir da Resolução Normativa nº 300, de 12 de fevereiro de 2008, o PEE passou a ser implementado por meio de fluxos contínuos de projetos.

De acordo com a Tabela 9, de 1999 a 2014, o PEE investiu cerca de R\$ 5.981 milhões em projetos nos setores de iluminação pública, residencial, comercial e serviços, rural, e industrial, além de projetos voltados ao poder público, aos serviços públicos, à gestão energética municipal, ao aquecimento solar, ao segmento Baixa Renda, à co-geração, projetos pelo lado da oferta, projetos pilotos e ações educacionais.

No mesmo período, o Programa foi responsável por um economia de energia de cerca de 9.215 GWh para todo País (Tabela 9).

Da análise da Tabela 9, observa-se que, no período de 2008 a 2014, os investimentos foram relativamente superiores aos do período inicial do Programa (1999-2007), já que, na eficiência energética, com o passar dos anos, restam portfolio de projetos com menores potencias técnicos, que, por sua vez, necessitam de maiores recursos financeiros para se alcançar melhores resultados energéticos.

O Procedimento do Programa de Eficiência Energética (PROPEE), criado por meio da Resolução Normativa ANEEL nº 556, de 18 de junho de 2013, estabelece, dentre outros (ANEEL, 2013a):

- a) a obrigatoriedade de realizar Chamadas Públicas de Projetos;
- b) o aumento do incentivo à realização de Contratos de Desempenho Energético para consumidores com fins lucrativos;
- c) o incentivo à contrapartida, em que parte dos custos do projeto é paga pelo próprio consumidor ou terceiros, objetivando aumentar o recurso disponível para

as ações de eficiência energética, assim como elevar o compromisso dos consumidores beneficiados pelo PEE;

- d) a inclusão de projetos que contemplam inserção de fontes incentivadas de energia¹³⁶ em conjunto com ações de eficiência energética no uso final, considerando que a geração distribuída de energia elétrica aproxima a geração à carga, diminuindo as perdas inerentes ao transporte da energia (transmissão e distribuição);
- e) o aprimoramento na metodologia de Medição e Verificação de Resultados (M&V), uma vez que os recursos serão reconhecidos somente após a conclusão dos projetos e a comprovação dos resultados baseada em requisitos mínimos de M&V;
- f) a utilização de parte do recurso do PEE para o desenvolvimento de um Plano de Gestão pela distribuidora, visando à gestão eficiente dos recursos empregados e à avaliação da efetividade de suas ações;
- g) a utilização de parte dos recursos do PEE para ações de treinamento e capacitação de equipes técnicas e administrativas e formação de cultura de conservação e uso racional de energia em comunidades ou grupos de consumidores beneficiados;
- h) a indução à mudança de comportamento de consumidores na compra de eletrodomésticos, por meio do acréscimo de bônus, em projetos residenciais, para equipamentos com Selo Procel ou, em caso de sua ausência, com Etiqueta A do Inmetro; e
- i) a obrigatoriedade da utilização da logomarca do PEE, para que suas ações e seus respectivos resultados sejam divulgados e compreendidos pela sociedade como instrumentos de política pública de estímulo à eficiência energética em todas as classes de consumidores e usos finais.

O PROPEE, ao prever a realização de chamada pública, visa a dar maior transparência ao processo de seleção de projetos, além de aumentar o escopo de tipologias de projetos.

Como premissa para a seleção de projetos, a distribuidora deve aplicar pelo menos 50% de seu investimento obrigatório, não comprometido com outras obrigações legais, em

¹³⁶ Conforme Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012, entende-se como fonte incentivada a central geradora de energia elétrica com potência instalada menor ou igual a 100 kW, no caso de microgeração, ou com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW, para o caso de minigeração, que utilize energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da Aneel, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

unidades consumidoras das duas classes de consumo com maior participação em seu mercado de energia elétrica (ANEEL, 2013a).

Adicionalmente, a questão da contrapartida é importante para o comprometimento do beneficiário do recurso, as distribuidoras, de manter os compromissos assumidos na fase de projeto. Similarmente, a realização de um Plano de Gestão pelas distribuidoras, com parte dos recursos do PEE, é fundamental para que os interesses sejam compartilhados entre Estado e concessionária, buscando maior comprometimento das distribuidoras com a efetividade da utilização dos recursos e a perenidade das ações.

Os bônus pagos aos consumidores residenciais em projetos de compra incentivada de aparelhos eletrodomésticos mais eficientes, reconhecidos pela certificação dos programas do governo federal, o Procel e o PBE, é uma forma de as distribuidoras de energia compartilharem os custos com o consumidor final. Segundo o próprio documento do PROPEE (ANEEL, 2013a, p. 94), “o uso racional do bônus tende a ser muito mais eficaz do que a doação de equipamentos, como ocorre, tradicionalmente, em unidades consumidoras da subclasse residencial baixa renda”.

Os mecanismos do PROPEE estavam em fase de testes até dezembro de 2014, não sendo possível a análise de seus resultados nesta Tese.

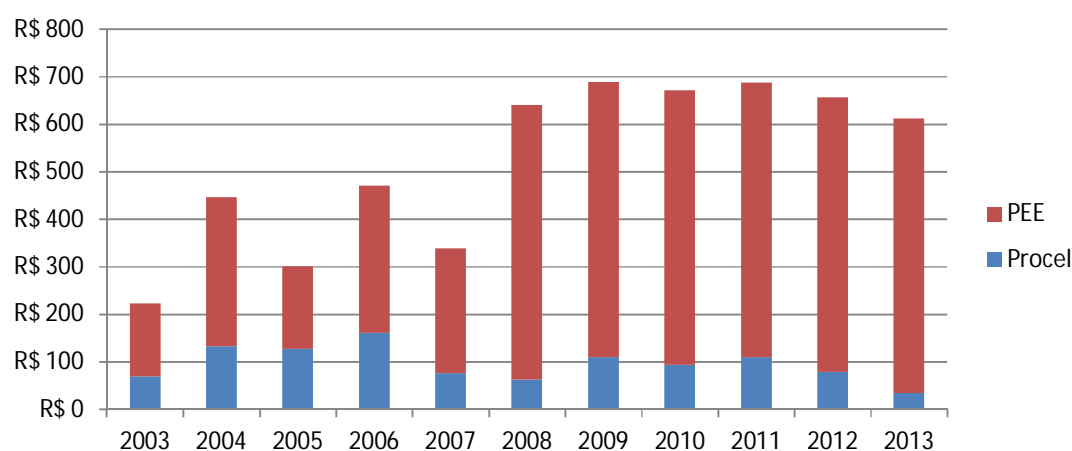
Observa-se, entretanto, que uma importante barreira do PEE é a obrigatoriedade de aplicação de 60% de seus recursos para consumidores beneficiados pela Tarifa Social. De 2010 a 2014, o montante investido na Baixa Renda somou R\$ 2.434,00 milhões, uma média de R\$ 348 milhões anuais (DAMASCENO, 2015).

Cerca de 28% da carteira de projetos do PEE são destinados à Baixa Renda. Esses projetos, no período de 2008 a 2014, foram responsáveis por 60% dos resultados energéticos do PEE, ou seja, 2.153 GWh economizados de um total de 3.616 GWh, explicitando uma relação direta da economia de energia com o nível de investimento para este segmento (DAMASCENO, 2015), o que pode ser explicado para característica do portfolio dos projetos, focados na substituição de refrigeradores e de iluminação das residências.

A Baixa Renda, no entanto, representa menos de 4% do consumo nacional de energia elétrica (FREIRE, 2015). A própria ANEEL (2013b, p. 18) questiona a aplicabilidade da Lei nº 12.212/2010: “O Programa de Eficiência Energética (PEE) tornou-se sinônimo de troca ou entrega de eletrodomésticos novos em comunidades de baixa renda – em alguns casos, o programa nem é mencionado e a entrega dos produtos é transformada em oportunidade de promoção da distribuidora de energia elétrica e das autoridades locais”.

Complementando, Pompermayer (*apud* FREIRE, 2015, p. 01), argumenta “isso [a obrigatoriedade de investimento na Baixa Renda] não é um instrumento de eficiência, é uma política social de distribuição de renda”. Para Pompermayer, o objetivo do PEE é investir em projetos com maior potencial de economia de energia, logo, a lógica da obrigatoriedade de 60% não é racional, pois a prioridade do consumidor Baixa Renda não é eficiência energética, pois o seu consumo e sua respectiva despesa com energia elétrica¹³⁷ não é relevante em sua renda disponível.

Os Gráficos 16 e 17 mostram a evolução dos principais resultados do Procel e o do PEE.



Fonte: Elaboração própria, adaptado, Eletrobras (2007; 2008, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013a; 2014); ANEEL, 2014; Damasceno, 2015.

Obs 1.: Os dados dos investimentos no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e da aplicação da Lei de Eficiência Energética não estão disponíveis para consulta pública.

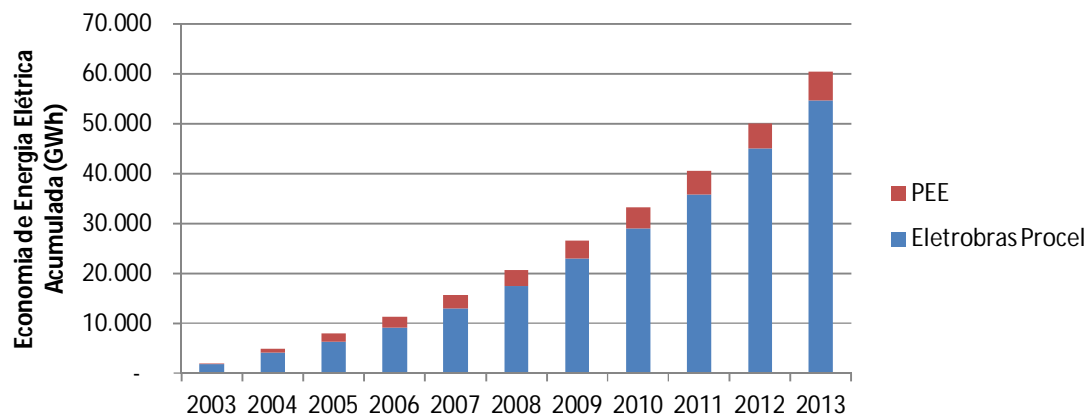
Obs 2.: De 1998 a 2007, os resultados do PEE eram contabilizados em Ciclos. A partir da Resolução Normativa nº 300, de 12 de fevereiro de 2008, o PEE passou a ser implementado por meio de fluxos contínuos de projetos.

Gráfico 16: Evolução dos Investimentos Anuais nos Programas de Eficiência Energética no Brasil (R\$ milhões) – 2003-2013

Na análise do Gráfico 16, observa-se que o PEE, historicamente, é responsável por, em média, 78% dos investimentos em eficiência energética no Brasil, que totalizam R\$ 5.739 milhões no período de 2003 a 2013.

O Gráfico 17 demonstra a curva ascendente das economias acumuladas de energia elétrica geradas pelos programas de eficiência energética, Procel e PEE.

¹³⁷ Conforme visto na seção 6.2, o consumidor Baixa Renda é beneficiado com a Tarifa Social de energia elétrica



Fonte: Elaboração própria, adaptado, Eletrobras (2007; 2008, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013a; 2014) ANEEL, 2014; Damasceno, 2015.

Obs 1.: Considera-se que as economias de energias do PBE e da aplicação da Lei de Eficiência Energética estão contidas nos resultados energéticos do Procel Selo, e não podem ser dissociadas.

Obs 2.: Os resultados energéticos do Procel consideram os efeitos dos *free riders* e dos transbordamentos (do inglês, *spillovers*) em sua metodologia.

Obs 3.: Os resultados energéticos do PEE não consideram os efeitos dos *free riders* e dos transbordamentos (do inglês, *spillovers*) em sua metodologia.

Obs 4.: De 1998 a 2007, os resultados do PEE eram contabilizados em Ciclos. A partir da Resolução Normativa nº 300, de 12 de fevereiro de 2008, o PEE passou a ser implementado por meio de fluxos contínuos de projetos.

Gráfico 17: Economia de Energia Elétrica Acumulada dos Programas de Eficiência Energética no Brasil (GWh) – 2003-2013

A análise do Gráfico 17 mostra que, de 2003 a 2013, os programas de eficiência energética do Brasil devolveram, juntos, aos consumidores, 60.352 GWh em economia de energia elétrica, grande parte – em média 88% - em função das ações desenvolvidas pelo Procel.

De 2003 a 2013, foram investidos pelas distribuidoras R\$ 4.683 milhões no PEE, o que gerou uma economia de energia de 5.681 GWh. Comparativamente, foram investidos no Procel, por meio de recursos da RGR e de recursos próprios da Eletrobras, um montante relativamente menor, cerca de R\$ 1.055 milhões, no período de análise, para gerar uma economia relativamente maior de 54.671 GWh.

Essa diferença de impacto nos resultados energéticos dos investimentos, entre os dois programas, pode ser explicada pelo pouco refinamento da metodologia de Medição e Verificação (M&V) do PEE.

Outro fator que prejudica a efetividade do PEE como instrumento de política pública é a sua pouca interface com os demais programas de eficiência energética, o Procel e o PBE, no

processo de escolha, monitoramento e avaliação dos projetos, limitada à participações pontuais em Grupos de Trabalhos, quando solicitados pela ANEEL.

Da análise da viabilidade de as distribuidoras implementarem o PEE, vista na seção 6.3, conclui-se que existem diversas barreiras para a operacionalização deste programa, principalmente no que tange a: i) questões relacionadas a conflitos de interesses entre estas empresas de energia, a ANEEL e o governo, por não haver retorno econômico-financeiro desta atividade, pela obrigatoriedade de investimento de 60% na classe Baixa Renda, o que beneficia as distribuidoras, mas prejudica os resultados do Programa, principalmente em relação ao alcance da sustentabilidade do mercado de eficiência energética nacional; e ii) não haver, até a elaboração do PROPEE, mecanismos para alavancar projetos mais rentáveis no PEE.

Além disso, da mesma forma que se observa nos programas de eficiência energética analisados nas subseções anteriores, não há orientação estratégica para o PEE. Não obstante os procedimentos elaborados pela ANEEL para a implementação do PEE, não há um monitoramento orientado por objetivos estratégicos nacionais, visando às metas do PNEf.

Cabe observar ainda que a Lei nº 9.991/2000 prevê que o percentual provisionado pelas distribuidoras para o PEE seja reduzido para 0,25% a partir de 2016. Essa Lei já passou por duas atualizações de prazo, visando a manter o percentual de investimento obrigatório de 0,5% da receita operacional líquida das distribuidoras para o PEE.

Observa-se que a Lei foi concebida com a redução gradual dos investimentos obrigatórios das distribuidoras em programas de eficiência energética visando à criação de um mercado capaz de se sustentar. As recorrentes prorrogações no prazo da Lei nº 9.991/2000 traduzem que o mercado de eficiência energética no Brasil ainda não está maduro.

Com base legal, o PEE não está suscetível a descontinuidades, até o Estado avaliar que o mercado é capaz de se sustentar por si mesmo. Porém, é um *funding* importante para a política nacional de eficiência energética, devendo ser avaliadas formas alternativas para que esta atividade gere retorno econômico-financeiro para as distribuidoras, de forma a transformar o mercado de forma sustentável.

6.3.4 Avaliação Geral da Governança de Eficiência Energética no Brasil

No caso do Brasil, com base na literatura e em documentos de acesso restrito, se avalia se os objetivos listados pela IEA (2010) para uma boa governança da eficiência energética estão sendo alcançados:

- a) não confere autoridade suficiente para implementar políticas e programas de eficiência energética, pois, principalmente, os diversos mecanismos de governança previstos no PNE e no PNEf não foram operacionalizados, as metas dos planos nacionais não são monitoradas e os principais programas apresentam problemas relacionados ao seu *funding* e à avaliação de seus resultados;
- b) não há consenso político sobre metas e estratégias de eficiência energética, pois há ações desarticuladas entre os principais formuladores de políticas, o MME, o MMA e o MCTI, sem plano de acompanhamento de metas e de avaliação de resultados;
- c) estabelece parcerias para o desenvolvimento e a implementação de políticas, mas estas parcerias não são efetivas, pois os grupos de trabalhos e as suas respectivas atividades são descontinuados, como ocorreu com os grupos previstos no PNEf;
- d) não atribui responsabilidades, por meio do planejamento nacional, conforme previsão do PNEf, e presta parcialmente contas para a sociedade, pois os planos não devolvem programas com avaliações sistemáticas, baseadas em metas nacionais estratégicas. O Procel presta contas à sociedade e ao governo, por meio de relatórios de resultados anuais, porém sua metodologia de avaliação de resultados deve ser atualizada;
- e) não mobiliza os recursos necessários para a implementação da política de eficiência energética, já que dois de seus três principais programas possuem fragilidades institucionais que os levam a ter descontinuidades de *funding*; e
- f) não estabelece meios para supervisionar os resultados, pois não há acompanhamento sistemático, pelo MME, das metas, das ações e dos resultados dos programas. A ANEEL acompanha os gastos e os resultados energéticos do PEE, para que possa regular e aplicar penalidades em caso do não-cumprimento da legislação. Porém, os projetos do PEE não são resultados de uma orientação estratégica, por meio do PNEf.

Sendo assim, conclui-se que a política pública de eficiência energética no Brasil, na avaliação geral de seus planos e programas, não atinge os objetivos para uma boa governança.

Diversos aspectos precisam ser aperfeiçoados, em termos de mecanismos de *enforcement* e de fatores indutores da inovação, para que o Brasil obtenha os benefícios sociais, macroeconômicos e ambientais que surgem com a transformação do mercado de eficiência energética.

6.3.5 Análise Comparativa dos Principais Resultados dos Programas de Eficiência Energética no Brasil e na Califórnia

O processo de transformação de mercado está associado a economias de energias por meio de investimentos sustentados, oriundos de um processo sistêmico e interativo dos agentes, que gera conhecimento e aprendizado, visando a inovações perenes.

Para tanto, analisa-se, comparativamente, nesta pesquisa, o comportamento dos níveis de investimentos e das economias de energia dos programas de eficiência energética no Brasil e na Califórnia, ao longo de um período pré-determinado, a fim de inferir conclusões para ambas as economias.

Como a natureza dos dados de energia economizada englobam investimentos que variam muito no tempo, na maturidade e na efetividade, e os padrões de financiamento de programas de eficiência energética podem ser inconsistentes ou esporádicos, logo, é difícil examinar a efetividade dos investimentos em eficiência energética em uma base anual.

Sendo assim, as Tabelas 10 e 11 analisam o custo-efetividade¹³⁸ dos programas de eficiência energética no Brasil e na Califórnia, por meio da relação entre os investimentos acumulados e a economia de energia acumulada, no período de 2003 a 2013, que resultam em valores acumulados dos investimentos por kWh economizado.

¹³⁸ A análise de custo-efetividade representa apenas o nível de custos de todo o sistema de eficiência energética, em um sentido acumulado, e não o custo da energia economizada (R\$/kWh), que levaria em conta cada projeto relacionado a cada programa, para ambas as economias. Não foi possível o acesso aos dados do fluxo de caixa de cada projeto desenvolvido pelos programas de eficiência energética no Brasil e na Califórnia.

Tabela 10: Análise de Custo-Efetividade dos Programas de Eficiência Energética da Califórnia – 2003-2013

Ano	Energia Economizada (GWh)	Energia Economizada Acumulada (GWh)	Investimento Anual (US\$ milhões)	R\$ / US\$	Investimento Anual (R\$ milhões)	Investimento Acumulado (R\$ milhões)	R\$ por kWh	Inflação Anual	R\$ (constante) ¹ por kWh
2003	2.537	2.537	271	3,08	835	835	0,33	2,0%	0,41
2004	2.476	5.013	298	2,93	873	1.708	0,34	2,7%	0,41
2005	2.883	7.895	475	2,43	1.157	2.865	0,36	3,2%	0,42
2006	2.279	10.175	307	2,18	668	3.533	0,35	3,1%	0,39
2007	3.842	14.016	634	1,95	1.234	4.767	0,34	2,7%	0,37
2008	4.094	18.110	1.007	1,83	1.847	6.613	0,37	1,9%	0,39
2009	3.556	21.666	706	2,00	1.412	8.025	0,37	0,8%	0,40
2010	4.520	26.186	706	1,76	1.242	9.267	0,35	1,2%	0,37
2011	4.553	30.740	886	1,67	1.482	10.749	0,35	2,1%	0,36
2012	4.267	35.006	1.059	1,95	2.068	12.817	0,37	1,8%	0,37
2013	4.282	39.288	618	2,16	1.332	14.148	0,36	1,5%	0,36

Fonte: Elaboração própria, adaptado, NRDC, 2010; CEC, 2015g; CMUA (2006; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014); CPUC (2006; 2009; 2010; 2011c; 2015e; 2015f); WORLD BANK (2015b; 2015c).

(1) Os investimentos foram deflacionados a valores constantes de 2013.

Obs. 1: Para efeitos de comparação, os dados dos investimentos, em dólar (US\$), nos programas de eficiência energética, no período analisado, foram convertidos para reais (R\$) em base equivalente, usando média histórica das taxas de câmbio anuais.

Obs. 2: Considera-se os dados disponíveis de economias de energia líquida dos programas implementados pelos prestadores de serviços de utilidade pública e dos programas de *buildings codes* e *appliances standards*.

Obs. 3: Considera-se que os gastos com investimentos em programas de eficiência energética pelos prestadores de serviços de utilidade pública na Califórnia são, em média, 80% para serviços de energia elétrica e 20% para gás natural.

Obs. 4: Não foi possível o acesso aos dados dos gastos com investimentos nos programas de *buildings codes* e *appliances standards*, coordenados pela CEC.

Tabela 11: Análise de Custo-Efetividade dos Programas de Eficiência Energética do Brasil – 2003-2013

Ano	Energia Economizada (GWh)	Energia Economizada Acumulada (GWh)	Investimento Anual (R\$ milhões)	Investimento Acumulado (R\$ milhões)	R\$ por kWh	Inflação Anual	R\$ ¹ (constante) por kWh
2003	2.039	2.039	223	223	0,11	13,7%	0,22
2004	2.862	4.901	446	669	0,14	8,0%	0,25
2005	3.083	7.984	302	971	0,12	7,2%	0,21
2006	3.414	11.398	472	1.442	0,13	6,2%	0,20
2007	4.307	15.705	339	1.781	0,11	5,9%	0,17
2008	4.891	20.596	641	2.422	0,12	8,3%	0,16
2009	5.990	26.585	689	3.110	0,12	7,2%	0,15
2010	6.680	33.265	672	3.782	0,11	8,2%	0,14
2011	7.213	40.478	688	4.470	0,11	7,0%	0,12
2012	9.614	50.092	656	5.126	0,10	4,9%	0,11
2013	10.261	60.352	612	5.739	0,10	6,2%	0,10

Fonte: Elaboração própria, adaptado, Eletrobras (2007; 2008, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013a; 2014); ANEEL, 2014; Damasceno, 2015.

(1) Os investimentos foram deflacionados a valores constantes de 2013.

Obs 1.: Considera-se que as economias de energias do PBE e da aplicação da Lei de Eficiência Energética estão contidas nos resultados energéticos do Procel Selo, e não podem ser dissociadas.

Obs 2.: Os resultados energéticos do Procel consideram os efeitos dos *free riders* e dos transbordamentos (do inglês, *spillovers*) em sua metodologia.

Obs 3.: Os resultados energéticos do PEE não consideram os efeitos dos *free riders* e dos transbordamentos (do inglês, *spillovers*) em sua metodologia.

Obs 4.: De 1998 a 2007, os resultados do PEE eram contabilizados em Ciclos. A partir da Resolução Normativa nº 300, de 12 de fevereiro de 2008, o PEE passou a ser implementado por meio de fluxos contínuos de projetos. O fluxo contínuo de economia de energia e de investimentos do PEE, no período de 2008 a 2013, foi igualmente fracionado para o cálculo do valor anual.

Obs. 5: Não foi possível o acesso aos dados dos gastos com investimentos do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e da aplicação da Lei de Eficiência Energética.

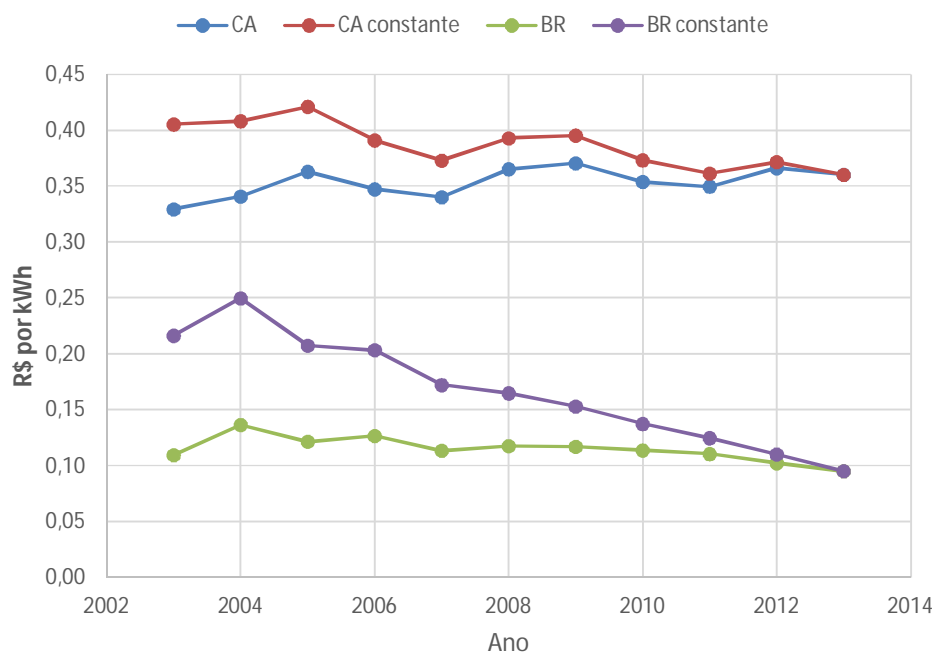
O fluxo contínuo de gastos de investimentos do Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL no período de 2008 a 2013 foi igualmente fracionado para o cálculo do valor anual.

Da análise das Tabelas 10 e 11, observa-se que o nível de investimento acumulado dos programas da Califórnia é, em média, no período analisado, 2,5 vezes maior do que os do Brasil. Por sua vez, a energia economizada acumulada nos programas do Brasil é, em média, 1,5 vezes maior do que nos da Califórnia, de 2003 a 2013.

Observa-se que os indicadores R\$ investido por kWh economizado, para os programas de eficiência energética do Brasil e da Califórnia, permanecem relativamente estáveis em termos absolutos ao longo de todo o período analisado, mesmo em períodos em que o nível de investimento, na base anual, varia em duas vezes ou mais.

Em outras palavras, os níveis de investimentos em programas de eficiência energética, no Brasil e na Califórnia, não se correlacionam com o custo-efetividade de seus programas de eficiência energética.

A análise gráfica do custo-efetividade dos programas de eficiência energética do Brasil e da Califórnia, de 2003 a 2013, é apresentada no Gráfico 18, em valores correntes e constantes, ao nível de 2013, dos investimentos realizados neste período.



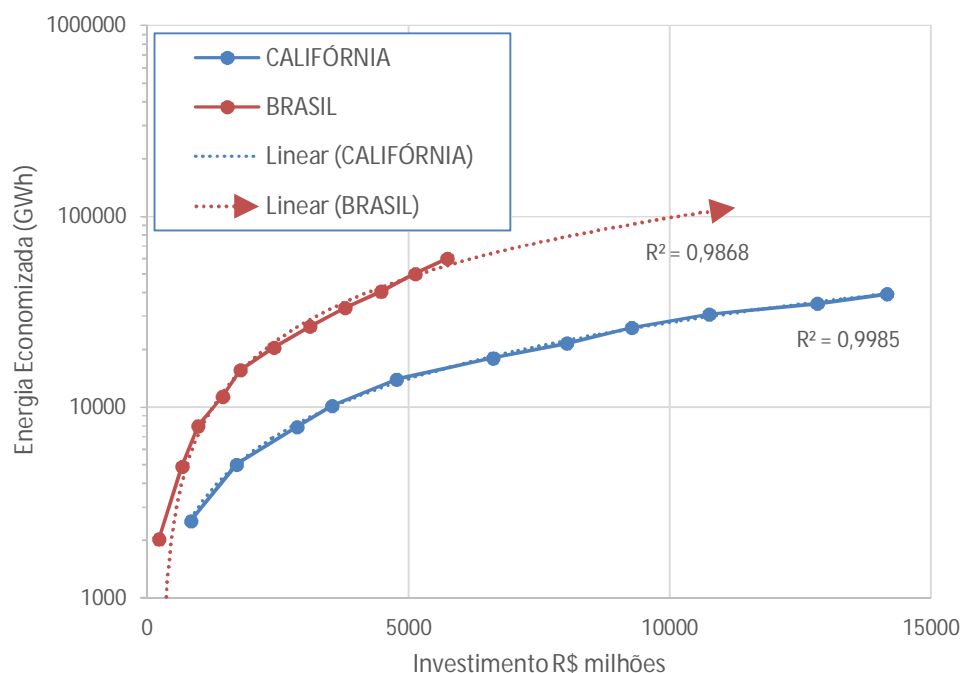
Fonte: Elaboração própria.

Obs.: Valores constantes de 2013.

Gráfico 18: Custo-Efetividade dos Programas de Eficiência Energética – Brasil e Califórnia (R\$/kWh) – 2003-2013

Deflacionando-se os investimentos ao nível do ano de 2013 (WORLD BANK, 2015b), os indicadores R\$ investido por kWh economizado permaneceram apresentando o mesmo comportamento estável no período analisado, porém em patamares superiores aos valores correntes, em função do efeito inflacionário.

O Gráfico 19 mostra que as análises dos dados acumulados da economia de energia dos programas de eficiência energética, tanto no Brasil, quanto na Califórnia, mostram forte dependência linear do montante de investimento acumulado.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 19: Investimento (R\$ milhões) *versus* Energia Economizada (GWh) – Brasil e Califórnia

A fim de se testar a correlação dos investimentos e das economias de energia acumuladas, aplicou-se modelo de regressão linear simples, cujos valores de R^2 de 98,7% para o Brasil, e de 99,8%, para a Califórnia, demonstram a forte correlação linear (Gráfico 19).

Pela análise dos Gráficos 18 e 19, observa-se que o custo dos investimentos em programas de eficiência energética do Brasil por kWh economizado é cerca de três vezes menor do que este indicador na Califórnia.

Esta diferença pode ser explicada, em parte, pelas diferenças no nível de desenvolvimento econômico entre o Brasil e a Califórnia, ou seja, pela comparação da análise do consumo de energia elétrica per capita, que demonstrou que este indicador é relativamente menor no Brasil, e da análise da intensidade elétrica, que demonstrou maior eficiência energética elétrica na utilização dos recursos na Califórnia¹³⁹.

Além disso, pode-se inferir que a Califórnia é um mercado maduro, já tendo passado por ciclos de transformação de mercado, como examina York et. al (2013, p. 20) “*California plays an important role, as both the largest state market for energy efficiency programs and products, and the state with perhaps the highest socket saturation in the country*”. Logo, o estado precisa investir maiores montantes de recursos financeiros para alcançar economias de energia que sejam sustentáveis no longo prazo, e continuar gerando mudanças tecnológicas e de comportamento.

Já o mercado de eficiência energética do Brasil ainda está na fase de crescimento, pois ainda não promoveu grandes ciclos de transformação de mercado, em função das discontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública¹⁴⁰, com altos potenciais técnicos de conservação de energia ainda a serem explorados, principalmente nos setores industrial, comercial e público, conforme constata o Plano Nacional de Energia¹⁴¹.

Não obstante as duas economias estarem em diferentes níveis de maturidade e de transformação de mercado, o resultado, para uma forte correlação linear entre investimento e economia de energia, prevê um ambiente mais rentável para programas de eficiência energética no Brasil do que na Califórnia.

6.4 OS MECANISMOS DE *ENFORCEMENT* E O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM A CALIFÓRNIA

Pela análise dos fatores citados na seções anteriores deste Capítulo, conclui-se que os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação determinam as condições para a transformação do mercado de eficiência energética. Em outras palavras, os mecanismos de *enforcement* e as condições para a inovação que são oferecidos pelo governo e pelo mercado

¹³⁹ Conforme seção 6.1.

¹⁴⁰ Conforme seção 6.2.

¹⁴¹ Segundo o PNE, os potenciais técnicos de conservação de energia elétrica em 2030 serão de 20%, 13% e 7%, respectivamente, nos setores industrial, comercial e público, e residencial, totalizando 40% (EPE, 2007).

de eficiência energética determinam o processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética em uma economia.

Nesse sentido, são analisados no Quadro 12 os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação relacionados aos agentes selecionados da política pública de eficiência energética do Brasil.

Quadro 12: Análise dos Mecanismos de *Enforcement* e dos Fatores Indutores da Inovação da Eficiência Energética no Brasil

Agente	Mecanismos de <i>Enforcement</i>	Fatores indutores da Inovação
MME	<p>Como coordenador da aplicação da Lei de Eficiência Energética, por meio do CGIEE, deve gerenciar as suas regulamentações específicas para estabelecimento de índices mínimos de eficiência energética, compulsórios, que preveem prazos e multas. O Decreto nº 4.059/2001 prevê o estabelecimento de Planos de Metas, com aperfeiçoamentos, por meio da indicação da evolução dos níveis a serem alcançados para cada equipamento regulamentado.</p> <p>Como coordenador do Procel, não estabelece orientações efetivas às suas ações, sem dispor, na prática, de recursos orçamentários e financeiros para a manutenção do Programa. Estabelece prazos quando precisa do apoio técnico do Programa, notadamente na elaboração das políticas energéticas. Comunica o Programa, por meio de avisos, quando ocorre aperfeiçoamentos, e proibições estabelecidas pelo Governo Federal.</p> <p>O MME é coordenador do PNEf, que representa um aperfeiçoamento do processo de planejamento, educando e persuadindo os agentes envolvidos, incluindo os consumidores, em ações de eficiência energética.</p> <p>As ações do MME estão embasadas em intervenções menos intrusivas.</p>	<p>A aplicação compulsória de índices mínimos de eficiência energética para equipamentos pode ser forte mecanismo compulsório de transformação de mercado.</p>

Agente	Mecanismos de <i>Enforcement</i>	Fatores indutores da Inovação
Procel/ Eletrobras	<p>O Selo Procel, uma certificação voluntária, baseia-se em aperfeiçoamentos da tecnologia, e objetiva induzir à mudança de comportamento de fabricantes e de consumidores, por meio da informação, educação e persuasão e da premiação.</p> <p>O fabricante/importador para o qual o Selo Procel foi concedido está sujeito a sanções e penalidades, caso não cumpra as exigências do Regulamento do Selo Procel. As sanções e penalidades previstas vão desde notificações (advertências escritas e verbais) até: i) cancelamento da autorização do uso do Selo para um produto (proibição e constrangimento); ii) cancelamento da autorização do uso do Selo para toda uma categoria (proibição e constrangimento); iii) suspensão do uso do Selo, ficando o fabricante/importador impedido de concorrer ao Selo Procel por um prazo de 2 (dois) anos em sua respectiva categoria. Em caso de reincidência, o fabricante/importador ficará impedido de participar em qualquer categoria pelo prazo de 2 (dois) anos (proibição e constrangimento); e iv) o cancelamento ou suspensão da autorização não isentará a empresa autorizada de ficar sujeita a outras medidas, inclusive no âmbito jurídico, dependendo da gravidade dos fatos (penalidade criminal).</p> <p>Em convênios e contratos firmados, a Eletrobras, por meio do Procel, se baseia na Lei nº 8.666, de 21/06/1993, que prevê multas e outras penalidades em caso de não conformidades.</p> <p>As ações dos demais subprogramas do Procel englobam, também, mecanismos de enforcement menos intrusivos, como a persuasão, por meio da publicidade e da educação.</p> <p>As ações do Procel variam de intervenções menos intrusivas a mais intrusivas.</p>	<p>Todos os subprogramas do Procel visam à indução da transformação de mercado de eficiência energética.</p> <p>A aplicação do Selo Procel pode ser forte mecanismo indutor da transformação do mercado de eficiência energética, assim como as revisões de seus critérios técnicos, não obstante estas estarem associadas com as dos índices mínimos de eficiência energética e as do PBE.</p>

Agente	Mecanismos de <i>Enforcement</i>	Fatores indutores da Inovação
EPE	<p>Responsável pela elaboração do Plano Nacional de Energia (PNE) e dos Planos Decenais de Energia (PDE), que estabelecem medidas e metas de eficiência energética. Tais mecanismos são aperfeiçoamentos do processo de planejamento energético, visando à educação e à informação, por meio de estratégia de persuasão.</p> <p>As ações da EPE estão embasadas em intervenções menos intrusivas.</p>	<p>Não foram identificados fatores indutores da inovação associados às atividades da EPE com eficiência energética.</p>
MMA	<p>Responsável pelo desenvolvimento do Projeto <i>Market Transformation for Energy Efficiency in Brazil</i>, com o objetivo final de influenciar, transformar e desenvolver o mercado de eficiência energética em edificações, por meio da persuasão, da publicidade e da educação.</p> <p>As ações do MMA estão embasadas em intervenções menos intrusivas.</p>	<p>O projeto visa à indução da transformação do mercado de eficiência energética nas edificações.</p>
MCTI	<p>Como operacionalizador do Comitê Gestor do CT-Energ, é responsável, em última instância, pelos aperfeiçoamentos obtidos por meio de P&D em eficiência energética, utilizando recursos do Fundo.</p> <p>As ações do MCTI estão embasadas em intervenções menos intrusivas.</p>	<p>Não foram identificados fatores indutores da inovação associados às atividades do MCTI com eficiência energética.</p>
Aneel	<p>Pela aplicação da Lei nº 9.991/2000, que trata dos Programas de Eficiência Energética (PEE) das distribuidoras, a agência reguladora pode aplicar penalidades. A não regularização de não conformidades (avisos), o descumprimento de determinações (após avaliação de mérito mediante processo administrativo) dentro de prazos estipulados, e o descumprimento de outras obrigações pertinentes estabelecidas nos contratos de concessão e na legislação, deixa a concessionária de distribuição de energia elétrica sujeita à imposição de penalidades de multa, sendo instituído processo administrativo punitivo com a emissão do Auto de Infração.</p> <p>As ações da Aneel estão embasadas em intervenções mais intrusivas.</p>	<p>A aplicação compulsória de 0,5% da ROL anual das distribuidoras em eficiência energética pode ser forte mecanismo compulsório de transformação de mercado.</p>

Agente	Mecanismos de <i>Enforcement</i>	Fatores indutores da Inovação
PBE/Inmetro	<p>A adesão aos testes da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence) é voluntária, para os casos não previstos nas regulamentações específicas da Lei de Eficiência Energética, por meio da educação e da publicidade.</p> <p>A Portaria nº 361, de 06/09/2011, dentre outros, aprova os Requisitos Gerais de Certificação de Produto (RGCP) no âmbito do PBE. O RGCP estabelece que o não cumprimento das obrigações do fabricante acarretará a aplicação pelo Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC) a seus infratores, das penalidades de advertência, prazos, suspensão e cancelamento (proibição e constrangimento) da certificação Ence.</p> <p>As ações do PBE/Inmetro variam de intervenções menos intrusivas a mais intrusivas.</p>	<p>A aplicação da Ence pode ser forte mecanismo indutor da transformação do mercado de eficiência energética, assim como as revisões de seus critérios técnicos.</p>
Universidades	<p>Promovem a educação em assuntos relacionados à conservação de energia e eficiência energética, por meio de seus programas de graduação e de pós-graduação e de subsídio de bolsas de incentivo à pesquisa aplicada.</p> <p>As ações das Universidades estão embasadas em intervenções menos intrusivas.</p>	<p>A pesquisa aplicada é um forte mecanismo de transformação do mercado, não obstante não estar vinculada, no caso do Brasil, à pesquisa básica em eficiência energética.</p>

Fonte: Elaboração própria.

Conforme observado no Quadro 12 os mecanismos de *enforcement* utilizados pelos agentes selecionados da eficiência energética no Brasil variam das intervenções menos intrusivas às mais intrusivas, conforme modelo da Pirâmide de Sanções de *Enforcement* sugerido por Baldwin e Cave (1999), visto no Capítulo 2 desta pesquisa.

Da análise da evolução dos marcos regulatórios da eficiência energética do Brasil, desde a década de 1970, observa-se que há momentos de descontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética, gerando um movimento “*stop and go*”, principalmente na década de 1990 e de 2010, sendo o *driver* segurança energética responsável pelo desenvolvimento de marcos legais, política, planos e programas, ainda que não respaldados em objetivos estratégicos.

Sendo assim, observa-se que, no Brasil, as crises energéticas na década de 1970 e a crise elétrica de 2001 impulsionaram a reestruturação do setor energético e a política pública de eficiência energética. No entanto, o *driver* da segurança energética não foi suficiente para criar fatores indutores da inovação e mecanismos de *enforcement* intrusivos que promovessem a sustentabilidade da política pública de eficiência energética no Brasil.

Traçando um paralelo com o estudo de caso da Califórnia, a questão da busca da segurança energética foi um importante *driver* para a política pública de eficiência energética no estado das décadas de 1970 a 2000, provocando transformações estruturais importantes no setor energético. Entretanto, na Califórnia, a partir da crise elétrica de 2000, os *drivers* que também têm conduzido a eficiência energética são a busca pelo desenvolvimento econômico e a proteção ambiental, que não têm motivado o desenvolvimento dessa política no Brasil.

Em outras palavras, o Estado brasileiro, ao contrário da Califórnia, não tem priorizado a eficiência energética como política pública de efeito multiplicador na economia, que é capaz de gerar benefícios sociais, ambientais e macroeconômicos no longo prazo. Isso dificulta, em movimento inverso ao da Califórnia, a criação de fatores indutores da inovação e mecanismos de *enforcement* intrusivos, amparados em aprimoramentos dos marcos legais, que contribuem para o desenvolvimento perene da política pública de eficiência energética e para a transformação de mercado.

Da análise dos instrumentos de governança da eficiência energética selecionados nesta pesquisa, observa-se que o Brasil, comparativamente à Califórnia, precisa avançar muito em termos de mecanismos de *enforcement* e de fatores indutores da inovação para alcançar uma boa governança.

Preferencialmente, a governança da eficiência energética deve refletir os resultados de eficiência energética desejados no planejamento energético, assim como a sua institucionalização deve ser amparada por regulamentação específica, cujos mecanismos de *enforcement* tenham característica mais intrusiva. E isso não se observa no Brasil, como ocorre na Califórnia.

Primeiramente, na análise do Quadro 12, observa-se que há desequilíbrio entre mecanismos compulsórios (“*sticks*”) e de mercado (“*carrots*”) dos marcos legais da eficiência energética no Brasil. Os mecanismos de mercado são insuficientes¹⁴², e os compulsórios, pouco intrusivos, como fatores indutores da inovação no mercado de eficiência energética.

Ao contrário, a experiência da Califórnia mostra que as leis estão pautadas em mecanismos de *enforcement* mais intrusivos, como os mecanismos mandatórios, de atualização periódica, de aplicação de padrões de eficiência energética para equipamentos (*appliances standards*) e de códigos de obras em edificações (*buildings codes*). Há certo equilíbrio entre esses mecanismos mandatórios e os mecanismos de mercado, como os *rebates* e o *decoupling*¹⁴³.

Em segundo lugar, o planejamento para a eficiência energética do Brasil, o PNEf, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), ainda não desenvolveu e operacionalizou seus instrumentos formais de governança e grande parte de suas linhas de ações. O PNEf previu que as linhas de ações seriam desmembradas em planos de ações, com responsabilidades, metas e financiamentos definidos para cada programa, e processos de monitoramento e de avaliação de resultados consistentes, de forma a acompanhar o alcance da meta de longo prazo de 10% de economia de energia elétrica em 2030, definida pelo Plano Nacional de Energia (PNE). Entretanto, nenhum plano de ação foi elaborado até dezembro de 2014, assim como nenhum grupo formal de trabalho foi constituído, com reuniões periódicas para monitoramento das metas, conforme previsto no PNEf (MME, 2011).

Logo, os mecanismos de *enforcement* do PNEf, que foi aprovado por meio da Portaria MME nº 594/2012, na prática, se reduziram a intervenções menos intrusivas, ou seja, aperfeiçoamentos, informações, educação e persuasão.

¹⁴² Há mecanismos de mercado da política pública de eficiência energética do Brasil que não foram foco desta pesquisa, como os mecanismos de financiamentos e o mercado das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCOs), pois os respectivos agentes não foram selecionados para análise.

¹⁴³ Há outros mecanismos de mercado da política de eficiência energética da Califórnia que não foram foco desta pesquisa, como os mecanismos de financiamento e mercados de ESCOs, pois os respectivos agentes não foram selecionados para análise.

Ressalta-se, entretanto, que mesmo com mecanismos de *enforcement* pouco intrusivos, o esforço do estudo e do planejamento, direcionando linhas de ações, induziu iniciativas de avanços regulatórios, apesar de não coordenadas, conforme previu o PNEf. Um exemplo dessa iniciativa é a Instrução Normativa nº 02/14 do MPOG, de 04/06/2014¹⁴⁴, que abrange a Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e significa o início da regulamentação de códigos de obras em edificações no Brasil.

As atualizações do planejamento energético de curto prazo do país, o PNE, elaborado pela EPE, apresentam projeções de economia de energia baseadas em cenários, porém, não refletem monitoramento das metas pelo PNEf, ou pelo MME, dos programas de eficiência energética.

Comparativamente, o estado da Califórnia possui metas agressivas de economia de energia e de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), pautadas em planos de ações, previstos em marcos legais, que determinam responsabilidades, recursos financeiros e humanos, mecanismos para monitoramento de resultados e de prestação de contas (*accountability*) dos programas para o governo e a sociedade.

Em outras palavras, os planos de ações para a eficiência energética na Califórnia têm como base forte regulamentação e regulação, por meio de mecanismos de *enforcement* intrusivos, e possuem o objetivo maior da transformação do mercado de eficiência energética, enfatizada em seu plano de ação estadual da eficiência energética de longo prazo.

Em terceiro lugar, a análise da viabilidade de as empresas de energia serem implementadoras de programas de eficiência energética mostrou, para o caso do Brasil, que tanto no caso das distribuidoras de energia elétrica, cujo investimento no PEE é mandatório, regulado pela ANEEL, quanto no caso da Eletrobras, implementadora do Procel, a principal barreira é a falta de incentivos econômico-financeiros para as empresas exercerem a atividade de eficiência energética¹⁴⁵. No caso da Eletrobras, outra importante barreira é o financiamento do Procel, que ficou comprometido a partir da Lei nº 12.783/2013¹⁴⁶.

Traçando um paralelo com o caso da Califórnia, as IOUs são obrigadas, por Lei, a priorizar atividades de eficiência energética para suprir a sua demanda. Entretanto, elas são orientadas pela agência reguladora, a CPUC, a atingir metas para cada programa, tendo orçamentos autorizados por tipo de programa, que garantem, inclusive, o retorno de suas atividades em eficiência energética, por meio do desacoplamento de tarifas (*decoupling*). As

¹⁴⁴ Conforme seção 6.2.

¹⁴⁵ Conforme detalhado na seção 6.3.

¹⁴⁶ Conforme detalhado na seção 6.2.

IOUs recebem, ainda, outros incentivos, na forma de prêmios, que variam conforme diferentes padrões de seu desempenho, por meio do *Efficiency Savings and Performance Incentive* (ESPI).

Dessa forma, conforme analisado na seção 6.3, observa-se que as distribuidoras de energia elétrica implementariam programas de eficiência energética mais rentáveis caso recebessem algum tipo de incentivo econômico do governo brasileiro, como o mecanismo de *decoupling*, que é um importante fator de indução da inovação da eficiência energética na Califórnia.

One successful example of regulatory change is to disassociate utility profits from sales volume; this is called “decoupling.” Under decoupling, utilities receive differing rates (per kWh) depending on total electricity demand. If demand increases above a state-identified target, the rates fall; if demand decreases, rates rise. In this way, utilities have a financial incentive to help end-users reduce energy demand to receive higher per kWh rates, e.g., by providing end-user financial incentives (such as subsidized energy audits and energy-efficient appliances), or by providing technical assistance and information on how to reduce demand (DORIS, COCHRAN & VORUM, 2009, p. 36).

Nesse contexto, haveria necessidade de reestruturação tarifária do setor elétrico brasileiro¹⁴⁷, a fim de viabilizar o desacoplamento entre vendas de eletricidade (kWh) e a receita correspondente das distribuidoras, o chamado mecanismo de *decoupling*. O sistema de cálculo dessa orientação regulatória é bastante complexo e não é objetivo desta pesquisa.

As ações do Procel, como um programa de eficiência energética com diretrizes estruturantes¹⁴⁸, conforme Portaria Interministerial nº 1.877/1985, são importantes para a estruturação do mercado no Brasil. O seu sistema de financiamento, previsto nessa Portaria, abrange, dentre outros, apoio de instituições financeiras oficiais do país e dotações orçamentárias das concessionárias de energia elétrica.

Por ser operacionalizado por uma empresa de energia elétrica, o Procel pode ser financiado por alocação orçamentária do PEE, por meio de alteração da Lei nº 9.991/2000.

¹⁴⁷ Atualmente, a tarifa de distribuição de energia elétrica é dividida em duas partes, denominadas “Parcela A” e “Parcela B”. A Parcela A é composta pelos custos não-gerenciáveis em que a empresa concessionária apenas cobra do consumidor final os valores necessários para ressarcir o valor gasto. Os componentes da Parcela A podem ser agrupados em Compra de Energia, Encargos Setoriais e Encargos de Transmissão. A Parcela B são os valores necessários à cobertura dos custos de pessoal, de material e outras atividades vinculadas diretamente à operação e manutenção dos serviços de distribuição, bem como dos custos de depreciação e remuneração dos investimentos realizados pela empresa para o atendimento do serviço. Esses custos são identificados como custos gerenciáveis, porque a concessionária tem plena capacidade em administrá-los diretamente e foram convencionados como componentes da “Parcela B” da Receita Anual Requerida da Empresa. A Parcela “B” pode ser dividida em três grupos: despesas de operação e manutenção, despesas de capital e outras despesas. Estas últimas despesas abrangem os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética (ANEEL, 2013c).

¹⁴⁸ Conforme detalhado na seção 6.2.

Entretanto, não obstante ser empresa de economia mista com participação majoritária do governo, a questão do retorno econômico-financeiro da Eletrobras para a operacionalização do Procel deve ser equacionada, pois, conforme análise da IEA (2010), conflitos de interesses internos e estrutura de incentivos insuficientes são prejudiciais para a implementação de programas de eficiência energética por empresas de energia.

Em quarto lugar, da análise dos programas de eficiência energética do Brasil, observa-se que os mecanismos de *enforcement* variam de intervenções mais intrusivas a menos intrusivas.

A aplicação da Lei nº 10.295/2001, a Lei de Eficiência Energética, sob a coordenação do CGIEE, que estabelece índices mínimos de eficiência energética para equipamentos e eletrodomésticos, está embasada em mecanismos de *enforcement* intrusivos, com potencial de transformação do mercado de eficiência energética do Brasil, já que, por ser um mecanismo mandatório, transforma toda a cadeia de suprimentos, alterando padrões de consumo.

De forma similar, na Califórnia, coordenados pela *California Energy Commission* (CEC), o *Title 20* atualiza periodicamente o índice mínimo de desempenho energético de equipamentos e eletrodomésticos, e o *Title 24*, atualiza, de forma periódica, os códigos de obras em edificações¹⁴⁹.

Na coordenação desses instrumentos mandatórios, a CEC estabelece metas e orçamentos e projeta resultados, em termos de custos evitados e economia de energia, e coordena e regula a aplicação do *funding* para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) relacionada ao *Title 20* e ao *Title 24* (PENNINGTON, 2015; LEW, 2015; CEC, 2015g), conforme metas do plano de ação de eficiência energética estadual, o *California Long Term Energy Efficiency Strategic Plan*.

Logo, enquanto, na Califórnia, observa-se regulação de comando e controle (C&C) baseada em mecanismos de *enforcement* intrusivos para os programas de eficiência energética mandatórios, no Brasil, observa-se que os mecanismos de *enforcement* da Lei de Eficiência Energética não são suficientes para a perenidade dos resultados do CGIEE¹⁵⁰. Os possíveis motivos para essa descontinuidade são: i) não há metas para ampliações, atualizações e revisões do portfolio de equipamentos e eletrodomésticos, amparadas em planos de ações; ii) não há determinação de *funding*, em base legal, para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da aplicação da Lei de Eficiência Energética; e iii) as regulamentações no âmbito do CGIEE

¹⁴⁹ Conforme detalhado na seção 5.3.

¹⁵⁰ Conforme visto na seção 6.2, desde 2011, o CGIEE não aprovou nenhuma regulamentação, seja relacionada a novos padrões, à revisão de padrões, ou a novos Planos de Metas.

estão sujeitas, em última instância, ao MME, que precisa superar barreiras relacionadas à sua coordenação da política pública de eficiência energética do Brasil, impostas, principalmente, por limitações de salário e de pessoal, e competição pela atenção do formulador de políticas, o governo federal.

A descontinuidade de aplicação da Lei de Eficiência Energética afeta as atualizações dos programas de certificação de equipamentos e eletrodomésticos voluntários, como o Selo Procel, cujas revisões estão previstas, por Regulamento interno, para acompanhar a revisão da etiquetagem, pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), e dos índices mínimos de eficiência energética.

Conforme Quadro 12, as ações do Procel e do PBE estão pautadas em mecanismos de *enforcement* que variam de intervenções mais a menos intrusivas. Os mecanismos de *enforcement* mais intrusivos do Procel referem-se à aplicação da certificação voluntária, por meio do Selo Procel¹⁵¹. Para os demais subprogramas do Procel, os mecanismos de *enforcement* são menos intrusivos, baseados em aperfeiçoamentos, informação, persuasão e educação.

O PBE, assim como supracitado para o Procel, precisa superar barreiras relacionadas ao seu financiamento, fruto de sua fragilidade jurídico-institucional, por não estar pautado em um marco legal¹⁵². Conforme examinado por Limaye, Heffner e Sarkar (2008 *apud* IEA, 2010), grande parte dos bem sucedidos programas de eficiência energética têm uma base legal sólida¹⁵³.

A ANEEL, por meio do Programa de Eficiência Energética (PEE), implementado pelas distribuidoras de energia do Brasil, aplica mecanismos de *enforcement* intrusivos, pautados na Lei nº 9.991/2000. Essa lei determina que todas as 64 distribuidoras de energia elétrica do Brasil devem investir, compulsoriamente, 0,5% de sua receita operacional líquida (ROL), auferida no ano anterior, em programas de eficiência energética.

Esse mecanismo compulsório foi definido para estruturar o mercado de eficiência energética no Brasil, havendo previsão da redução deste recurso em cinco anos, até o mínimo compulsório de 0,25% da receita operacional líquida das distribuidoras.

No entanto, como a obrigatoriedade de investimento de 0,5% da ROL já foi revista duas vezes, por alterações na lei, em 2007 e em 2010, observa-se que, apesar de a regulação da ANEEL estar pautada no comando e controle, por meio de mecanismos de *enforcement*

¹⁵¹ Conforme detalhado na subseção 6.3.1.

¹⁵² Conforme detalhado na subseção 6.3.2.

¹⁵³ Conforme citado na subseção 4.3.1.

intrusivos, estes não têm sido efetivos, pois ainda não se alcançou o objetivo inicial da Lei nº 9.991/2000 nos prazos definidos.

Os programas de eficiência energética das distribuidoras devem seguir procedimentos específicos definidos pela ANEEL, o PROPEE, cujos mecanismos de *enforcement* e fatores indutores da inovação não foram analisados nesta pesquisa, pois suas regras ainda não tinham sido implementadas até dezembro de 2014.

A compulsoriedade de aplicação de 60% dos recursos do PEE para programas direcionados aos consumidores beneficiados pela Tarifa Social de Energia Elétrica é criticada pela própria agência reguladora. Para regular essa aplicação, a ANEEL utiliza mecanismos de *enforcement* intrusivos, embasados em marcos legais, que cumprem o seu objetivo, ou seja, atender famílias de baixa renda, por meio do acesso a tecnologias mais eficientes e da conscientização no uso da energia¹⁵⁴.

De forma análoga, os prestadores de serviços de utilidade pública (IOUs), na Califórnia, são obrigados, por força de lei, a priorizarem a eficiência energética para o atendimento de sua demanda. Para tanto, a agência reguladora, a CPUC, realiza estudo de potencial do mercado, e define metas de economia de energia para cada IOU, em um ciclo de três anos. Para atingir a meta, cada IOU sugere orçamentos para cada programa, com base em seus “requisitos de receitas” (“*revenue requirements*”), que é avaliado e autorizado pela agência reguladora, para determinado ciclo (*funding cycle*). Os orçamentos podem ser deslocados de um programa para outro durante um ciclo (*fund shifting*), caso haja aprovação da agência reguladora, de acordo com as “regras de deslocamento dos financiamentos” de cada programa (“*fund shifting rules*”) (CPUC, 2013)¹⁵⁵.

Sendo assim, na Califórnia, apesar de não haver mecanismos mandatórios por parte da agência reguladora, a CPUC, para as IOUs investirem em eficiência energética, as regras do funcionamento do setor de energia, estabelecem, por lei, uma “ordem de carregamento”, que prioriza a eficiência energética, um mecanismo de *enforcement* intrusivo, por meio de penalidades.

Os investimentos por parte das IOUs ocorrem, principalmente, pelo fato de estas reconhecerem a eficiência energética como um negócio rentável¹⁵⁶. Os consumidores financiam os programas de gerenciamento pelo lado da demanda, e as IOUs são remuneradas,

¹⁵⁴ Grande parte desses investimentos são alocados em programas estruturados de visitas técnicas em comunidades de baixo poder aquisitivo para a substituição de lâmpadas e geladeiras antigas por novas mais eficientes, além da regularização de unidades consumidoras e a conscientização do uso de energia.

¹⁵⁵ Conforme citado na seção 5.3.

¹⁵⁶ Apesar dos recentes conflitos com a agência reguladora, evidenciados pelos dados empíricos.

baseadas em seus “requisitos de receitas”, pelo mecanismo de *decoupling*, institucionalizado por lei. Anualmente, as IOUs emitem relatórios de resultados de seus programas de eficiência energética.

O programa *Energy Savings Assistance* (ESA) para classe baixa renda, implementado pelas IOUs, tem participação orçamentária, considerando o total investido, semelhante ao do PEE para baixa renda no Brasil. Entretanto, as IOUs não são obrigadas, por força de lei, a aplicar no Programa. Assim como nos demais programas de eficiência energética para os consumidores da Califórnia, as IOUs definem orçamentos, baseados em metas estipuladas pela CPUC. O Programa possui a meta de atender 100% das famílias elegíveis até 2020, por meio, inclusive, de medidas de conforto ambiental das moradias.

A regulação da CPUC ocorre por meio da elaboração de uma série de regulamentações e procedimentos, específicos da agência, que são revisados periodicamente, a fim de viabilizar o planejamento, por meio de metas, o monitoramento e a avaliação dos programas de eficiência energética implementados pelas IOUs. Esses programas, por sua vez, são orientados por meio de linhas de ações do plano estadual para a eficiência energética.

Ao final de cada ciclo, a CPUC emite, baseado no processo de Medição e Verificação (M&V), relatório dos resultados dos programas de eficiência energética, prestando contas ao governo e à sociedade, ainda que com uma defasagem de cerca de dois anos¹⁵⁷.

Da análise comparativa dos custos efetividades dos programas de eficiência energética nas duas economias, conclui-se, que são necessários maiores investimentos nos programas da Califórnia do que nos do Brasil, para se alcançar a mesma economia de energia. Esse resultado demonstra a diferença desses dois mercados de eficiência energética, sendo a Califórnia um mercado mais maduro, no qual alcançar níveis de economia de energia e novos ciclos de transformação de mercado é uma tarefa desafiadora para as agência reguladoras e o Estado.

Não obstante ser um ambiente mais rentável para programas de eficiência energética do que a Califórnia, os resultados da política de eficiência energética do Brasil precisam ir além das economias de energia para alcançar inovações perenes e transformações de mercado.

Observa-se que os principais programas de eficiência energética do Brasil utilizam mecanismos de *enforcement* intrusivos para a sua gestão, o subprograma Selo Procel, o PBE e o PEE, porém, a experiência da Califórnia mostra que é preciso ir além do *enforcement*; é

¹⁵⁷ Crítica de grande parte dos entrevistados nesta pesquisa à regulação da CPUC, ou seja, a morosidade do processo de Medição e Avaliação (M&V) dos programas de eficiência energética.

preciso buscar a inovação, por meio de fatores que incentivem os implementadores de programas a perceberem a eficiência energética como um negócio.

Há necessidade de se fortalecer a regulação e a regulamentação dos programas de eficiência energética no Brasil, por meio de leis, metas, planos de ação, planos de monitoramento e avaliação, e mecanismos de coordenação interinstitucionais, que introduzam mecanismos de enforcement *intrusivos* adicionais.

Em quinto lugar, da análise das agências e de seus mecanismos de coordenação da eficiência energética no Brasil, apesar de o MME ser considerado o coordenador da política pública, suas responsabilidades devem ser compartilhadas, especialmente, com o MMA e o MCTI, devido à característica transversal da eficiência energética, notadamente em questões relacionadas à proteção ambiental e à inovação.

O Ministério de Meio Ambiente (MMA) deve atuar na política pública de eficiência energética do Brasil de forma mais ampla, se valendo de mecanismos de *enforcement* mais intrusivos, respaldado no Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), que incluiu a eficiência energética como uma de suas medidas de mitigação¹⁵⁸, e na Política Nacional sobre Mudança do Clima, que atribui ao Brasil metas voluntárias de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) até 2020.

Da mesma forma, é fundamental que o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) reconduza os recursos do CT-Energ para a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) em eficiência energética do Brasil¹⁵⁹, por meio do financiamento de ações de P&D dos programas de eficiência energética, preferencialmente por meio das Universidades, brasileiras, em cooperação com as empresas públicas e privadas do setor elétrico, a fim de cobrir o *gap*¹⁶⁰ em P&D+I.

¹⁵⁸ Com base nas projeções do PNE 2030.

¹⁵⁹ Essa análise é reconhecida pelo MME (2011), por meio do PNEf, que traça as seguintes linhas de ações correlatas para P&D em eficiência energética: i) estabelecer linhas prioritárias de pesquisa na área de eficiência energética, com grande potencial de redução do consumo de energia, a serem contempladas com recursos de fundos setoriais; ii) ampliar o conceito de P&D para projetos de eficiência energética, incluindo temas como o desenvolvimento de metodologias e gestão de recursos energéticos, para possam ser contemplados com recursos financeiros dos fundos setoriais, inclusive; iii) promover o desenvolvimento de metodologias, base de dados e ferramentas computacionais voltadas para a medição e a verificação de resultados de programas de eficiência energética; e iv) promover a atuação integrada das atividades de P&D, por meio da aproximação entre universidades, centros de pesquisas, indústrias e serviços de engenharia. No entanto, nenhuma dessas ações foram formalmente operacionalizadas ou estão sendo monitoradas.

¹⁶⁰ Esse *gap* é difícil de ser mensurado, pois, conforme examina o MME (2011, p. 109), em seu documento de planejamento para a eficiência energética: “é difícil quantificar o dispêndio em P&D no tema eficiência energética, pela necessidade de incluir os diferentes projetos cujo foco principal não é a eficiência energética, mas sim o desenvolvimento específico de outra tecnologia para suprir um gargalo tecnológico, mas que na aplicação final contribui para a melhoria de eficiência energética da indústria usuária da tecnologia”.

Logo, conforme detalhado na seção 6.3 desta pesquisa, como a responsabilidade da política pública de eficiência energética deve ser compartilhada entre os ministérios, o MME, o MMA e o MCTI, há necessidade de um mecanismo de coordenação intragovernamental.

Na Califórnia, a coordenação da política pública de eficiência energética é responsabilidade da *California Energy Commission* (CEC). Porém essa responsabilidade é compartilhada com a *California Public Utility Commission* (CPUC) e o *California Air Resources Board* (CARB), que participam da elaboração de regulamentações, e da coordenação de planos de ação, programas, e processos de Medição e Verificação (M&V), visando a metas agressivas de economia de energia, de reduções das emissões de gases de efeito estufa, e de transformação de mercado, por meio de mecanismos de *enforcement* intrusivos e de fatores indutores da inovação.

Em função da complexidade dos instrumentos de governança da eficiência energética no estado da Califórnia, há necessidade de compartilhamento de responsabilidades, o que ocorre na prática e por determinação legal.

Observa-se, no entanto, que na Califórnia, diferentemente do Brasil, o aprendizado e a interação no Sistema de Inovação fazem com que os agentes da eficiência energética percebam e operacionalizem oportunidades de melhorias, como a necessidade da coordenação intragovernamental, por meio de comitê de coordenação.

Conforme revelaram os dados empíricos, esse fórum seria formal e de caráter consultivo, reunindo representantes das partes interessadas, com periodicidade adequada, e cujas decisões seriam colegiadas, por meio das principais agências responsáveis pela política pública de eficiência energética estadual, visando a tornar os processos dentro destas agências, mais ágeis e mais integrados.

Na evolução das políticas públicas de eficiência energética na Califórnia, observa-se que as regulamentações e a regulação vem sendo ampliadas e melhoradas, e que iniciativas conjuntas entre as agências responsáveis pela política energética, a CEC e a CPUC, e o CARB, por meio dos planos de ações de energia, de eficiência energética e de mudanças climáticas, respectivamente, têm redirecionado os programas de eficiência energética, visando a metas que, ao mesmo tempo, reduzem o consumo de energia e as emissões de GEE.

Na Califórnia, embora muitas críticas estejam sendo feitas pelos agentes aos resultados da política de eficiência energética, o seu mercado é mais maduro do que o do Brasil, já tendo passado por ciclos de transformação de mercado, tornando inovações adicionais mais difíceis de serem alcançadas, demandando maiores investimentos dos consumidores e do Estado.

Porém, a forte interação entre os *stakeholders* é um processo positivo do Sistema de Inovação que contribuiu para o conhecimento e o processo de aprendizagem.

Para que um Sistema de Inovação cumpra o seu objetivo de gerar inovações no longo prazo, de caráter perene, deve haver fluxos de colaboração técnica, de difusão de tecnologia e de mobilidade de pessoal entre empresas, agentes públicos, universidades e institutos de pesquisa.

Observa-se, entretanto, que o Sistema Nacional de Inovação da eficiência energética do Brasil não possui mecanismos de *enforcement* intrusivos e fatores indutores da inovação suficientes para gerar interação, cooperação, pesquisa e desenvolvimento, conhecimento e aprendizagem, inovação e, por último, transformação de mercado.

O Brasil, que ainda está estruturando o seu mercado de eficiência energética, deve se valer se estratégias de “*catching up*” (“movimento de alcance”) para recuperar o atraso institucional e tecnológico em relação a economias desenvolvidas, como a Califórnia, nos Estados Unidos, compatível com a abordagem de Sistema Nacional de Inovação proposta por Freeman¹⁶¹.

Dessa forma, deve ser introduzida, no Brasil, a regulação baseada no comando e controle, por meio de mecanismos de *enforcement* intrusivos, associados a fatores indutores da inovação, da política pública de eficiência energética.

Devido às especificidades do ambiente institucional do Sistema Nacional de Inovação da eficiência energética do Brasil, é fundamental, para a efetividade desses mecanismos, um tipo formal de coordenação interministerial, com representante de autoridade transversal do governo.

A Califórnia exerce a coordenação da eficiência energética por meio de agência governamental especializada em energia, a *California Energy Commission* (CEC). Porém, como compartilha diversas atribuições, inclusive de coordenação, com outras agências do estado, conforme supracitado, um modelo de comitê de coordenação formal interagência está sendo estudado.

Essa tipologia de agência, conforme examinado pela IEA (2010), apresenta as seguintes vantagens¹⁶²: i) credibilidade com outros órgãos públicos; ii) capacidade de se especializar e foco; iii) acesso à cooperação internacional e a financiamentos; iv) base sólida em lei; e v) benefícios culturais de uma organização com um propósito. As desvantagens

¹⁶¹ Conforme visto no Capítulo 3.

¹⁶² Conforme visto na subseção 5.3

estão associadas, como qualquer órgão público, a limitações de salários e de pessoal, e a disputas internas dentro do governo do estado.

Em resumo, a análise regulatória e do Sistema Nacional de Inovação da eficiência energética no Brasil mostrou que o país precisa avançar muito ainda nestas duas áreas, críticas para que a política pública de eficiência energética seja desenvolvida de forma continuada, por meio de programas que gerem inovação e *enforcement*, a fim de alcançar a transformação de mercado.

Este capítulo objetivou caracterizar a eficiência energética do Brasil, segundo aspectos históricos de seus principais marcos regulatórios jurídicos normativos e institucionais e de seus principais *drivers*. A segurança energética tem sido o grande fator motivador para as políticas públicas de eficiência energética do Brasil desde a década de 1970.

Para se compreender em que contexto as políticas públicas de eficiência energética estão inseridas no país, foi apresentada, neste capítulo, a evolução do setor energético brasileiro, cujo setor elétrico é fortemente dependente da fonte hídrica, levando a riscos na segurança energética e, conseqüentemente, tornando necessária a transição para uma base mais diversificada.

Da análise da governança da eficiência energética no Brasil, conclui-se que não há a coordenação intragovernamental necessária quando diversas agências nacionais, no caso, o MME, MMA e MCTI, possuem responsabilidades na política pública de eficiência energética.

Quando se analisa os três principais programas de eficiência energética do Brasil, conclui-se que os programas, de uma forma geral, carecem de orientação estratégica, de procedimentos de monitoramento, de avaliação e de prestação de contas à sociedade mais acurados.

Adicionalmente, barreiras relacionadas aos financiamentos dos programas de eficiência energética no Brasil devem ser superadas, pois são críticas ao desenvolvimento da política pública.

Conclui-se que o processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética no Brasil está sujeito a discontinuidades, em função de fragilidades legais e institucionais em seu Sistema Nacional de Inovação.

A experiência da Califórnia, um mercado maduro, mostra que a eficiência energética precisa de forte regulação e regulamentação, amparadas em mecanismos de *enforcement* intrusivos, e complementadas por fatores indutores da inovação, que visem à transformação de mercado.

Dessa forma, o Brasil, que ainda está estruturando o seu mercado de eficiência energética, deve, por meio do *catching up*, avançar no desenvolvimento de mecanismos de *enforcement* mais intrusivos e introduzir novos fatores indutores da inovação na condução dos seus programas de eficiência energética, reestruturando a forma de interação entre os agentes no Sistema Nacional de Inovação, por meio de um mecanismo de coordenação formal intragovernamental.

7 CONCLUSÕES

Na evolução da política pública de eficiência energética do Brasil, desde a década de 1970, observa-se momentos de desenvolvimento e de descontinuidades da própria política, de planos de ações e de programas, caracterizando um movimento “*stop and go*”, conforme o *driver* da segurança energética, a fim de conter o risco de desabastecimento de energia do país. Em outras palavras, não há o aperfeiçoamento contínuo da política pública de eficiência energética do país.

A foco central desta Tese foi buscar argumentos para responder à seguinte questão: por que ocorrem descontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil?

A fim de responder esse problema de pesquisa, dois marcos teóricos nortearam a análise, o *Enforcement* e o Sistema de Inovação.

Sendo assim, objetivou-se, nesta pesquisa, identificar os mecanismos de *enforcement* e as condições para a inovação que permitam a continuidade da política pública de eficiência energética do Brasil.

Visando alcançar o objetivo da pesquisa, analisou-se a os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação da política pública de eficiência energética do estado da Califórnia, nos Estados Unidos, como estudo de caso comparativo, onde foi realizada pesquisa de campo, para proceder, em seguida, à análise do estudo de caso do Brasil.

Da análise da literatura e dos dados empíricos, conclui-se que as descontinuidades no processo de desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil ocorrem porque o Estado brasileiro não desenvolveu regulação da eficiência energética por meio do comando e controle, baseada em mecanismos de *enforcement* intrusivos, complementados por fatores indutores da inovação, ambos embasados em forte regulamentação.

Do ponto de vista teórico e empírico, esta pesquisa contribui com três conclusões resultantes do “diálogo” entre a abordagem de *enforcement* e de Sistemas de Inovação, aplicados à eficiência energética.

A primeira é que a eficiência energética precisa de forte regulação e regulamentação, amparadas em mecanismos de *enforcement*, já que economizar energia, seja em função de baixa tarifa, seja por questão de prioridade de investimentos, não é um movimento natural do mercado.

A segunda é que a transformação de mercado e a inovação, no caso da eficiência energética, estão atreladas aos instrumentos de sua governança, que devem, por sua vez, estar pautados em mecanismos de *enforcement* intrusivos e em fatores indutores da inovação para conduzir programas.

A terceira é que um sistema de inovação, cuja base seja o aprendizado, a melhoria contínua e a criação do conhecimento, deve ser entendido e otimizado como uma série de fatores que interagem entre si, como boas universidades, laboratórios nacionais de excelência, empresas, governo, transparência, fortes habilidades técnicas de pessoal em competências essenciais, incentivos financeiros para o mercado, *funding*, intercâmbio internacional, e uma boa política pública.

No Brasil, as regulamentações da eficiência energética devem ser revisadas e, preferencialmente, ampliadas, em um processo de melhoria contínua, estabelecendo bases legais sólidas para atribuição de responsabilidades dos principais agentes no contexto da política pública de eficiência energética.

O processo de planejamento da eficiência energética também deve estar amparado em marcos legais, e deve estabelecer as principais diretrizes, prioridades e metas para a operacionalização de planos de ação setoriais. Os planos setoriais, por sua vez, devem determinar os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação para que programas existentes, ou programas a serem criados, possam alcançar a meta estratégica nacional, visando, em última instância, à transformação de mercado.

O Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), da maneira como foi concebido, poderia ser um instrumento da governança da eficiência energética no Brasil para: i) conferir autoridade; ii) construir consenso; iii) estabelecer parcerias; e iv) atribuir responsabilidades e criar prestação de contas. No entanto, desde a sua implementação, não foram mobilizados recursos humanos e financeiros para a sua operacionalização.

A eficiência energética, no Brasil, é coordenada pelo Ministério de Minas e Energia (MME), que é o formulador da política e o tomador de decisão, em última instância. Entretanto, essa tipologia de “agência” responsável pela eficiência energética impõe desvantagens que têm sido importantes barreiras para a condução da coordenação do MME, principalmente no que tange a restrições de pessoal e à competição pela atenção dos formuladores de políticas.

O Ministério de Meio Ambiente (MMA) e o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) são partes fundamentais do Sistema Nacional de Inovação de Eficiência

Energética, porém, suas atribuições na política pública deveriam ser reforçadas, tendo em vista o caráter transversal e os múltiplos benefícios da eficiência energética.

Nesse modelo regulatório, três instituições-chave, subordinadas ao governo federal, o MME, o MMA e o MCTI, possuem importantes atribuições na política pública de eficiência energética.

A literatura e a experiência da Califórnia mostram que, para viabilizar esse modelo, há necessidade da criação de um mecanismo formal de coordenação intragovernamental, seja por meio de um comitê de coordenação, seja por meio de acordos interagências.

No Brasil, grande parte das responsabilidades das instituições voltadas à eficiência energética não estão pautadas em instrumentos jurídicos, como leis e decretos, que visam à garantir regulamentação, financiamento, posicionamento, permanência e estabilidade institucional, barreira que dificulta a implementação do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) e do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

O único mecanismo de financiamento formal e mandatário para a eficiência energética, previsto por um marco legal, é o investimento pelas distribuidoras de energia elétrica, por meio do Programa de Eficiência Energética (PEE), regulado pela Aneel, porém as distribuidoras não recebem incentivo econômico-financeiro para investirem em seus programas de eficiência energética, como ocorre na Califórnia, por meio do desacoplamento das tarifas, o *decoupling*.

Por sua vez, nas universidades brasileiras, há carência de pesquisa básica de eficiência energética, e foco na pesquisa aplicada, por meio de laboratórios, que oferecem infraestrutura para o desenvolvimento dos programas de eficiência energética.

Logo, de uma maneira geral, os agentes da política pública da eficiência energética do Brasil não dispõem de mecanismos de *enforcement* intrusivos e fatores indutores da inovação suficientes para gerar inovações no longo prazo, de caráter perene, com fluxos de colaboração técnica e de difusão da tecnologia.

Conclui-se que deve ser introduzida, no Brasil, regulação baseada no comando e controle, por meio de mecanismos de *enforcement* intrusivos, associados a fatores indutores da inovação para a condução dos programas de eficiência energética, a partir da análise sistêmica da eficiência energética. Neste ângulo de análise, a interação e a cooperação entre os agentes, em um Sistema Nacional de Inovação otimizado, geram uma boa política pública, que é capaz de transformar o mercado.

Como o mercado de eficiência energética do Brasil ainda não está estruturado, o país deve adotar estratégias de “*catching up*” (“movimento de alcance”) para recuperar o seu atraso institucional e tecnológico em relação a mercados maduros, que já tenham passado por ciclos de transformação de mercado, como o da Califórnia.

Da análise da literatura, conclui-se que não há um modelo de governança único que garanta as condições de inovação e a perenidade dos resultados das políticas públicas de eficiência energética.

Dessa forma, sem se pretender esgotar a necessidade de estudos futuros sobre a análise institucional da eficiência energética, propõe-se, um modelo que objetiva à otimização do Sistema Nacional de Inovação para a Eficiência Energética no Brasil, ou seja, dos recursos humanos, tecnológicos e financeiros, visando à transformação do mercado.

Conforme explorado no segundo capítulo desta pesquisa, contextos regulatórios diferentes demandam regras com diferentes qualidades e dimensões. E os tipos de regras devem complementar a estratégia de regulação, que deve, por sua vez, indicar os tipos de *enforcement* mais adequados.

Logo, esse sistema nacional de inovação otimizado só é possível a partir de mecanismos de *enforcement* de natureza intrusiva para as instituições-chave da eficiência energética no País. A experiência da Califórnia pode servir como um bom exemplo de partida para o Brasil, porém, os mecanismos de *enforcement* e os fatores indutores da inovação devem ser adequados à realidade brasileira.

Dessa forma, há necessidade de um mecanismo formal de coordenação intragovernamental entre o MME, MMA e MCIT, já que barreiras de conflitos de interesses com a implementação do Procel pela Eletrobras, e do PBE, pelo Inmetro, continuariam sendo críticas para a perenidade das ações dos programas.

Sendo assim, uma agência governamental especializada em eficiência energética, subordinada ao MME, tendo o Estado como agente central do Sistema Nacional de Inovação, teria vantagens adicionais, como capacidade de se especializar e foco, base sólida, por meio de lei, e benefícios culturais de uma organização com um propósito específico.

Os mecanismos de *enforcement*, de característica intrusiva, e os fatores indutores da inovação, no âmbito da agência governamental, que permitiriam a continuidade do desenvolvimento da política pública de eficiência energética do Brasil poderiam ser:

- i) o MME continuaria a ser o tomador de decisão na eficiência energética, estabelecendo as diretrizes da política energética nacional, incluindo a eficiência

- energética, fazendo-se valer de oportunidades pouco exploradas como tomador de decisão desta política, como acesso à assistência internacional, a instituições de fomento nacionais e seu poder de influenciar a política e a legislação;
- ii) à EPE, caberia a elaboração do planejamento energético nacional, incluindo a eficiência energética, que é sua atribuição institucional;
 - iii) a agência governamental, subordinada ao MME, seria dotada de recursos orçamentários próprios, de doação de terceiros, de financiamento de instituições financeiras oficiais do país, e de encargos setoriais específicos e/ou rateados com o PEE, para a coordenação da política de eficiência energética, e a implementação de programas de eficiência energética estruturantes, programas de certificação, de padronização do desempenho mínimo de equipamentos e eletrodomésticos e de código de obras de edificações, a serem implementados, amparados por regulamentação adequada. Este é um papel similar ao da *California Energy Commission*, na Califórnia;
 - iv) o Grupo de Trabalho para operacionalização do PNEf, responsável pela elaboração dos Planos de Trabalhos plurianuais, seria convertido em um tipo de comitê formal de coordenação, de caráter deliberativo, com representantes do MME, do MMA e do MCTI, designados por instrumento jurídico do MME, e consultivo, com a participação dos principais *stakeholders*, amparado por Lei. Esse é um modelo similar ao que está sendo estudado pela CPUC na Califórnia, cujas atividades devem ser transparentes, e sujeitas à consulta pública;
 - v) as fontes e a forma de rateio do *funding* da agência governamental devem ser estudadas e aplicadas pelo comitê formal de coordenação;
 - vi) a agência governamental seria responsável pela regulação e pela implementação do Procel e do PBE, além da aplicação da Lei de Eficiência Energética. O CGIEE passaria a ser o Comitê Executor da aplicação da Lei de Eficiência Energética;
 - vii) o CGIEE deve avançar nos índices mínimos de eficiência energética para novos equipamentos e eletrodomésticos, assim como revisar periodicamente os índices já estabelecidos, por meio de um Plano de Metas mais transparente. Adotando a estratégia de *catching up*, os padrões podem ser elevados para os níveis da Califórnia¹⁶³;

¹⁶³ Conforme observado durante entrevista de campo, “[...] *the Japanese use a system called top runner, [...] and they’re going to make the top 20%, in terms of performance, the new standard that they all have to meet for*

- viii) no Brasil, os requisitos mínimos de eficiência energética para edificações residenciais e comerciais já são voluntários, por meio da etiqueta PBE Edifica, mas precisam avançar para Código de Obras em Edificações para tornarem-se obrigatórios, conforme o próprio PNEf prevê. No entanto, em um processo de aprendizado e, ao mesmo tempo, *catching up*, este procedimento deve ser o mais claro e simples possível, sem excessiva preocupação com altas metas de desempenho, como é o caso da Califórnia;
- ix) a certificação e a fiscalização do estabelecimento de índices mínimos de eficiência energética, por meio da Lei de Eficiência Energética, do PBE e do Selo Procel seria responsabilidade do Inmetro. Optou-se por este modelo, pela natureza do Inmetro e pelos três programas utilizarem recursos humanos e laboratoriais em comum;
- x) A ANEEL continuaria responsável pela regulação do PEE, e as distribuidoras, as suas implementadoras, que passariam a ser beneficiadas pelo mecanismo de desacoplamento de tarifas (*decoupling*);
- xi) o mecanismo de *decoupling*, utilizado largamente na Califórnia, é um incentivo financeiro fundamental para ampliar e melhorar os programas de eficiência energética das distribuidoras (PEE). Além disso, a aplicação dos recursos pelas distribuidoras deve ser perene, e não, descontinuada, com a revisão do percentual destinado aos consumidores atendidos pela Tarifa Social, além da ampliação do escopo dos projeto para a Baixa Renda;
- xii) A agência governamental seria, ainda, responsável pela coordenação de aplicação de novos mecanismos de *enforcement* e pela criação de *funding* para financiamento de P&D em programas de gerenciamento pelo lado da demanda, além daqueles já existentes, de responsabilidade dos programas de eficiência energética; e
- xiii) os Laboratórios credenciados, que estão dentro das Universidades, seriam transformados em Laboratórios Nacionais, prestando serviços à Agência, ao mercado de eficiência energética e à sociedade, por meio de pesquisa básica e aplicada.

No mundo em desenvolvimento, a exposição à volatilidade de preços dos insumos de combustível do mercado, levando à escassez e ao racionamento ou à redução do serviço, além de níveis insalubres de poluição do ar e da água a partir de fontes de geração térmica ineficientes, são fatores que aumentam o risco comercial e de investimentos para o desenvolvimento de novos projetos econômicos, e são vistos como desaceleradores para o progresso no desenvolvimento econômico e ampla prosperidade.

No Brasil, a redução gradativa da proporção de fontes de energia renováveis na matriz energética nacional reflete o quadro do mundo em desenvolvimento.

Logo, há necessidade de uma visão de longo prazo para a questão energética no Brasil, tendo a política pública de eficiência energética como solução perene para a questão da segurança energética, mas, também, como forma de contribuir para a política ambiental e para o desenvolvimento econômico do país, tendo em vista os seus múltiplos benefícios, sendo grande fonte de vantagem competitiva nacional, por meio da inovação.

Sendo assim, sugere-se, para pesquisas futuras, estudos sobre outros aspectos da regulação e da inovação da política pública de eficiência energética, de forma a atingir o seu objetivo de transformar mercados, a fim de contribuir para o acervo do conhecimento sobre o tema.

BIBLIOGRAFIA

ACEEE (American Council for an Energy-Efficient Economy). *State and Local Policy Database*. Disponível em: <<http://database.aceee.org/state/california>>. Acesso em: 26 out. 2014.

_____. *Energy Policy Act of 1992*. Disponível em: <<http://aceee.org/topics/energy-policy-act-1992>>. Acesso em: 01 abr. 2015.

ACNIELSEN. **Estudo Geral de Eletrodomésticos / Eletroeletrônicos**: linha branca: refrigerador. São Paulo, 2006a.

_____. **Estudo Geral de Eletrodomésticos/ Eletroeletrônicos**: linha branca: freezer. São Paulo, 2006b.

ALA-HARJA, M.; HELGASON, S. **Em Direção às Melhores Práticas de Avaliação**. Revista do Serviço Público, Brasília, ano 51, n. 4, out./dez., 2000, p. 5–60.

ALEXANDRE MANUEL GOMES CERA. *Certificados Brancos para o Caso Português: Análise Econômica e Contributos para a sua Aplicação e Implementação*. Mestrado em Gestão. Faculdade de Economia. Universidade de Coimbra. maio de 2012. https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/20102/1/Tese_Alexandre%20Cera.pdf

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). **Procedimentos do Programa de Eficiência Energética**. Brasília, 2013a.

_____. Uma Questão de Foco: lei põe em risco os resultados do Programa de Eficiência Energética. **Eficiência Energética**, Brasília, 1 ed., p. 18-22, ago. 2013b.

_____. **Por Dentro da Conta de Luz**: informação de utilidade pública. 6. ed. Brasília, mar. 2013c. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/PorDentrodaContadeLuz_2013.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2015.

_____. **Relação de Projetos de Eficiência Energética cadastrados na ANEEL**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=27>>. Acesso em: 25 out. 2014.

_____. **Tarifa Social**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=739>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

ASE (Alliance to Save Energy). *The History of Energy Productivity*. Washington, D.C.: Alliance Commission on National Energy Efficiency Policy, Jan. 2013.

BALDWIN, R.; CAVE, M. *Understanding Regulation*: theory, strategy, and practice. New York: Oxford, 1999.

BALDWIN, R.; CAVE, M.; LODGE, M. *Understanding Regulation*: theory, strategy, and practice. 2 ed. New York: Oxford, 2012.

BAPTISTA, M. **O Enfoque Neo-Schumpeteriano da Firma**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 25., 1997, Recife. Anais... Recife: ANPEC, 1997. p. 1236-1254.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70; LDA, 2009, 223 p.

BARROS, D.P. **A (Des)Construção dos Modelos Regulatórios no Setor de Energia Elétrica do Brasil**: instabilidades, incertezas e a reforma institucional de 2004. 235f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getulio Vargas, 2005.

BEA (U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis). **Domestic Product and Income**. Disponível em: <<http://www.bea.gov/iTable/iTable.cfm?ReqID=9&step=1#reqid=9&step=1&isuri=1&904=2013&903=35&906=a&905=1970&910=x&911=0>>. Acesso em: 06 fev. 2015.

BERTOLDI, P; REZESSY, S [2008]. **Tradable White Certificate Schemes: fundamental concepts**. Energy Efficiency, v. 1, n. 4, p. 237-255, Nov. 2008. Disponível em: <<http://rd.springer.com/article/10.1007%2Fs12053-008-9021-y>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

BICALHO, R. **A Transição Elétrica**: muito além da falta de chuvas. Blog Infopetro, Grupo de Economia da Energia do Instituto de Economia da UFRJ, 08 abr. 2014. Disponível em: <<https://infopetro.wordpress.com/2014/03/10/a-transicao-eletrica-muito-alem-da-falta-de-chuvas/>>. Acesso em: 20 out. 2014.

BLUMSTEIN, C; GOLDMAN, C., BARBOSE, G., **Who Should Administer Energy-Efficiency Programs?** Berkeley: LBNL, Aug. 2003. Disponível em: <<http://emp.lbl.gov/sites/all/files/lbnl%20-%2053597.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

BLUMSTEIN, C.; GOLDSTONE, S.; LUTZENHISER, L. **A Theory-based Approach to Market Transformation**. Energy Policy, v. 28, n. 2, p. 137–144, Feb. 2000.

_____. **Energy Efficiency: choice sets, market transformation, and innovation**. In: EHRHARDT-MARTINEZ, K.; LAITNER, J. A. *People-Centered Initiatives for Increasing Energy Savings*. Washington, D.C.: ACEEE, Nov. 2010. Disponível em: <<http://uccee.org/downloads/Blumsteinmarkettransformation.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

BORGES, H.L. **O Controle Externo das Agências Reguladoras no Brasil**. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL [1995a]. Lei nº 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18987cons.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____. [1995b]. Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995. Estabelece normas para a outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 08 jul. 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19074cons.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____ [1997]. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 07 ago. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19478.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____ [2000]. Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 25 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9991.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____ [2001a]. Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 out. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____ [2001b]. Decreto nº 4.059, de 19 de dezembro de 2001. Regulamenta a Lei no 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 20 dez. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D4059.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____ [2009]. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____ [2010]. Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os arts. 6o, 11 e 12 da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

_____ [2013]. Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013. Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nºs 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 4 de março de 1993; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 14 jan. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/L12783.htm>. Acesso em: 16 set. 2014.

BROWN, E.; MOSEY, G. *Analytic Framework for Evaluation of State Energy Efficiency and Renewable Energy Policies with Reference to Stakeholder Drivers*: Technical Report

NREL/TP-670-43539. Golden, CO: NREL, July 2008. Disponível em: <<http://www.nrel.gov/docs/fy08osti/43539.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2015.

BURLAMAQUI, L., PROENÇA, A. **Inovação, Recursos e Comprometimento**: em direção a uma Teoria Estratégica da Firma. Revista Brasileira de Inovação, v. 2, n. 1, p. 79-110, jan./jun. 2003.

CALIFORNIA. *Executive Order S-20-04*. Disponível em: <<http://gov.ca.gov/news.php?id=3360>>. Acesso em: 04 abr. 2015a.

_____. *California Public Utilities Code. Section 451-467*. Disponível em: <<http://www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=puc&group=00001-01000&file=451-467>>. Acesso em: 19 mai. 2015b.

_____. *California Public Utilities Code. Section 9600-9620*. Disponível em: <<http://www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=puc&group=09001-10000&file=9600-9620>>. Acesso em: 19 mai. 2015c.

_____. *California Public Utilities Code. Chapter 2: the public utilities commission: organization* [301-327]. Disponível em: <http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/codes_displaySection.xhtml?lawCode=PUC§ionNum=327>. Acesso em: 19 mai. 2015d.

CARB (California Air Resource Board) [2013]. *Cap-and-Trade Auction Proceeds Investment Plan: fiscal years 2013-14 through 2015-16*. May 2013. Disponível em: <http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/auctionproceeds/final_investment_plan.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2015.

_____. *Climate Change Scoping Plan: building on the Framework: pursuant to AB 32: the California Global Warming Solutions Act of 2006: first update*. May 2014. Disponível em: <http://www.arb.ca.gov/cc/scopingplan/2013_update/first_update_climate_change_scoping_plan.pdf>. Acesso em: 15 out. 2014.

CASSIOLATO, J.E.; ARROIO, A. (Orgs.). **Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ;Contraponto, 2005.

CASSIOLATO, J.E; LASTRES, H. M. M. O Foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais de Micro e Pequenas Empresas. In: Lastres, H.M.M; Cassiolato, J.E.; Maciel, M.L. (orgs). **Pequena Empresa**: cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003a.

CASSIOLATO, J.E; LASTRES, H. M. M. **Novas políticas na Era do Conhecimento**: o foco em arranjos produtivos e inovativos locais. Strategic Partnership, n. 17, p. 5-30, set. 2003b.

CEC (California Energy Commission) [1998]. *New Options For Agricultural Customers: California's electric industry restructuring*. Sacramento, CA, June 1998. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/reports/400-97-005.PDF>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

_____ [2003]. *Energy Action Plan*. Sacramento, CA, 2003. Disponível em: <http://www.energy.ca.gov/energy_action_plan/2003-05-08_ACTION_PLAN.PDF>. Acesso em: 04 abr. 2015.

_____ [2007]. *Integrated Energy Policy Report*. Sacramento, CA, 2007. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/2007publications/CEC-100-2007-008/CEC-100-2007-008-CMF.PDF>>. Acesso em: 16 mai. 2015.

_____ [2008]. *Energy Action Plan. 2008 update*. Sacramento, CA, Feb. 2008. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/2008publications/CEC-100-2008-001/CEC-100-2008-001.PDF>>. Acesso em: 04 abr. 2015.

_____ [2010]. AB 2021 *Progress Report: achieving cost-effective energy efficiency for California*. Sacramento, CA, Dec. 2010. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/2010publications/CEC-200-2010-006/CEC-200-2010-006.PDF>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

_____. *Warren-Alquist Act Legislative History Documents*. Disponível em: <http://www.energy.ca.gov/reports/Warren-Alquist_Act/history.html>. Acesso em: 15 out. 2014a.

_____. *Energy Efficiency Programs*. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/efficiency/>>. Acesso em: 16 out. 2014b.

_____. *Energy Efficiency Financing*. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/efficiency/financing/>>. Acesso em: 16 out. 2014c.

_____. *California Code of Regulations: title 20, division 2*. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/title20/>>. Acesso em: 05 abr. 2015a.

_____. *Building Energy Efficiency Program*. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/title24/>>. Acesso em: 06 abr. 2015b.

_____. *Nonresidential Building Energy Use Disclosure Program (AB 1103)*. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/ab1103/>>. Acesso em: 05 abr. 2015c.

_____. *Comprehensive Energy Efficiency Program for Existing Buildings*. Disponível em: <<http://www.energy.ca.gov/ab758/>>. Acesso em: 05 abr. 2015d.

_____. *Electric Program Investment Charge Program: frequently asked questions*. Disponível em: <http://www.energy.ca.gov/research/epic/documents/2012-09-27_workshop/2012-09-27_EPIC_FAQs.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2015e.

_____. 2015 *Integrated Energy Policy Report*. Disponível em: <http://www.energy.ca.gov/2015_energypolicy/index.html>. Acesso em: 16 mai. 2015f.

_____. *California Energy Demand 2014-2024: final forecast mid-case final baseline demand forecast forms*. Disponível em: <http://www.energy.ca.gov/2013_energypolicy/documents/demand-forecast/mid_case/>. Acesso em: 19 mai. 2015g.

CENSUS. (U.S. Census Bureau). **Historical National Population Estimates**: July 1, 1900 to July 1, 1999. Disponível em: <<http://www.census.gov/popest/data/national/totals/pre-1980/tables/popclockest.txt>>. Acesso em: 24 jan. 2015a.

_____. **Annual Population Estimates**: *annual estimates of the resident population for the United States, regions, states, and Puerto Rico: April 1, 2000 to July 1, 2009*. Disponível em: <http://www.census.gov/popest/data/historical/2000s/vintage_2009/index.html>. Acesso em: 24 jan. 2015b.

_____. **Annual Population Estimates**: *annual estimates of the resident population for the United States, regions, states, and Puerto Rico: April 1, 2010 to July 1, 2013*. Disponível em: <<http://www.census.gov/popest/data/state/totals/2013/index.html>>. Acesso em: 24 jan. 2015c.

_____. **Intercensal Estimates of the Total Resident Population of States**: 1980 to 1990. Disponível em: <<http://www.census.gov/popest/data/state/asrh/1980s/tables/st8090ts.txt>>. Acesso em: 24 jan. 2015d.

_____. **State Population Estimates**: *annual time series, July 1, 1990 to July 1, 1999*. Disponível em: <<http://www.census.gov/popest/data/state/totals/1990s/tables/ST-99-03.txt>>. Acesso em: 24 jan. 2015e.

CERA, A. M. G. **Certificados Brancos para o Caso Português**: análise económica e contributos para a sua aplicação e implementação. Coimbra, 2012. Dissertação (Mestrado em Gestão) – Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, mai. 2012. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/20102/1/Tese_Alexandre%20Cera.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2015.

CGEE (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos). **Subsídios à Elaboração e Implementação de um Plano de Eficiência Energética para o Brasil**. Brasília, 2011.

_____. **Lei de Eficiência Energética**: análise do processo de implementação e do impacto no consumo de energia (Lei nº 10.295/2001). Brasília, 2013.

CHANG, H.J. **The Economics and Politics of Regulation**. Cambridge Journal of Economics. 1997, v. 21, pp. 703-728.

CIM (Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima). **Plano Nacional sobre Mudança do Clima**: PNMC Brasil. Brasília: MMA, dez. 2008.

CLINTON, J. **NRDC Reference Material**: *coordinating across agencies*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <dpbarros@lbl.gov> em 31 jul. 2014.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de Projetos Sociais**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

CMUA (California Municipal Utilities Association) [2006]. **Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report**. Dec. 2006. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____ [2008]. *Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report*. Mar. 2008. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____ [2009]. *Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report*. Mar. 2009. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____ [2010]. *Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report*. Mar. 2010. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____ [2011]. *Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report*. Mar. 2011. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____ [2012]. *Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report*. Mar. 2012. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____ [2013]. *Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report*. Mar. 2013. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____ [2014]. *Energy Efficiency in California's Public Power Sector: a status report*. Mar. 2014. Disponível em: <<http://www.ncpa.com/policy/reports/energy-efficiency/>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

COLBERT, A. W. *Energy Efficiency Investments and Savings: low Income programs*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <deniseparros@gmail.com> em 19 mai. 2015.

CPUC (California Public Utilities Commission). *Annual Earnings Assessment Proceedings* (AEAP). Nov. 2006.

_____ [2009]. *Energy Efficiency 2006–2008 Interim Verification Report: resolution E-4272*. Oct. 2009. Disponível em: <http://docs.cpuc.ca.gov/word_pdf/FINAL_RESOLUTION/108628.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2015.

_____ [2010]. *Energy Efficiency Evaluation Report*. July 2010. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/PUC/energy/Energy+Efficiency/EM+and+V/2006-2008+Energy+Efficiency+Evaluation+Report.htm>>. Acesso em: 24 mai. 2015.

_____ [2011a]. *California Energy Efficiency Strategic Plan*. Jan. 2011. Disponível em: <http://www.cpuc.ca.gov/NR/rdonlyres/A54B59C2-D571-440D-9477-3363726F573A/0/CAEnergyEfficiencyStrategicPlan_Jan2011.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2014.

_____ [2011b]. *Zero Net Energy Action Plan: commercial building sector: 2010-2012*. June 2011. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/NR/rdonlyres/041CB347-6AA8-4EE7->

AE3C-324B4A3F0A98/0/ZNE_Action_Plan_June_2011_Update.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2014.

_____. [2011c]. *Energy Efficiency Evaluation Report for the 2009: bridge funding period*. Jan. 2011. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/NR/rdonlyres/D66CCF63-5786-49C7-B250-00675D91953C/0/EEEvaluationReportforthe2009BFPeriod.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2015.

_____. [2013]. *Energy Efficiency Policy Manual: applicable to post-2012 energy efficiency programs: version 5*. July 2013. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/NR/rdonlyres/7E3A4773-6D35-4D21-A7A2-9895C1E04A01/0/EEPPolicyManualV5forPDF.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2015.

_____. *Energy Efficiency Programs and Policy Initiatives*. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/puc/energy/energy+efficiency/>>. Acesso em: 16 out. 2014.

_____. *CPUC History & Structure*. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/PUC/aboutus/puhistory.htm>>. Acesso em: 01 abr. 2015a.

_____. *California Renewables Portfolio Standard (RPS)*. Disponível em <<http://www.cpuc.ca.gov/PUC/energy/Renewables>>. Acesso em: 01 abr. 2015b.

_____. *CPUC Energy Efficiency Primer*. Disponível em: <http://www.cpuc.ca.gov/NR/rdonlyres/C34EB185-7A5C-4A89-A05A-41A68915556F/0/CPUCEEPrimer_.ppt>. Acesso em: 15 mai. 2015c.

_____. *Income Qualified Assistance Programs*. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/PUC/energy/Low+Income/>>. Acesso em: 17 mai. 2015d.

_____. *2010-2012 Energy Efficiency Annual Progress Evaluation Report*. Mar. 2015. Disponível em: <http://www.cpuc.ca.gov/NR/rdonlyres/052ED0ED-D314-4050-9FAA-198E45480C85/0/EEReport_Main_Book_v008.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2015e.

_____. *Annual Reports*. Disponível em: <<http://eestats.cpuc.ca.gov/Views/Documents.aspx>>. Acesso em: 24 mai. 2015f.

CUNHA, C. G. S [2006]. *Avaliação de Políticas Públicas e Programas Governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil*. Disponível em: <http://www.scp.rs.gov.br/upload/avaliacao_de_politicas_publicas_e_programas_governamentais.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2015.

DAMASCENO, S. M. N. *Resultados Programa de Eficiência Energética* [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <denisebarros@eletrobras.com> em 19 mai. 2015.

DEP (West Virginia Department of Environmental Protection). *Comments on the U.S. EPA's Proposed Carbon Pollution Emission Guidelines for Existing Stationary Sources: electric utility generating units*. Charleston, W.Va, Dec. 2014. Disponível em <<http://www.dep.wv.gov/daq/planning/Documents/WVDEP-Comment-111d-12-01-2014.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

DOF (CA Department of Finance). **Gross Domestic Product: California**. Disponível em: <http://www.dof.ca.gov/html/fs_data/latestcondata/FS_Misc.htm>. Acesso em: 06 fev. 2015.

DORIS, E.; COCHRAN, J.; VORUM, M. **Energy Efficiency Policy in the United States: overview of trends at different levels of government: technical report** NREL/TP-6A2-46532. Golden, CO: NREL, Dec. 2009. Disponível em: <<http://www.nrel.gov/docs/fy10osti/46532.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2014.

DOWNS et al. **The 2013 State energy Efficiency Scorecard**. Washington, D.C.: ACEEE, Nov. 2013.

DYE, T. R. **Understanding Public Policy**. 4. ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1981.

EC (European Commission) [2011]. **Energy Efficiency Plan**. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:441bc7d6-d4c6-49f9-a108-f8707552c4c0.0002.03/DOC_1&format=PDF>. Acesso em: 18 out. 2014.

ECKMAN, T; NANCY, B; GORDON, F.[1992]. **It's 2002: Do You Know Where Your Demand-Side Management Policies and Programs Are?** Disponível em: <http://aceee.org/files/proceedings/1992/data/papers/SS92_Panel5_Paper02.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2015.

EDQUIST, C. [2001]. **The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: an account of the state of the art**. In: DRUID's Nelson and Winter Conference, 2001, Aalborg. Disponível em <http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2001-178>. Acesso em: 12 mar. 2015.

EFFICIENCY COUNCIL (Energy Efficiency Industry Council). **Our Mission**. Disponível em: <<http://efficiencycouncil.org/about-the-efficiency-council/>>. Acesso em: 18 out. 2014.

EIA (U.S. Energy Information Administration). **Annual Energy Outlook 2014: with projections to 2040**. Disponível em: <[http://www.eia.gov/forecasts/archive/aeo14/pdf/0383\(2014\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/archive/aeo14/pdf/0383(2014).pdf)>. Acesso em: 21 set. 2014.

_____. **State Energy Data System (SEDS): 1960-2012**. Disponível em: <http://www.eia.gov/state/seds/CDF/Complete_SEDS.csv>. Acesso em: 25 mar. 2015a.

_____. **Petroleum e Other Liquids**. Disponível em: <<http://www.eia.gov/petroleum/>>. Acesso em: 03 abr. 2015b.

_____. **Short-Term Energy and Summer Fuels Outlook**. Disponível em: <<http://www.eia.gov/forecasts/steo/realprices/>>. Acesso em: 03 abr. 2015c.

ELETRÓBRAS (Centrais Elétricas Brasileiras S.A.). **Relatório de Resultados do Procel 2007**: ano base 2006. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2007.

_____. **Relatório de Resultados do Procel 2008**: ano base 2007. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2008.

_____. **Relatório de Resultados do Procel 2009**: ano base 2008. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2009.

_____. **Relatório de Resultados do Procel 2010**: ano base 2009. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2010.

_____. **Relatório de Resultados do Procel 2011**: ano base 2010. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2011.

_____. **Relatório de Resultados do Procel 2012**: ano base 2011. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2012.

_____. **Relatório de Resultados do Procel 2013**: ano base 2012. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2013a.

_____. **Regulamento para Concessão do Selo Procel de Economia de Energia**. 4.ed. rev. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, ago. 2013b.

_____. **Relatório de Resultados do Procel 2014**: ano base 2013. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2014.

_____. **Reserva Global de Reversão (RGR)**: história. Disponível em: <<http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMISA14E9AB4PTBRIE.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

ENERGY COMMUNITY [2011]. *Energy Efficiency Action Plans of the Contracting Parties: assessment by the energy community secretariat*. Disponível em: <<https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/890197.PDF>>. Acesso em: 18 out. 2014.

ENERGY JOURNAL: the journal of the International Energy Agency. Paris, n. 4, Spring, 2013. 45 p. Disponível em < http://www.iea.org/media/ieajournal/issue4_web.pdf>. Acesso em 10 mar. 2015.

ENERGY STAR. *About ENERGY STAR*. Disponível em: <<http://www.energystar.gov/about>>. Acesso em: Acesso em 14 mar. 2015.

EPA. (U.S. Environmental Protection Agency). *Clean Power Plan Proposed Rule*. Disponível em: <<http://www2.epa.gov/carbon-pollution-standards/clean-power-plan-proposed-rule>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

_____. *Section 111(d) Plans*. Disponível em: <<http://www.epa.gov/region07/air/rules/111d.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

EPE (Empresa de Pesquisa Energética). **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME/EPE, 2007.

_____. **Balço Energético Nacional 2014**: ano base 2013. Rio de Janeiro: EPE, 2014a.

_____. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023**. Brasília: MME/EPE, 2014b.

_____. **Balço Energético Nacional:** séries completas. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENSeriesCompletas.aspx>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

ETO, J.; PRAHL, R.; SCHLEGEL, J. *A Scoping Study on Energy-Efficiency Market Transformation by California Utility DSM Programs*. Berkeley: LBNL, July 1996. Disponível em: <https://eaei.lbl.gov/sites/all/files/lbnl_-_39058.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2015.

FIANI, R. Teoria dos Custos de Transação. In: KUPFER, D; HASENCLEVER, L (Orgs.). **Economia Industrial**. 8 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002. pp. 267-286.

_____. *An Evaluation of the Role of the State and Property Rights in Douglass North's Analysis*. Journal of Economic Issues, v. 38, n. 4. dez. 2004.

FREEMAN, C. [1995]. *The 'National System of Innovation' in Historical Perspective*. Revista Brasileira de Inovação, v. 3, n. 1, p. 15-24, jan./jun. 2004.

_____. Um Pouso Forçado para a “Nova Economia”? *A tecnologia da informação e o Sistema Nacional de Inovação dos Estados Unidos*. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.). Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: UFRJ; Contraponto, 2005.

FREEMAN, C; PEREZ, C. *Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour*. In: Dosi, G., et al. *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988, p. 38-66.

FREIRE, W. Imperfeições no Mercado de Eficiência Energética: entre os desafios estão a necessidade de melhorar o destino dos recursos disponíveis, destravar as barreiras de financiamento e encontrar novas dotações orçamentárias para o procel. **Agência CanalEnergia**, Reportagem Especial, 22 mai. 2015.

GARCIA, R. C. **Avaliação de Ações Governamentais:** pontos para um começo de conversa. Brasília: IPEA/CENDEC, out. 1997.

GELLER, H. **Revolução Energética:** políticas para um futuro sustentável. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Washington, D.C.: USAID, 2003, 299 p.

_____. **Relatório sobre Avaliação de Economia de Energia:** Procel. jan. 2005.

GELLER, H; NADEL, S. *Market Transformation Strategies to promote End-Use Efficiency*. *Annual Review of Energy and the Environment*, v. 19, p. 301-346, Nov. 1994.

GILBERT, R. J. *Regulatory Choices: a perspective on developments in energy policy*. Berkeley: University of California, 1991, 399p.

GLACHANT, J.M. *Why Regulate Deregulated Network Industries?* Journal of Network Industries, n.3, 2002.

GORDON, I; LEWIS, J; YOUNG, K. [1977]. *Perspectives on Policy Analysis*. In: HILL, M. *The Policy Process: a reader*. 3. ed. New York: Taylor & Francis, 1997, p. 5-9.

GREGORY, R. [1989]. *Political Rationality or Incrementalism*. In: HILL, M. *The Policy Process: a reader*. 3. ed. New York: Taylor & Francis, 1997, p. 175–191.

GUPTA, J., & IVANOVA, A. *Global Energy Efficiency Governance in the Context of Climate Politics*. *Energy Efficiency*, v. 2, n. 4, p. 339-352, nov. 2009.

HAYES, S.; YOUNG, R.; SCIORTINO, M. *The ACEEE 2012 International Energy Efficiency Scorecard*. Washington, D.C.: ACEEE, July 2012.

IEA (International Energy Agency) [2010]. *Energy Efficiency Governance*. Paris: OCDE;IEA, 2010. Disponível em <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/eeg.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2015.

_____. *World Energy Outlook 2012*. Paris: OCDE;IEA, 2012.

_____. *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*. OECD;IEA. Paris, 2014.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Projeção da População do Brasil por sexo e idade: 2000-2060**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default_tab.shtml>. Acesso em 10 jan. 2015.

INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial). **Programa Brasileiro de Etiquetagem**. Disponível em: <<http://www2.inmetro.gov.br/pbe/>>. Acesso em 03 out. 2014.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **População Estimada para as Áreas Mínimas Comparáveis no período de 1970-2000**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

JANNUZZI, G. M. **Políticas Públicas para Eficiência Energética e Energia Renovável no Novo Contexto de Mercado**: uma análise da experiência recente dos EUA e do Brasil. Campinas: UNICAMP, 1999, 129 p.

_____. **Economia de Baixo Carbono**: acelerando a inovação no sistema energético. Campinas: UNICAMP. Apresentação em ago. 2014. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/gilberto1096/20140829-cpfl-jannuzzi>>. Acesso em: 20 out. 2014.

JANNUZZI, G. M., SWISHER, J. N. P. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos**: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. Campinas: Autores Associados, 1997, 246 p.

JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B. A. **Promovendo Sistemas de Inovação como Resposta à Economia do Aprendizado Crescentemente Globalizada**. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J.E.; ARROIO, A. (Orgs.). *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ;Contraponto, 2005, p. 83–130.

KONSCHNIK, K., PESKOE, A. *Power Over Pollution: exploring state plan enforcement under EPA's GHG power plant rule*. Cambridge, MA: Harvard Law School, July. 2014a.

Disponível em <<https://hlsenvironmentallaw.files.wordpress.com/2014/08/power-over-pollution.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. *Efficiency Rules: the case for end-use energy efficiency programs in the section 111(d) rule for existing power plants*. Cambridge, MA: Harvard Law School, Mar. 2014b. Disponível em <<http://blogs.law.harvard.edu/environmentallawprogram/files/2013/03/The-Role-of-Energy-Efficiency-in-the-111d-Rule.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J.E.; ARROIO, A. **Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: mitos e realidade da economia do conhecimento global**. In: _____. *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ;Contraponto, 2005, p. 17–50.

LASWELL, H.D. *Politics: who gets what, when, how*. Cleveland: Meridian Books, 1936.

LAZARUS, D. *PG&E Files for Bankruptcy: \$9 billion in debt, firm abandons bailout talks with state*. **San Francisco Chronicle**, April 7, 2001. Disponível em <<http://www.sfgate.com/news/article/PG-E-Files-for-Bankruptcy-9-billion-in-debt-2933945.php>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

LEW, V. *Energy Efficiency Investments and Savings: title 20 and title 24*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <deniseparros@gmail.com> em 17 mai. 2015.

LIMAYE, D.; HEFFNER, G.; SARKAR, A. *An Analytical Compendium of Institutional Frameworks for Energy Efficiency Implementation: Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP): formal report 331/08*. IBRD, Oct. 2008. Disponível em <www.esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/EE%20Institutional%20Web%20Book.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2015.

LLAMAS, P. L. *Eficiencia Energética y Medio Ambiente*. *Economía y Medio Ambiente*, n. 847, p. 75-92, marzo-abr. 2009. Disponível em: <<https://www.iit.upcomillas.es/docs/IIT-09-005A.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

LOUGHRAN, D. S.; KULICK, J. *Demand-Side Management and Energy Efficiency in the United States*. *Energy Journal*, v. 25, n. 1, p. 19-44, Dec. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/46523632_Demand-Side_Management_and_Energy_Efficiency_in_the_United_States>. Acesso em: 20 mar. 2015.

LOVINS, A. *The Negawatt Revolution*. *Across the Board: the conference board magazine*. v. 27, n. 9, Sept.1990. Disponível em: <http://www.rmi.org/Knowledge-Center/Library/E90-20_NegawattRevolution>. Acesso em: 02 mai. 2015.

LUNDEVALL, B.Å. *Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation*. In: Dosi, G., et al. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*. United Kingdom: Pinter Publishers, 1988, p. 349–369.

_____. *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. New York: Pinter, 1992.

LYNN, L. E. *Designing Public Policy: a casebook on the role of policy analysis*. Santa Monica, CA: Goodyear, 1980.

MARNAY, C.; COMNES, A. G. *Ratemaking for Conservation: the California ERAM experience*. Berkeley: LBNL, Mar. 1990.

MCCUBBINS, M. D.; NOLL, R. G.; WEINGAST, B. R. *Administrative Procedures as Instruments of Political Control*. *Journal of Law, Economics, & Organization*, v.3, n.2, 1987, p. 243-277.

MEAD, L.M. *Public Policy: vision, potential, limits*. *Policy Currents*, Tallahassee, FL, Feb. 1995, p. 1-4.

MEADOWCROFT, J. et al. *Agency for Change: the promotion of energy efficiency through institutional innovation: CRUISE working paper series 2012*. Dec . 2012. Disponível em <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2217029>. Acesso em: 15 abr. 2015.

MME (Ministério de Minas e Energia). **Plano Nacional de Eficiência Energética**: premissas e diretrizes básicas. Brasília, 2011.

_____. **Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética (CGIEE)**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/conselhos-e-comites/cgiee>>. Acesso em: 17 set. 2014.

MME (Ministério das Minas e Energia); MIC (Ministério da Indústria e do Comércio). Portaria Interministerial nº. 1.877, de 30 de dezembro de 1985. Institui o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL, com a finalidade de integrar as ações visando à conservação de energia elétrica no País, dentro de uma visão abrangente e coordenada, maximizando seus resultados e promovendo um amplo espectro de novas iniciativas, avaliadas à luz de um rigoroso teste de oportunidade, prioridade e economicidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 30 dez. 1985.

MPOG (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão). Instrução Normativa nº 2, de 4 de junho de 2014. Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 5 jun. 2014. Disponível em <<http://www.comprasgovernamentais.gov.br/paginas/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-2-de-4-de-junho-de-2014>>. Acesso em: 15 out. 2014.

NADEL, S. et al. *Market Transformation: substantial progress from a decade of work. Report nº A036*. Washington D.C.: ACEEE, Apr. 2003. Disponível em: <<http://aceee.org/sites/default/files/publications/researchreports/a036.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

NELSON, R. R. *National Innovation Systems: a comparative analysis*. New York: Oxford University, 1993. 544 p.

NEW YORK TIMES. *A Blinkered Energy Strategy*. New York, May 6, 2001. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2001/05/06/opinion/a-blinkered-energy-strategy.html>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration). *Corporate Average Fuel Economy (CAFE): fuel economy*. Disponível em: <<http://www.nhtsa.gov/fuel-economy>>. Acesso em: 03 abr. 2015.

NRDC (Natural Resources Defense Council). *California Restores its Energy Efficiency Leadership: smart policies provide enormous economic and environmental benefits: NRDC White Paper*. Mar. 2010. Disponível em: <http://docs.nrdc.org/energy/files/ene_10030901a.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2015.

OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) [1997]. *National Innovation Systems*. OECD. Paris, 1997. Disponível em: <<http://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2014.

_____. [2005]. *Oslo Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. 3 ed. OECD. Paris, 2005. Disponível em: <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD Oslo Manual 05_en.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.

PG&E (Pacific Gas and Electric Company). *Energy Management Programs*. Disponível em: <<http://www.pge.com/en/mybusiness/save/energymanagement/index.page>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

PENNINGTON, B. *Estimated Savings from Electricity Building and Appliance Standards: CED 2011 adopted forecast, mid case*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <denisepbarros@gmail.com> em 18 mai. 2015.

PETERS, B. G. *American Public Policy: promise and performance*. 2. ed. Chatham, N.J.: Chatham House, 1986.

PINTO JR., H. Q. Notas de aula da disciplina **Regulação de Monopólios e Mercados**: indústrias de rede. Instituto de Economia / Universidade Federal do Rio de Janeiro, mar.-jun. 2009.

RISSER, R. *Decoupling in California: more than two decades of broad support and success*. In: Workshop on Aligning Regulatory Incentives with Demand-Side Resources. San Francisco: PG&E, Aug. 2006. Disponível em: <<http://www.narucmeetings.org/presentations/risser.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

ROSENFELD, A. H. *California Enhances Energy Efficiency*. In: HAFEMEISTER, D. et al. *Physics of Sustainable Energy II: using energy efficiency and producing it renewably*. AIP Conference Proceedings, v. 1401, n. 7, p. 7-25, Nov. 2011. Disponível em: <<http://eetd.lbl.gov/sites/all/files/content/fellowship/caenhancesenergyefficiency.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2014.

ROSENFELD, A. H.; POSKANZER, D. *A Graph is Worth a Thousand Gigawatt-Hours: how California came to lead the United States in energy efficiency*. *Innovations: Technology*,

Governance, Globalization, v. 4, n. 4, p. 57-79, Fall 2009. Disponível em: <<http://eetd.lbl.gov/sites/all/files/content/fellowship/innovations-fall09-poskanzer.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2014.

ROSSI, P. H.; FREEMAN, H. E.; LIPSEY, M. W. *Tailoring Evaluations*. In: _____. *Evaluation: a systemic approach*. 6 ed. London: Sage, 1993, p. 37-77.

RYAN, L; CAMPBELL, N. *Spreading the Net: the multiple benefits of energy efficiency improvements*. Paris: OCDE;IEA, 2012.

SAASA, O. **A Formulação da Política Pública nos Países em Desenvolvimento**: a utilidade dos modelos contemporâneos de tomada de decisão. In: SARAVIA, E.; FERRAREZI, E. (orgs). *Políticas Públicas*. coletânea, v. 2. Brasília: ENAP, 2006, p. 219-238.

SAVIOTTI, P. P. **Crescimento da Variedade**: implicações políticas para os países em desenvolvimento. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J.E.; ARROIO, A. (Orgs.). *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ;Contraponto, 2005, p. 291-320.

SCHUMPETER, J. A. [1934]. *The Theory of Economic Development: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1983. 244 p.

_____. [1942]. *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Taylor & Francis e-Library, 2003. 437 p.

SILVA, P. L. B.; COSTA, N. R. **A Avaliação de Programas Públicos**: reflexões sobre a experiência brasileira. Relatório Técnico. Brasília: IPEA, 2002.

SIMON, H. **Comportamento Administrativo**. Rio de Janeiro: USAID, 1957.

SOUZA, C. **Políticas Públicas**: uma revisão da literatura. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 8, n. 16, jul./dez. 2006, p. 20-45.

STEIN, E. et al. (Coords.) [2007]. **A Política das Políticas Públicas**: progresso econômico e social na América Latina: relatório 2006. Tradução Banco Interamericano de Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Elsevier; Washington, DC: BID, 2007. Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1584309>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

TONN, B., & PERETZ, J. H. *State-Level Benefits of Energy Efficiency*. *Energy Policy*, v. 35, n. 7, p. 3.665-3.674, July 2007. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2007.01.009>>. Acesso em: 03 abr. 2015.

ULLER, V. **A Crise da Califórnia e os Novos Rumos da Reforma do Setor Elétrico Americano**. Rio de Janeiro, 2005. Monografia de Bacharelado (Graduação em Economia) – Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, ANP, Instituto de

Economia, UFRJ, 2005. Disponível em: <<http://www.gee.ie.ufrj.br/index.php/get-monografia/402-a-crise-da-california-e-os-novos-rumos-da-reforma-do-setor-eletrico-americano>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

WEC (World Energy Council). *Energy Efficiency Policies around the World: review and evaluation*. London, 2008.

WORLD BANK. *World Databank*. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx/>>. Acesso em: 21 mai. 2015a.

_____. *Inflation, GDP deflator*. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.DEFL.KD.ZG>>. Acesso em: 24 mai. 2015b.

_____. *Official Exchange Rate: LCU per US\$, period average*. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.FCRF>>. Acesso em: 24 mai. 2015c.

YIN, R. K. *Case Study Research: design and methods*. 4. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2009, 219 p.

YORK, D. et al. *Frontiers of Energy Efficiency: next generation programs reach for high energy savings: research report U131*. ACEEE: Washington, D.C., Jan. 2013. Disponível em: <<http://aceee.org/sites/default/files/publications/researchreports/u131.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2015.

YOUNG, R. et al. *The 2014 International Energy Efficiency Scorecard*. Washington, D.C.: ACEEE, July 2014.

APÊNDICE A – ROTEIROS DE ENTREVISTAS

ROTEIRO A – INTERVIEW SCRIPT

Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ)

Economic Institute (IE)

Graduate Program in Public Policy, Strategy and Development (PPED/IE/UFRJ)

DENISE PEREIRA BARROS

Ph.D. Candidate

Working Title: ENFORCEMENT MECHANISMS: AN ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY IN BRAZIL

- 1) What were the drivers for energy efficiency public policies in the United States in recent decades (from 2000s)?
- 2) What were the drivers for energy efficiency public policies in California in recent decades (from 2000s)?
- 3) Who are the principal stakeholders of electric energy efficiency in California? What are their roles and main responsibilities? How do they interact to each other?
- 4) What are the main programs to promote electric energy efficiency in California? Who manage the programs? How do these programs interact to each other?
- 5) What are the existing market mechanisms to promote energy efficiency by stakeholders in California?
- 6) What are the existing ‘enforcement’¹⁶⁴ mechanisms to promote energy efficiency by stakeholders in California?
- 7) How do these incentives generate innovation for energy efficiency in California?
- 8) How does the Innovation System for energy efficiency work in California?

¹⁶⁴ “Instead of drawing a stark contrast between compliance and deterrence approaches to enforcement it is possible, however, to see enforcement as involving a progression through different compliance-seeking strategies and sanctions. Ian Ayres and John Braithwaite (1992 *apud* BALDWIN & CAVE, 1999, p. 99) comment: ‘To reject punitive regulation is naive; to be totally committed to it is to lead a charge of the lightbrigade. The trick of successful regulation is to establish a synergy between punishment and persuasion.’ These two authors popularized the concept of enforcement pyramids. One of these pyramids involves a hierarchy of sanctions, the second, a hierarchy of regulatory strategies. In this model of ‘responsive regulation’, those regulated are subjected to increasingly interventionist regulatory responses as they continue to infringe, and to less interventionist actions as they come to comply” (BALDWIN & CAVE, 1999, p. 99).
BALDWIN, R., CAVE, M. Understanding Regulation: theory, strategy, and practice. Oxford: New York, 1999.

ROTEIRO B – INTERVIEW SCRIPT

Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ)

Institute of Economics (IE)

Graduate Program in Public Policy, Strategy and Development (PPED/IE/UFRJ)

DENISE PEREIRA BARROS

Ph.D. Candidate

Name:

Working Title: ENFORCEMENT MECHANISMS: AN ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY IN BRAZIL

1. What have been the drivers for energy efficiency in California since 2000?
2. How do these drivers compare to the ones in the United States?
3. Is the engagement of energy efficiency stakeholders in California effective in promoting market transformation? Why?
4. Is the governance structure for energy efficiency in California effective? Could it be improved?
5. Do the market incentives and public policies for energy efficiency in California generate innovation? Why?
6. How does the Innovation System¹⁶⁵ for energy efficiency work in California? Is there any coordination? Does (Would) it contribute to improving the Innovation System?
7. In your opinion, what are the main challenges for energy efficiency in California?

¹⁶⁵ “According to Boulding (1985), the broadest possible definition of a system is ‘anything that is not chaos.’ Somewhat more specifically, a system is constituted by a number of elements and by the relationships between these elements. It follows that a system of innovation is constituted by elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge and that a national system encompasses elements and relationships, either located within or rooted inside the borders of a nation state. [...] A central activity in the system of innovation is learning, and learning is a social activity, which involves interaction between people. It is also a dynamic system, characterized both by positive feed-back and by reproduction.” (LUNDVALL, 1992, p. 02).
LUNDVALL, B.Å. National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. New York: Pinter, 1992.

ROTEIRO C – INTERVIEW SCRIPT

Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ)

Institute of Economics (IE)

Graduate Program in Public Policy, Strategy and Development (PPED/IE/UFRJ)

DENISE PEREIRA BARROS

Ph.D. Candidate

Name:

Working Title: ENFORCEMENT MECHANISMS: AN ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY IN BRAZIL

1. What have been the drivers for energy efficiency in California since 2000?
2. How do these drivers compare to the ones in the United States?
3. Is the engagement of energy efficiency stakeholders in the US effective in promoting market transformation? Why?
4. Is the governance structure for energy efficiency in the US effective? Could it be improved?
5. Do the market incentives and public policies for energy efficiency in the US generate innovation? Why?
6. How does the Innovation System¹⁶⁶ for energy efficiency work in the US? Is there any coordination? Does (Would) it contribute to improving the Innovation System?
7. In your opinion, what are the main challenges for energy efficiency in the US?

¹⁶⁶ “According to Boulding (1985), the broadest possible definition of a system is ‘anything that is not chaos.’ Somewhat more specifically, a system is constituted by a number of elements and by the relationships between these elements. It follows that a system of innovation is constituted by elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge and that a national system encompasses elements and relationships, either located within or rooted inside the borders of a nation state. [...] A central activity in the system of innovation is learning, and learning is a social activity, which involves interaction between people. It is also a dynamic system, characterized both by positive feed-back and by reproduction.” (LUNDVALL, 1992, p. 02).
LUNDVALL, B.Å. National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. New York: Pinter, 1992.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ)

Institute of Economics (IE)

Graduate Program in Public Policy, Strategy and Development (PPED/IE/UFRJ)

DENISE PEREIRA BARROS

Ph.D. Candidate

Name:

Working Title: ENFORCEMENT MECHANISMS: AN ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY IN BRAZIL

1. What have been the drivers for energy efficiency in California since 2000?
2. How do these drivers compare to the ones in the United States?
3. Is the engagement of energy efficiency stakeholders in California effective in promoting market transformation? Why?
4. Is the governance structure for energy efficiency in California effective? Could it be improved?
5. Do the market incentives and public policies for energy efficiency in California generate innovation? Why?
6. How does the Innovation System¹⁶⁷ for energy efficiency work in California? Is there any coordination? Does (Would) it contribute to improving the Innovation System?
7. In your opinion, what are the main challenges for energy efficiency in California?

¹⁶⁷ “According to Boulding (1985), the broadest possible definition of a system is ‘anything that is not chaos.’ Somewhat more specifically, a system is constituted by a number of elements and by the relationships between these elements. It follows that a system of innovation is constituted by elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge and that a national system encompasses elements and relationships, either located within or rooted inside the borders of a nation state. [...] A central activity in the system of innovation is learning, and learning is a social activity, which involves interaction between people. It is also a dynamic system, characterized both by positive feed-back and by reproduction.” (LUNDVALL, 1992, p. 02).
LUNDVALL, B.Å. National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. New York: Pinter, 1992.

APÊNDICE C - EVOLUÇÃO DOS MARCOS LEGAIS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA CALIFÓRNIA

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Warren-Alquist Act	21/05/1974	Criou e deu autoridade à CEC para regular programas de energia, para desenvolver planos de emergência de energia e atualizá-los a cada cinco anos; Criou política de eficiência energética da Califórnia e mecanismos para evolução da regulamentação. “Warren-Alquist State Energy Resources Conservation and Development Act”
California Code of Regulations Title 20	3/11/1976	Primeiras regulamentações para padrões de eficiência de equipamentos; Atualizado regularmente desde 1976: 1976-2014.
California Code of Regulations Title 24	26/07/1978	Regulamentação que estabelece padrões de conservação de energia para novas edificações residenciais e não residenciais; Atualizado a cada três anos desde 1978: 1978-2016.
Energy Conservation Assistance Act (ECAA) Public Resources Code 25410-25422	1979	Concede empréstimos a juros baixos para escolas públicas, faculdades e outros órgãos públicos para a realização de melhorias de eficiência energética em edificações; Desde 1979, com mais de US\$ 367 milhões investidos, para mais de 830 beneficiários.
Energy Revenue Adjustment Mechanism (ERAM)	1982	Desacoplamento de tarifas (<i>decoupling</i>), administrado pela CPUC; Mecanismo de mercado que cria valor para os programas de eficiência energética das concessionárias de serviços de utilidade pública.
The Electric Utility Industry Restructuring Act (AB 1890)	23/09/1996	Desregulamentação das concessionárias de energia; Eficiência energética é financiada por meio de sobretaxa na tarifa de energia (<i>Public Goods Surcharge</i> - PGC).
Public Utilities Code Section 381 (Public Goods Charge)	setembro/1996	CPUC estabelece a <i>Public Goods Surcharge</i> (PGC), por meio da qual os consumidores pagavam uma taxa sobre o consumo de energia elétrica, a fim de financiar programas de eficiência energética, tecnologias renováveis, e pesquisa de interesse público.
AB 995	setembro/2000	Prorroga o PGC na conta de energia elétrica até 01 de janeiro de 2012.
AB 970	setembro/2000	Expandiu padrões para eletrodomésticos,

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
		iluminação e climatização; estabeleceu normas para reciclagem dos equipamentos; e estabeleceu programas de eficiência energética para petróleo e gás.
SB 1298	27/09/2000	Sob a responsabilidade do CARB, foram estabelecidas regras para implementação da Geração Distribuída (<i>Distributed Generation – DG</i>); A implantação deve ter mínimo impacto na qualidade do ar; Regulamentação da Geração Distribuída reconhece benefícios da geração combinada de calor e energia (<i>Combined Heat and Power – CHP</i>).
Energy Action Plan I	08/05/2003	Medidas de emergência propostas pela CPUC, CEC e California Consumer Power and Conservation Financing Authority (CPA), em resposta à Crise Elétrica de 2000-2001; Recomendação para financiar, constantemente, programas de eficiência energética e de conservação de energia, como forma de suprir a falta de capacidade do sistema elétrico.
SB1037 “Loading order”	19/04/2005	Exige que as necessidades energéticas devam primeiramente ser atendidas por programas de eficiência energética e de redução da demanda, antes de uma concessionária instalar nova usina de geração a partir de fontes renováveis ou de combustíveis fósseis.
Energy Action Plan II	21/09/2005	Evolução do Energy Action Plan I, expandiu proposta prévia de eficiência energética, para criar melhores critérios de eficiência energética para a geração de novas capacidades em aprovação na regulamentação "loading order" (SB 1037).
AB 2021	29/09/2006	Exige que as concessionárias executem todos os investimentos rentáveis, confiáveis e viáveis para a eficiência energética e a redução da demanda na ponta.
Global Warming Solutions Act AB 32	27/09/2006	Expande as responsabilidades do CARB para as emissões de GEE; Exige que o CARB desenvolva normas e mecanismos de mercado para reduzir as emissões de gases de efeito estufa da Califórnia aos níveis de 1990 até o ano de 2020; Instituiu o Programa de Cap-and-Trade; Melhorou os padrões de eficiência de equipamentos e instituiu outras medidas de

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
		eficiência energética.
Nonresidential Building Energy Use Disclosure Program AB 1103	novembro/2007	Exige que os proprietários de edificações divulguem o consumo de energia para potenciais compradores, arrendatários, e para os credores, bem como à CEC. Obriga programas de <i>benchmarking</i> e de divulgação.
Energy Efficiency Strategic Plan	18/09/2008	Evolução da Energy Action Plan I e II, inclui quatro " <i>Big Bold Energy Efficiency Strategies</i> ", como metas centrais para as significativas economias de energia: 1) todas as novas construções residenciais na Califórnia serão <i>Zero Net Energy</i> até 2020; 2) todas as novas construções comerciais na Califórnia serão <i>Zero Net Energy</i> até 2030; 3) o condicionamento ambiental das edificações (HVAC) deve ser otimizado para o clima da Califórnia; e 4) será dada oportunidade a todos os consumidores de baixa renda elegíveis de participar do programa de eficiência energética para a baixa renda até 2020.
Comprehensive Energy Efficiency Program for Existing Buildings AB 758	11/10/2009	Exige que a CEC desenvolva programa abrangente para a eficiência energética de edificações residenciais e comerciais existentes; Desenvolve plano de ação para atualização de todas as edificações existentes que não satisfaçam os requisitos mínimos de eficiência energética do <i>Title 24</i> .
CPUC Decision 12-05-037 Electric Program Investment Charge (EPIC)	24/05/2012	A <i>Public Goods Surcharge</i> (PGC) termina para as <i>investor-owned utilities</i> (IOUs) e continua para as <i>public-owned utilities</i> (POUs); Transferência do financiamento dos programas de eficiência energética sob a responsabilidade das IOUs para o programa EPIC; EPIC financia aproximadamente US\$ 250 milhões por ano às IOUs.
AB 1532 SB 1018	27/06/2012 30/09/2012	Estabelece o <i>Greenhouse Gas Reduction Fund</i> (GGRF), que recebe do Estado os recursos provenientes da distribuição de licenças de emissões, resultantes de leilões de <i>Cap-and-trade</i> , sob o regime do AB32; Estabelece planos de investimentos para programas de eficiência energética e de conservação de energia para reduzir as emissões de GEE.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
The California Clean Energy Jobs Act Proposition 39 SB 73	27/06/2013	A Proposition 39 fornece cerca de US\$ 550 milhões, anualmente, para o <i>Clean Energy Job Creation Fund</i> , mudando padrões de imposto de renda corporativos; O SB 73 dedica parte desse fundo para atualizações de padrões de edificações públicas, em escolas.

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE D – EVOLUÇÃO DOS MARCOS LEGAIS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Decreto nº 76.593	14/11/1975	Institui o Programa Nacional do Álcool (Proálcool).
Decreto nº 83.681	jul/79	Constitui a Comissão Nacional de Energia.
Decreto Lei nº 1.691	ago/79	Institui o Programa de Mobilização Energética (PME).
Protocolo MIC	19/09/1979	Estimular a redução do consumo de óleo combustível na indústria de cimento através da substituição desse energético por fontes alternativas nacionais.
Protocolo MIC	09/11/1979	Estimular a redução do consumo de óleo combustível na siderurgia através da substituição desse energético por fontes alternativas nacionais.
Protocolo MIC	24/10/1980	Estimular a redução do consumo de óleo combustível na indústria de papel e celulose através da substituição desse energético por fontes alternativas nacionais.
Portaria MIC nº 046	23/02/1981	Institui o Programa de Conservação de Energia no Setor Industrial (CONSERVE).
Decreto nº 86.463	13/10/1981	Art. 7º § 1º Se o fator de potência indutivo médio, verificado através de medição apropriada, for inferior a 0,85 (oitenta e cinco centésimos), o valor líquido da conta, resultante da aplicação da tarifa, será acrescido de um ajuste, devido ao baixo fator de potência, calculável segundo fórmula a ser estabelecida pelo DNAEE.
Decreto nº 87.079	02/04/1982	Aprova as diretrizes para o Programa de Mobilização Energética (PME) – ações dirigidas à conservação de energia e à substituição dos derivados de petróleo.
Portaria Interministerial MME nº 1.877	30/12/1985	Institui o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), com a finalidade de integrar as ações visando a conservação de energia elétrica no País.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Resolução CONAMA nº 18	06/05/1986	Institui em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE).
Lei nº 7.486	06/06/1986	Aprova as diretrizes do Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) da Nova República para o período de 1986 a 1989. Formulação e desenvolvimento de programação de conservação de energia elétrica, mobilizando a iniciativa privada, centros de tecnologia, concessionárias de energia elétrica, governos e usuários em geral.
Decreto nº 95.590	05/01/1988	Declara o ano de 1988 o Ano da Conservação de Energia.
Portaria DNAEE nº 33	11/02/1988	Define os conceitos e terminologias da estrutura tarifária horo-sazonal.
Portaria DNAEE nº 185	17/10/1988	Determina aos concessionários que renegociem contratos de fornecimento de energia elétrica, sempre que solicitados por consumidores que implementarem medidas de conservação de energia elétrica, que redundem em redução de carga.
Decreto nº 99.180	15/03/1990	Dispõe sobre a reorganização e o funcionamento dos órgãos da Presidência e dos Ministérios. Art. 213 inciso XV - O DNAEE deve estabelecer e coordenar a implementação de políticas de uso e de conservação de energia de todas as classes de consumo.
Decreto nº 99.244	10/05/1990	Dispõe sobre a reorganização e o funcionamento dos órgãos da Presidência e dos Ministérios. Art. 221 inciso XV - O DNAEE deve estabelecer e coordenar a implementação de políticas de uso e de conservação de energia de todas as classes de consumo.
Decreto nº 99.250	11/05/1990	Institui o Programa Nacional de Racionalização da Produção e do Uso de Energia.
Decreto nº 99.656	26/10/1990	Dispõe sobre a criação nos órgãos e entidades da Administração Federal direta e indireta, da Comissão Interna de Conservação de Energia (CICE). Art. 1º A CICE será responsável pela elaboração, implementação e acompanhamento das metas do Programa de Conservação de Energia, e divulgação dos resultados nas dependências do estabelecimento.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Decreto nº 99.656	22/02/1991	Cria a Comissão de Conservação de Energia na Administração Federal (CCEAF). Art. 1º A CCEAF deverá promover as medidas necessárias para execução do Decreto no 99.656 de 26/10/90.
Decreto nº 99.250	18/07/1991	Institui o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET).
Decreto nº 99.250	18/07/1991	Dispõe sobre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL). Fica mantido o PROCEL, em consonância com as diretrizes do Programa instituído pelo Decreto nº 99.250.
Decreto	03/09/1992	Altera o art. 2º do Decreto de 18/07/91, que dispõe sobre o PROCEL.
Decreto	11/09/1992	Dá nova redação ao art. 2º do Decreto de 22/02/91, que cria a Comissão de Conservação de Energia na Administração Federal (CCEAF).
Decreto	10/02/1993	Dá nova redação ao art. 4º do Decreto de 18/07/91, que dispõe sobre o CONPET.
Decreto	10/02/1993	Dá nova redação ao art. 2º do Decreto de 18/07/91, que dispõe sobre o PROCEL.
Lei nº 8.631	04/03/1993	Dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, extingue o regime de remuneração garantida. A Eletrobrás destinará os recursos da RGR aos fins estipulados no art. 9º, inclusive à concessão de financiamento às empresas concessionárias, para expansão e melhoria dos serviços públicos de energia elétrica e para reativação do programa de conservação de energia elétrica mediante projetos específicos.
Decreto nº 774	18/03/1993	Regulamenta a Lei nº 8.631, de 04/03/93 que dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o Serviço Público de energia elétrica e extingue o regime de remuneração garantida.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Decreto	20/04/1993	Dá nova redação ao artigo 3º do Decreto nº 99.250 de 11/05/90. Altera a composição do Corpo Executivo do Programa Nacional de Racionalização da Produção e do Uso de Energia.
Decreto nº 99.250	21/09/1993	Dispõe sobre o Programa Nacional de Racionalização da Produção e do Uso de Energia.
Decreto	08/12/1993	Dispõe sobre a instituição do Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.
Decreto	08/12/1993	Dispõe sobre a criação do Selo Verde de Eficiência Energética. Identificar os equipamentos que apresentam níveis ótimos de eficiência energética.
Portaria DNAEE nº 399	13/12/1993	Cria as Comissões Internas de Conservação de Energia (CICE) dos órgãos e entidades da Administração direta e indireta, disponibilizando o software Mark IV.
Decreto nº 1.040	11/01/1994	Determina aos agentes financeiros oficiais a inclusão, entre as linhas prioritárias de crédito e financiamento, dos projetos destinados à conservação e uso racional da energia e ao aumento da eficiência energética. Art. 2º A classificação dos projetos como prioritários, deverá basear-se em pareceres técnicos emitidos pelo PROCEL e/ou CONPET.
Decreto	01/02/1994	Constitui a Comissão Nacional de Energia. Art.1º inciso II - Tem a finalidade de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional de energia, cabendo-lhe, especialmente estudar e propor ações que proporcionem a integração e o melhor aproveitamento das fontes de energia, visando ao aumento de eficiência da produção, transformação, distribuição e uso de energia.
Portaria DNAEE nº 740	07/09/1994	Autoriza a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), a promover em caráter experimental a tarifa amarela.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Decreto	20/09/1994	Dá nova redação ao art. 2º do Decreto de 18/07/91, que dispõe sobre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL).
Decreto	20/09/1994	Dá nova redação ao art. 3º do Decreto de 21/09/93, que dispõe sobre o Programa Nacional de Racionalização da Produção e do Uso de Energia.
Decreto	20/09/1994	Dá nova redação ao art.4º do Decreto de 18/07/91, que institui o CONPET.
Portaria DNAEE nº 730	28/10/1994	Permite a inclusão no custo do serviço ou no investimento remunerável dos concessionários do serviço público de energia elétrica, dos gastos com custeio e investimentos relativos a programas de incremento da eficiência no uso e na oferta de energia elétrica.
Lei nº 8.987	13/02/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.
Lei nº 9.427	26/12/1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica.
Lei nº 9.496	11/09/1997	Art. 13. A Eletrobrás destinará os recursos da RGR aos fins estipulados neste artigo, inclusive à concessão de financiamento às empresas concessionárias, para expansão e melhoria dos serviços públicos de energia elétrica para reativação do programa de conservação de energia elétrica mediante projetos específicos
Lei nº 9.478	06/08/1997	Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo.
Decreto nº 2.335	06/10/1997	Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia sob regime especial,

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Portaria DNAEE nº 466	12/11/1997	Estabelece as condições gerais de fornecimento a serem observadas na prestação e utilização do serviço público de energia elétrica. Art. 22. Prevê a possibilidade de revisão da demanda contratada, em decorrência de ações de eficiência energética.
Decreto nº 2.455	14/01/1998	Implanta a Agência Nacional do Petróleo (ANP). Art. 4º inciso IX - À ANP compete fazer valer as boas práticas de conservação e uso racional de petróleo, dos derivados e do gás natural e de preservação do meio ambiente.
Decreto nº 2.457	14/01/1998	Dispõe sobre a estrutura e funcionamento do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).
Resolução ANEEL nº 242	24/07/1998	Promove a conservação de energia elétrica e divulga os programas de incremento à eficiência no uso e na oferta de energia elétrica educando a sociedade quanto à necessidade de combate ao desperdício.
Decreto nº 2.780	11/09/1998	Institui a hora de verão, em parte do Território Nacional. Determina o horário de verão no período de 00h de 11/10/98 até 00h de 21/02/99, nos Estados do RS, SC, PR, SP, RJ, ES, MG, BA, GO, MT, MS, DF, TO.
Decreto nº 2.826	29/10/1998	Aprova a estrutura regimental e o quadro denominativo dos cargos em comissão e funções gratificadas do MME. Art. 90 À Secretaria de Energia compete: Art. 90 inciso VI - promover a execução de estudos, pesquisas e desenvolvimento tecnológico relativos aos recursos energéticos, bem como o uso racional de energia, em todo o território nacional; Art. 11. inciso VI - planejar e coordenar as ações relativas à conservação e ao uso racional de energia, bem como coordenar os programas nacionais de conservação e uso racional da energia elétrica e dos combustíveis.
Resolução Aneel nº 261	03/09/1999	Regulamenta a obrigatoriedade de aplicação de recursos das concessionárias de energia elétrica em ações de combate ao desperdício de energia elétrica e pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico para o biênio 1999/2000.
Resolução Aneel nº 271	19/07/2000	Estabelece os critérios de aplicação de recursos em ações de combate ao desperdício de energia elétrica e pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Lei nº 9.991	24/07/2000	Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.
Resolução Aneel nº 456	29/11/2000	Estabelece as condições gerais de fornecimento na prestação do serviço público de energia elétrica. Art. 24. A concessionária deverá renegociar o contrato de fornecimento, a qualquer tempo, sempre que solicitado.
Resolução Aneel nº 153	18/04/2001	Altera os critérios de aplicação de recursos em ações de combate ao desperdício de energia elétrica para o Ciclo 2000/2001, estabelecidos na Resolução ANEEL nº 271 de 19 de julho de 2000.
Resolução Aneel nº 185	21/05/2001	Estabelece critérios para cálculo e aplicação dos recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento, bem como em Eficiência Energética, pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.
Resolução Aneel nº 394	17/09/2001	Estabelece os critérios para aplicação de recursos em projetos de combate ao desperdício de energia elétrica.
Lei nº 10.295	17/10/2001	Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.
Decreto nº 4.059	19/12/2001	Regulamenta a Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e dá outras providências.
Lei nº 10.438	26/04/2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária e universalização do serviço público de energia elétrica, RGR, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE
Decreto nº 4.508	11/12/2002	Dispõe sobre a regulamentação específica que define os níveis mínimos de eficiência energética de motores elétricos trifásicos de indução rotor gaiola de esquilo, de fabricação nacional ou importados, para comercialização ou uso no Brasil.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Lei nº 10.847	15/03/2004	Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia.
Lei nº 10.848	15/03/2004	Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera várias Leis, entre elas a 9.991 de 24.07.2000. Art. 12. Os arts. 4º e 5º da Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000, passam a vigorar com as seguintes alterações: 40% para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); II – 40% para projetos de P&D, segundo regulamentos estabelecidos pela ANEEL; III – 20% para o MME, a fim de custear os estudos e pesquisas de planejamento da expansão do sistema energético, bem como os de inventário e de viabilidade necessários ao aproveitamento dos potenciais hidrelétricos.
Resolução Aneel nº 063	12/05/2004	Aprova procedimentos para regular a imposição de penalidades aos concessionários, permissionários, autorizados e demais agentes de instalações e serviços de energia elétrica. Art. 7º Constitui infração, sujeita à imposição da penalidade de multa do Grupo IV (até 2% sobre o valor do faturamento correspondente aos últimos doze meses anteriores à lavratura do Auto de Infração): VIII - deixar de implementar as medidas objetivando o incremento da eficiência no uso e na oferta de energia elétrica, como estipulado contratualmente.
Portaria MME nº 331	29/07/2005	Para fins de planejamento do setor elétrico, os agentes de distribuição, vendedores, autoprodutores e os consumidores livres, deverão apresentar as seguintes informações relativas aos seus respectivos mercados ou cargas: I - dados históricos; e II - as projeções para anos subsequentes.
Resolução Aneel no 176	28/11/2005	Estabelece critérios para aplicação de recursos em Programas de Eficiência Energética.
Portaria Interministerial nº 553	08/12/2005	Aprova o Programa de Metas de motores elétricos de indução trifásicos, na forma constante do Anexo à presente Portaria.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Portaria Interministerial nº 132	12/06/2006	Aprova a Regulamentação Específica de lâmpadas fluorescentes compactas na forma constante dos Anexos à presente Portaria.
Lei nº 11.465	28/03/2007	Altera os incisos I e III do caput do art. 1º da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, prorrogando, até 31 de dezembro de 2010, a obrigação de as concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica aplicarem, no mínimo, 0,50% de sua receita operacional líquida em programas de eficiência
Portaria Interministerial nº 362	24/12/2007	Aprova a Regulamentação Específica de Refrigeradores e Congeladores, bem como os níveis máximos de consumo.
Portaria Interministerial nº 363	24/12/2007	Aprova a Regulamentação Específica de Fogões e Fornos a Gás, na forma constante dos Anexos a presente Portaria.
Portaria Interministerial nº 364	24/12/2007	Aprova a Regulamentação Específica de Condicionadores de Ar, na forma constante dos Anexos a presente Portaria.
Resolução Aneel nº 300	22/02/2008	Estabelece critérios para aplicação de recursos em Programas de Eficiência Energética e aprova o respectivo Manual.
Portaria Interministerial nº 298	10/09/2008	Aprova a Regulamentação Específica de Aquecedores de Água a Gás na forma constante dos Anexos à presente Portaria.
Lei nº 12.212	20/01/2010	Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica e altera várias Leis. Prorroga até 31 de dezembro de 2015, os percentuais mínimos de 0,50%, tanto para P&D como para programas de eficiência energética na oferta e no uso final da energia; as concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica deverão aplicar, no mínimo, 60% dos recursos dos seus programas de eficiência para unidades consumidoras beneficiadas pela Tarifa Social.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Resolução Aneel nº 414	09/09/2010	Estabelece as disposições atualizadas e consolidadas, relativas as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Art. 65. A distribuidora deve ajustar o contrato vigente, a qualquer tempo, sempre que solicitado pelo consumidor, em razão da implementação de medidas de eficiência energética que resultem em redução da demanda de potência, comprováveis pela distribuidora.
Portaria Interministerial nº 1.007	31/12/2010	Aprova a Regulamentação Específica de Lâmpadas Incandescentes
Portaria Interministerial nº 1.008	31/12/2010	Aprova o Programa de Metas de Lâmpadas Fluorescentes Compactas
Portaria Interministerial nº 323	26/05/2011	Aprova o Programa de Metas para Condicionadores de Ar
Portaria Interministerial nº 324	26/05/2011	Aprova o Programa de Metas Para Aquecedores de Água a Gás
Portaria Interministerial nº 325	26/05/2011	Aprova o Programa de Metas para Fogões e Fornos a Gás
Resolução Aneel nº 482	17/04/2012	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.
Decreto nº 7.685	01/03/2012	Acordo Brasil-Alemanha que visa melhorar e desenvolver uma infra-estrutura de energia sustentável para assegurar a oferta e o uso seguros e sustentáveis de energia, sobretudo por meio de medidas de eficiência energética e economia de energia e pela ampliação do uso de energias renováveis.
Decreto nº 7.819	03/10/2012	Apoia o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade dos veículos e das autopeças.

Instrumento Jurídico	Data	Objetivo
Lei nº 12.783	11/01/2013	Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária.
Resolução Aneel nº 556	18/06/2013	Aprova os Procedimentos do Programa de Eficiência Energética (PROPEE).
Resolução Aneel nº 618	01/07/2014	Estabelece disposições relativas à contratação de auditoria para os Programas de Eficiência Energética e de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica.
Instrução Normativa 02/14 MPOG	04/06/2014	Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela APF direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit.