

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

GUILHERME DA ROCHA FERREIRO

**REDUÇÃO DA DEMANDA NO CRITÉRIO DE QUALIFICAÇÃO DE
CONSUMIDOR ESPECIAL E SEU EFEITO SOBRE O ATENDIMENTO COM
FONTES INCENTIVADAS**

Porto Alegre

2016

GUILHERME DA ROCHA FERREIRO

**REDUÇÃO DA DEMANDA NO CRITÉRIO DE QUALIFICAÇÃO DE
CONSUMIDOR ESPECIAL E SEU EFEITO SOBRE O ATENDIMENTO COM
FONTES INCENTIVADAS**

Projeto de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para Graduação em Engenharia Elétrica.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Gladis Bordin

Porto Alegre

2016

GUILHERME DA ROCHA FERREIRO

**REDUÇÃO DA DEMANDA NO CRITÉRIO DE QUALIFICAÇÃO DE
CONSUMIDOR ESPECIAL E SEU EFEITO SOBRE O ATENDIMENTO COM
FONTES INCENTIVADAS**

Este Projeto de Diplomação foi analisado e julgado adequado para fazer jus aos créditos da disciplina Projeto de Diplomação, do Curso de Engenharia Elétrica e aprovado em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Prof^ª. Dr^ª. Gladis Bordin, UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Gladis Bordin (Prof^ª. Dr^ª.) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Luiz Tiarajú dos Reis Loureiro (Prof. Dr.) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ály Ferreira Flores Filho (Prof. PhD.) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

A flexibilização do atual critério de qualificação do consumidor especial é uma demanda a ser analisada, buscando verificar se a capacidade atual de fontes incentivadas é suficiente para atender este mercado. Atualmente, o consumidor especial deve possuir uma demanda contratada igual ou superior a 500 kW e inferior a 3.000 kW e, obrigatoriamente, só pode contratar energia elétrica de fontes incentivadas. O objetivo deste estudo é auxiliar o órgão regulador apresentando propostas, através da projeção de algumas situações, com o uso de cenários diversificados. Dessa forma, é possível analisar o impacto da flexibilização da regulamentação vigente do consumidor especial em função dos resultados obtidos com os cenários projetados. Com esta finalidade, são abordados aspectos do mercado de energia elétrica brasileira em relação à estrutura nacional do setor elétrico. Também são apresentadas diferenças entre os ambientes de contratação regulada e livre. Posteriormente, abordou-se a experiência nacional relacionada ao mercado livre de energia elétrica e as regulamentações associadas ao consumidor especial. Além disso, foi realizada a uma abordagem comparativa entre a situação do Brasil em relação ao mercado livre de energia elétrica em países como Portugal, Chile, Espanha e Estados Unidos. Na etapa final, foi apresentado um estudo de caso composto por descrição da matriz energética brasileira, consumo de energia elétrica no mercado livre e simulação de diversos cenários. Os cenários propostos sugerem que a flexibilização no atual critério de consumidor especial pode trazer benefícios econômicos aos consumidores. Caso a energia elétrica do mercado regulado estiver muito cara, se ele tiver a opção de migrar para o mercado livre, isto se torna uma opção interessante.

Palavras-Chave: Consumidor especial. Mercado livre. Fontes incentivadas. Regulamentação. Energia Elétrica. Cenários.

ABSTRACT

The easing of the current process that qualifies a special consumer is a demand for analysis, in order to verify whether the current capacity of renewable sources is sufficient to meet such market. Currently, the special consumer must have a contracted demand equal to or greater than 500 kW and less than 3,000 kW and, mandatorily, can only buy electric energy from subsidized sources. The aim of this study is to assist the regulatory office in presenting proposals, by projecting certain situations, under diverse scenarios. Thus, it is possible to analyze the impact of the easing of current regulations for special consumers depending on results obtained with the diverse scenarios. For this purpose, aspects of the Brazilian electric energy market are addressed in relation to the infrastructure of the National electric sector. Differences between the regulated and free contracting environments are also presented. Afterwards, the National experience related to electricity free market and regulations associated with the particular consumer were addressed. Furthermore, a comparative approach between the Brazilian situation in relation to the electric energy free market in countries such as Portugal, Chile, Spain and the United States was performed. In the final stage, a case study comprising a description of the Brazilian energy grid, power consumption in the free market, and simulation of various scenarios was presented. The proposed scenarios suggest that easing in the current criteria to qualify special consumers can bring economic benefits to consumers. If the power of the regulated market is very expensive, and if there is an option to migrate to the free market, such option would become of interest.

Keywords: Special costumer. Free market. Subsidized sources. Regulations. Electrical Energy. Scenarios.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Diagrama da estrutura institucional do setor elétrico brasileiro	13
Figura 2: Divisão dos consumidores referentes ao ACR e ACL.....	16
Figura 3: Entrada de consumidores livres e especiais no ACL.....	20
Figura 4: Evolução de consumidores especiais no período 2003-2016.....	22
Figura 5: Sistema elétrico do Chile	32
Figura 6: Sistema elétrico do Texas	38
Figura 7: Projeção do avanço da capacidade de geração de fontes incentivadas e dos consumidores especiais com a regulamentação vigente no Brasil	47
Figura 8: Projeção do avanço da capacidade de geração de fontes incentivadas e dos consumidores especiais com a regulamentação proposta no Brasil	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais diferenças entre ACL e ACR.....	17
Quadro 2: Qualificação de consumidor livre e especial.....	18
Quadro 3: Número acumulado de consumidores especiais e livres.	21
Quadro 4: Comparação entre as Resoluções Normativas 482 e 687.....	25
Quadro 5: Comparação de parâmetros entre países de diferentes continentes.....	40
Quadro 6: Potência atual para cada fonte de geração.....	44
Quadro 7: Potência em construção para cada fonte de geração.....	44
Quadro 8: Potência com construção não iniciada para cada fonte de geração.....	45
Quadro 9: Consumo Total do Mercado Livre.....	45
Quadro 10: Mercado Potencial de Consumidores Livres.....	46
Quadro 11: Premissas do Cenário 4.	49
Quadro 12: Premissas do Cenário 5.	50
Quadro 13: Premissas do Cenário 6.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CCEAR	Comercialização de Energia elétrica no Ambiente Regulado
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CDEC	Centros de Despachos Econômicos de Carga
CESUR	Contratos de Energia para el Suministro de Último Recurso
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNE	Comissão Nacional de Energia
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
DRES	Despacho Restrito Econômico de Segurança
EE	Energia Elétrica
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ERCOT	Electric Reability Council of Texas
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
LSEs	Load Serving Entities
MISO	Midcontinent Independent System Operator
MME	Ministério de Minas e Energia
OMEL	Operador del Mercado Electrico
ONS	Operador Nacional do Sistema
PCH	Pequena Central Hidroelétrica
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
PMLs	Preços Marginais Locacionais
PUCTX	Public Utility Commission of Texas
QSEs	Qualifying Scheduling Entities
RARI	Regulamento do Acesso às Redes e às Interligações
RN	Resolução Normativa
REE	Regime Especial Espanhol
ROE	Regime Ordinário Espanhol
SEB	Setor Elétrico Brasileiro
SIN	Sistema Interligado Nacional
SPP	SouthWest Power Pool
TCU	Tribunal de Contas da União
TUSD	Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição
TUST	Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão
UC	Unidade Consumidora
VPP	Virtual Power Plant
WECC	Western Electricity Coordinating Council

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 MOTIVAÇÃO.....	10
1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	10
1.3 OBJETIVO	10
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2 ESTRUTURA DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO	12
2.1 ENERGIA ELÉTRICA	12
2.2 ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO.....	13
2.3 AMBIENTES DE CONTRAÇÃO REGULADA E LIVRE.....	16
2.3.1 Tipos de consumidores	17
2.3.2 Tipos de Fontes	18
3 CONSUMIDOR ESPECIAL	20
3.1 EXPERIÊNCIA NACIONAL	20
3.1.1 Regulamentação nacional	23
3.2 EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL	27
3.2.1 Portugal	27
3.2.2 Chile	30
3.2.3 Espanha	34
3.2.4 Estados Unidos	38
4 ESTUDO DE CASO	43
4.1 MATRIZ ENERGÉTICA.....	43
4.2 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MERCADO LIVRE	45
4.3 PROJEÇÕES	46
4.3.1 Projeção do crescimento do mercado livre com a regulamentação vigente	46
4.3.2 Projeção do crescimento do mercado livre com a flexibilização da regulamentação	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

Com a publicação da Lei 10.762 de 2003 foi criada a figura do consumidor especial no mercado brasileiro de energia elétrica. Este consumidor deve ter uma carga contratada igual ou superior a 500 kW e inferior a 3.000 kW. Trata-se de consumidores com demanda menor do que os consumidores livres, mas que podem migrar para o mercado livre e escolher o seu fornecedor. No entanto, é necessário que o fornecedor seja uma fonte incentivada, como, PCH, biomassa/biogás, eólica e solar.

Embora a figura do consumidor especial exista desde 2003, este mercado apresenta um crescimento significativo a partir de 2010, devido aos investimentos em energias renováveis, que estão cada vez mais competitivas, como por exemplo, a energia eólica, e desde então foram realizados diversos leilões sem subsídios. Por consequência são necessários estudos para avaliar o comportamento deste novo mercado e seus efeitos no planejamento da geração de energia elétrica, caso os atuais critérios de qualificação do consumidor especial sejam reduzidos. O que motiva o presente trabalho.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Ocorrência da crescente entrada de consumidores especiais no mercado livre brasileiro e a tendência de redução do atual critério de qualificação desses consumidores no que se refere à demanda. Ao estudar o funcionamento do mercado de energia elétrica em outros países, como, por exemplo, Portugal, torna-se interessante verificar, no Brasil, se a capacidade atual de fontes incentivadas supre este mercado.

1.3 OBJETIVO

Desenvolver um estudo sobre a redução do atual critério de consumidor especial, no que diz respeito à demanda, e avaliar o efeito desta redução no atendimento desses consumidores com fontes incentivadas.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho é composto por 5 capítulos, com o Capítulo 1 abordando a motivação, caracterização do problema e objetivos principais.

O Capítulo 2 apresenta a estrutura do mercado de energia elétrico brasileiro, descrição dos seus agentes e os atuais ambientes de contratação de energia. Aborda também conceitos sobre os tipos de consumidores e de fontes de energia, com ênfase no consumidor especial.

O Capítulo 3 é dedicado à caracterização e regulamentação do consumidor especial, tanto em termos nacional quanto internacional, onde as regulamentações de alguns países são descritas para efeito de comparação com a regulamentação brasileira.

No Capítulo 4 é apresentado um Estudo de Caso para avaliação dos prováveis efeitos da redução de demanda no atual critério de consumidor especial sobre o atendimento a partir de fontes incentivada. Com esse enfoque, foram descritas seis premissas que permitiram elaborar os diferentes cenários considerando dados reais da situação no Brasil.

No Capítulo 5, o estudo é concluído e são apresentadas as considerações finais referentes à pesquisa desenvolvida.

2 ESTRUTURA DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICO BRASILEIRO

Este capítulo descreve, de forma resumida, a estrutura atual do sistema elétrico brasileiro, define o conceito de energia elétrica, detalha os tipos de ambientes de contratação e de consumidores do mercado de energia elétrica. Ainda descreve os tipos de fontes (convencional e incentivada) que são encontradas no mercado atual.

2.1 ENERGIA ELÉTRICA

Em 1872, Maxwell definiu energia elétrica como aquilo que permite uma mudança na configuração de um sistema, em oposição a uma força que resiste a esta mudança. Esta definição refere-se a mudanças de condições, a alterações do estado de um sistema e inclui duas ideias importantes: as modificações de estado implicam vencer resistências e é justamente a energia que permite obter estas modificações de estado. Assim, para elevar uma massa até uma determinada altura, aquecer ou esfriar um volume de gás, transformar uma semente em planta, converter minério em ferramentas, jogar futebol, ler este texto, sorrir, enfim, qualquer processo que se associe a alguma mudança, implica em se ter fluxos energéticos (MME, 2004).

Um conceito frequentemente associado à energia é o da potência, que corresponde ao fluxo de energia no tempo, de enorme importância ao se tratar de processos humanos e econômicos, onde o tempo é essencial. Em geral, a atenção está em atender uma dada demanda energética, medida em kWh, mas sob uma imposição de tempo, ou seja, com dado requerimento de potência, avaliada em kW (MME, 2004).

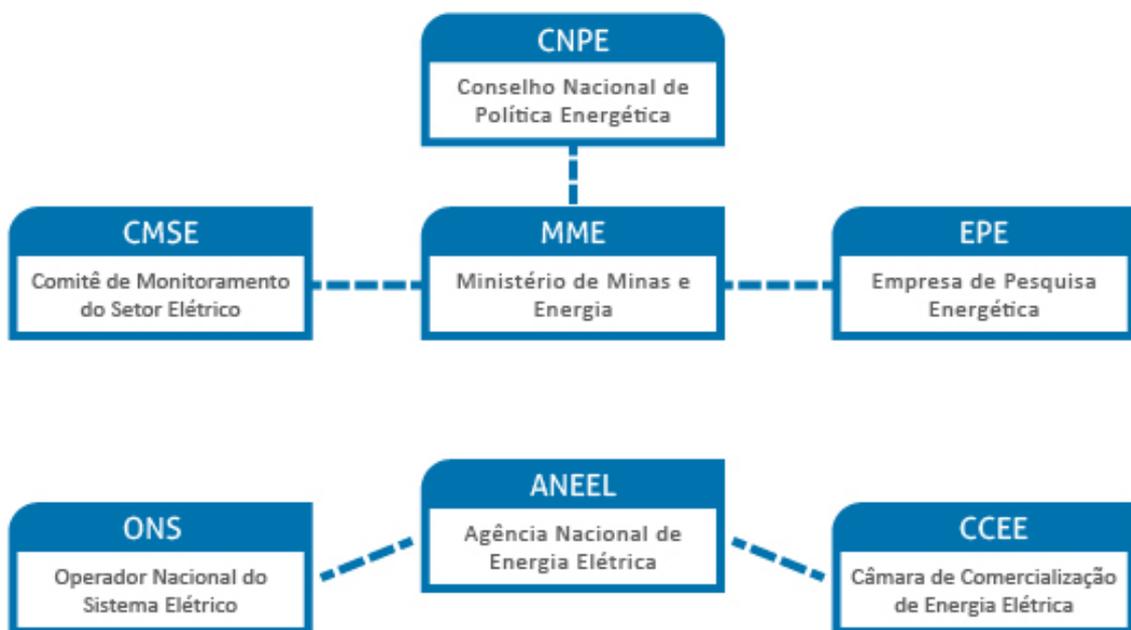
Em princípio, qualquer capacidade instalada poderia atender a qualquer necessidade de energia, desde que lhe seja dado tempo suficiente, o que evidentemente não atende às necessidades impostas pela realidade. Por isso se pode afirmar que a sociedade moderna, que busca atender suas demandas energéticas de forma rápida, é tão ávida em potência quanto em energia. Para explorar um pouco mais estes conceitos, pode-se pensar no uso diário de energia e verificar se para seu atendimento o tempo importa ou não. Será imediato verificar que a taxa de utilização dos fluxos energéticos é tão importante quanto sua mera disponibilidade (MME, 2004).

Após a definição do conceito de energia, que, no caso, é o produto de interesse a ser analisado, na subseção seguinte é mostrada a estrutura institucional do setor elétrico brasileiro.

2.2 ESTRUTURA INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

O atual modelo do setor elétrico brasileiro, implantado em 2004, criou novas instituições e alterou funções de outras já existentes. A estrutura institucional do setor elétrico brasileiro ficou composta por diversos órgãos, apresentados na Figura 1.

Figura 1: Diagrama da atual estrutura institucional do setor elétrico brasileiro.



Fonte: CCEE, 2016b.

As definições a seguir são descritas pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE, 2016b).

- a) **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL):** tem as atribuições de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Zelar pela qualidade dos serviços prestados, pela universalização do atendimento e pelo estabelecimento das tarifas para os consumidores finais, sempre preservando a viabilidade econômica e financeira dos agentes e da indústria, também é responsabilidade da ANEEL. As alterações promovidas, em 2004, no modelo do setor estabeleceram como responsabilidade da ANEEL, direta ou indiretamente, a promoção

de licitações na modalidade de leilão para a contratação de energia elétrica pelos agentes de distribuição do Sistema Interligado Nacional (SIN). Desde então, a ANEEL tem delegado a operacionalização desses leilões à CCEE;

- b) **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE):** é um órgão sob coordenação direta do Ministério de Minas e Energia (MME), criado com a função de acompanhar e avaliar a continuidade e a segurança do suprimento elétrico em todo o território nacional. Suas principais atribuições incluem o acompanhamento do desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica; avaliação das condições de abastecimento e de atendimento; realização periódica de análise integrada de segurança de abastecimento e de atendimento; identificação de dificuldades e obstáculos que afetem a regularidade e a segurança de abastecimento e expansão do setor; e elaboração de propostas para ajustes e ações preventivas que possam restaurar a segurança no abastecimento e no atendimento elétrico;
- c) **Conselho Nacional de Política Energética (CNPE):** é um órgão interministerial de assessoramento à Presidência da República que tem como principais atribuições à formulação de políticas e diretrizes de energia que assegurem o suprimento de insumos energéticos a todas as áreas do país, incluindo as mais remotas e de difícil acesso. O CNPE é também responsável por revisar periodicamente as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do país, por estabelecer diretrizes para programas específicos – como os de uso do gás natural, do álcool, de outras biomassas, do carvão e da energia termonuclear –, e por estabelecer diretrizes para a importação e a exportação de petróleo e gás natural;
- d) **Empresa de Pesquisa Energética (EPE):** é uma instituição vinculada ao MME cuja finalidade é a prestação de serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. Entre suas principais atribuições estão à realização de estudos e projeções da matriz energética brasileira; a execução de estudos que propiciem o planejamento integrado de recursos energéticos; o desenvolvimento de estudos que propiciem o planejamento de expansão da geração e da transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazo; a realização de análises de viabilidade técnico-econômica e sócio-ambiental de usinas; e a obtenção da licença ambiental prévia para aproveitamentos hidrelétricos e de transmissão de energia elétrica. Em dezembro de 2010, a EPE firmou um acordo de cooperação técnico-operacional com a CCEE, com o objetivo de formalizar, em nível

institucional, procedimentos para o fluxo de informações sobre os leilões e os contratos de compra e venda de energia e de dados de mercado;

- e) **Ministério de Minas e Energia (MME):** é o órgão do governo federal responsável pela condução das políticas energéticas do país. Suas principais obrigações incluem a formulação e a implementação de políticas para o setor energético, de acordo com as diretrizes definidas pelo CNPE. O MME é também responsável por estabelecer o planejamento do setor energético nacional, por monitorar a segurança do suprimento do setor elétrico brasileiro e por definir ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda de energia;
- f) **Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS):** é a instituição responsável por operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no SIN e por administrar a rede básica de transmissão de energia elétrica no Brasil. O ONS tem como objetivos principais o atendimento dos requisitos de carga, a otimização de custos e a garantia de confiabilidade do sistema. Outra responsabilidade da instituição é a definição das condições de acesso à malha de transmissão em alta-tensão do país. Em 2010, CCEE e ONS firmaram um acordo operacional estabelecendo diretrizes para o intercâmbio de informações e dados necessários ao desenvolvimento adequado de suas atividades, tendo em vista o aumento da eficiência do setor elétrico brasileiro.

De forma geral, segundo a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE, 2016), o setor elétrico brasileiro é atualmente caracterizado por:

- a) Desverticalização da indústria de energia elétrica, com segregação das atividades de geração, transmissão e distribuição;
- b) Coexistência de empresas públicas e privadas;
- c) Planejamento e operação centralizados;
- d) Regulação das atividades de transmissão e distribuição pelo regime de incentivos, ao invés do “custo do serviço”;
- e) Regulação da atividade de geração para empreendimentos antigos;
- f) Concorrência na atividade de geração para empreendimentos novos;
- g) Coexistência de consumidores cativos e livres;
- h) Livres negociações entre geradores, comercializadores e consumidores livres;

- i) Leilões regulados para contratação de energia para as distribuidoras, que fornecem energia aos consumidores cativos;
- j) Preços da energia elétrica (*commodity*) separados dos preços do seu transporte (uso do fio);
- k) Preços distintos para cada área de concessão, em substituição à equalização tarifária de outrora;
- l) Mecanismos de regulação contratuais para compartilhamento de ganhos de produtividade nos setores de transmissão e distribuição.

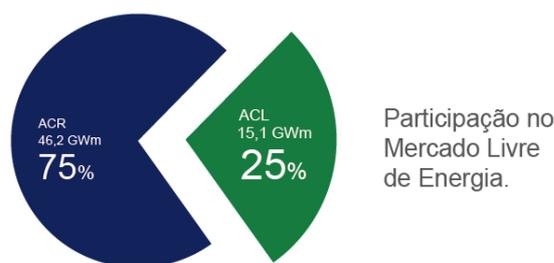
2.3 AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO REGULADA E LIVRE

A comercialização de energia no Brasil ocorre em dois ambientes distintos de mercado: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL). Todos os contratos, sejam do ACR ou do ACL, precisam ser registrados na CCEE, e servem de base para a contabilização e liquidação das diferenças no mercado de curto prazo.

O ACR é o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedida de licitação, ressalvada os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos. Já, o ACL é o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos PLANALTO (2004).

Os consumidores cativos fazem parte do ACR enquanto os consumidores livres fazem parte do ACL e são descritos na subseção 2.3.1. Atualmente os ambientes de contratação possuem a divisão conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2: Divisão percentual dos consumidores referentes ao ACR e ACL.



Fonte: Mercado Livre de Energia Elétrica, 2016.

O Quadro 1 mostra as principais diferenças entre o ambiente regulado e livre.

Quadro 1: Principais diferenças entre ACL e ACR.

	Ambiente Livre	Ambiente Regulado
Participantes	Geradoras, comercializadoras, consumidores livres e especiais.	Geradoras, distribuidoras e comercializadoras. As comercializadoras podem negociar energia somente nos leilões de energia existente.
Contratação	Livre negociação entre os compradores e vendedores.	Realizada por meio de leilões de entrega promovidos pela CCEE, sob delegação da ANEEL.
Tipo de Contrato	Acordo livremente estabelecido entre as partes.	Regulado pela ANEEL, denominado Contrato de Comercialização de Energia elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR).
Preço	Acordado entre comprador e vendedor.	Estabelecido no leilão.

Fonte: CCEE, 2016a.

2.3.1 Tipos de Consumidores

O Consumidor cativo está vinculado ao ACR e é atendido pelas concessionárias de distribuição. Cada Unidade Consumidora (UC) paga somente uma fatura de energia elétrica por mês. Nesta fatura está incluso o valor associado ao serviço de geração e distribuição de energia, cujas tarifas são reguladas pela ANEEL.

O Consumidor livre e o consumidor especial compram energia diretamente dos geradores ou agentes comercializadores, através de contratos bilaterais, com condições negociadas livremente quanto a preço, prazo, volume, entre outros. Cada UC paga uma fatura referente ao serviço de distribuição de energia para a concessionária local (tarifa regulada) e uma ou mais faturas de energia elétrica referente à compra da energia (preço negociado de contrato).

Os critérios estabelecidos no MERCADO LIVRE DE ENERGIA (2016) para se tornar um consumidor especial ou livre são os seguintes:

- a) Consumidor Especial pode ser a unidade ou conjunto de unidades consumidoras localizadas em área contígua ou de mesmo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), cuja carga seja igual ou superior a 500 kW (soma das demandas contratadas) e inferior a 3.000 kW e tensão mínima de 2,3 kV. O Consumidor Especial pode contratar somente Energia Incentivada;
- b) Para ter a opção de ser Consumidor Livre, cada UC deve apresentar demanda contratada igual ou superior a 3.000 kW e tensão mínima de 69 kV, para data de

conexão elétrica anterior a julho de 1995, ou 2,3 kV, para ligação após esse período. O Consumidor Livre Convencional pode contratar Energia Convencional ou Incentivada.

Os critérios para qualificação de consumidor livre e especial são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Qualificação de consumidor livre e especial.

Consumidor	Fonte	Demanda mínima	Tensão mínima	Data de ligação do consumidor
Livre	Convencional ou Incentivada	3.000 kW	2,3 kV 69 kV	Após 8/7/1995 Antes de 8/7/1995
Especial	Incentivada	500 kW	2,3 kV	Qualquer data

Fonte: Mercado Livre de Energia Elétrica, 2016.

2.3.2 Tipos de fontes

Existem duas classificações para a energia gerada, sendo denominadas convencional e incentivada. Energia convencional, por exclusão e adaptando do glossário de termos da ANEEL, e de acordo com o ENGIE (2016), é a energia elétrica proveniente de fontes de geração convencionais como grandes hidrelétricas e termelétricas, com potência superior a 30 MW. O consumidor cativo deste tipo de energia não tem direito ao desconto na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) (ANEEL, 2006).

Energia incentivada, de acordo com CCEE (2014), é a energia gerada a partir de fontes solar, eólica, biomassa e cogeração qualificada, cuja potência injetada na rede seja igual ou inferior a 30 MW ou a partir de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e hidrelétricas com potência igual ou inferior a 1 MW. A denominação Energia Incentivada faz referência aos descontos na TUSD e na Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão (TUST), com valores entre 50% e 100%, conforme estipulado pela (ANEEL, 2006).

Além dessas classificações, a energia elétrica pode ser dividida em quatro subcategorias sendo: incentivada especial, convencional especial, cogeração qualificada e convencional. As seguintes definições foram retiradas de ANEEL (2016).

- a) **Incentivada especial:** Energia oriunda de empreendimento hidroelétrico com potência igual ou inferior a 1 MW, empreendimento hidroelétrico com potência superior a 1 MW e igual ou inferior a 30 MW, destinado a produção independente ou autoprodução, mantidas as características de PCH, ou ainda, empreendimento com

base em fonte solar, eólico ou biomassa, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão ou distribuição seja menor ou igual a 30 MW;

- b) **Convencional especial:** Energia oriunda de empreendimento hidroelétrico com potência igual ou inferior a 1 MW e igual ou inferior a 50 MW, sem características de PCH, ou um empreendimento com base em fontes solar, eólica ou biomassa cuja potência injetada nos sistemas de transmissão ou distribuição seja superior a 30 MW e igual ou inferior a 50 MW;
- c) **Cogeração qualificada:** Energia oriunda de empreendimento qualificado como cogeração qualificada, ou seja, empreendimento de cogeração que atende aos requisitos de racionalidade energética estabelecidos pela Resolução Normativa N°. 235, de 14 de maio de 2006;
- d) **Convencional:** Energia oriunda de empreendimentos não enquadrados como energia incentivada especial, energia convencional especial e energia incentivada de cogeração qualificada.

3 CONSUMIDOR ESPECIAL

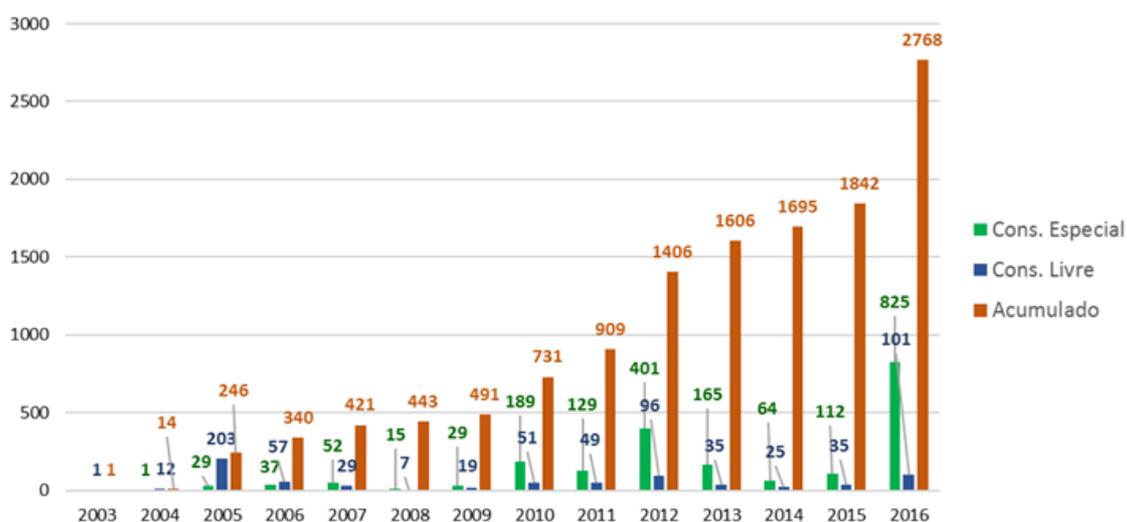
3.1 EXPERIÊNCIA NACIONAL

O ACL no Brasil possibilitou o surgimento de duas categorias de consumidores: os livres e os especiais. Neste trabalho o enfoque é o consumidor especial.

De acordo com o estabelecido no ENCONTRO NACIONAL DE CONSUMIDORES LIVRES (2016), o primeiro consumidor especial surgiu no ano de 2004. Desde então, até o presente momento este número vem crescendo. A taxa de crescimento varia dependendo do ano, não sendo possível aproximar seu gráfico por uma função, pois possui um comportamento imprevisível, que varia de acordo com as condições do mercado e também de alterações na regulamentação.

A Figura 3 apresenta a evolução de novos consumidores especiais e livres no ACL e também o total acumulado no período 2003 a agosto de 2016. Para compreender melhor a evolução desse mercado, o Quadro 3 mostra o total acumulado de consumidores livres e especiais.

Figura 3: Entrada de consumidores livres e especiais no ACL.



Fonte: Encontro Nacional de Consumidores Livres, 2016.

Analisando a Figura 3 observa-se, como mencionado anteriormente, uma taxa de adesão que varia a cada ano, sem seguir um determinado padrão. No entanto, dois aspectos chamam a atenção no gráfico: o primeiro deles é que a partir de 2007, o

número de consumidores especiais passa a ser sempre superior ao número de consumidores livres, e o segundo foi que em aproximadamente metade de 2016 o número de novos consumidores especiais foi de 825, o que é mais do que o dobro do maior valor já registrado desde então, no caso 401 consumidores no ano 2012. No Quadro 3 as siglas CE e CL significam, respectivamente, Consumidores Especiais e Consumidores Livres.

Quadro 3: Número acumulado de consumidores especiais e livres.

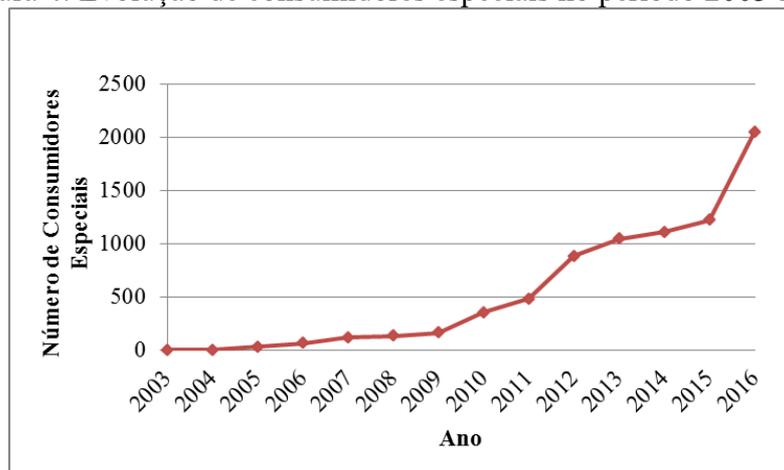
Ano	CE	CL	CE (acumulado)	CL(acumulado)	Total (acumulado)
2003	0	1	0	1	1
2004	1	12	1	13	14
2005	29	203	30	216	246
2006	37	57	67	273	340
2007	52	29	119	302	421
2008	15	7	134	309	443
2009	29	19	163	328	491
2010	189	51	352	379	731
2011	129	49	481	428	909
2012	401	96	882	524	1406
2013	165	35	1047	559	1606
2014	64	25	1111	584	1695
2015	112	35	1223	619	1842
2016	825	101	2048	720	2768

Fonte: Adaptado de Encontro Nacional de Consumidores Livres, 2016.

Com os dados do Quadro 3, plotou-se um gráfico de interesse apresentado na Figura 4, mostrando o crescimento do número de consumidores especiais no período 2003 a 2016.

Analisando o gráfico da Figura 4 observa-se que há períodos bem distintos: o primeiro período, de 2004 a 2007, há um comportamento quase linear. Entre 2007 e 2009 observa-se uma evolução muito pequena, como uma taxa de crescimento praticamente nula. No período 2009 a 2014 ocorre algo interessante, pois lembra o comportamento aproximado de uma função com um ponto de inflexão na metade do ano de 2011, ou seja, entre 2011 e 2012. Isso mostra que de 2009 até este momento citado, a taxa de crescimento era positiva e a partir deste momento até 2014, passou a ser menor, ou seja, menos consumidores foram registrados.

Figura 4: Evolução de consumidores especiais no período 2003-2016.



Fonte: Adaptado de Encontro Nacional de Consumidores Livres, 2016.

Entre 2014 e 2015 volta a acontecer um pequeno aumento na taxa de adesão, mas ainda dentro de um comportamento esperado, contudo, o que chama a atenção foi o crescimento entre 2015-2016, que foi de 825 novos consumidores especiais, isso fica evidente no gráfico, essa mudança súbita passou o total de 1223 para 2048 consumidores especiais. Em outras palavras, até o primeiro semestre de 2016, esse número aumentou 67%. Analisando de outra perspectiva, o número de novos consumidores especiais em 2016 provavelmente será igual ou superior à soma de todos os anos anteriores. A razão dessas oscilações é explanada a seguir.

Em 2003 foi elaborado o Novo Modelo para o setor elétrico brasileiro, o qual estabeleceu regras mais claras para a contratação no mercado livre e no mercado regulado. Nesse novo ambiente, o mercado livre se desenvolveu com a migração de consumidores industriais e comerciais, os quais buscavam custos mais baixos e o gerenciamento da sua própria energia, o que torna as indústrias mais eficientes (EDP BRASIL, 2016).

Entre 2005 e 2008 houve muito investimento em termoeletricas, e em 2009 os investimentos se concentraram em energia renováveis, que estão cada vez mais competitivas, explicando a retomada de crescimento no número de consumidores especiais (ABESCO, 2016). Como exemplo disso, em 2009 o Brasil começou a investir em energia eólica e desde então foram realizados diversos leilões competitivos, ou seja, sem subsídios.

A volta do crescimento observada na Figura 4 em 2013 pode ser atribuída em grande parte à energia eólica e que o Brasil está em uma trajetória muito adequada para a contratação das energias renováveis complementares (ABESCO, 2016). O País não tem uma política específica de energias renováveis – mesmo porque elas são competitivas -, devido ao avanço das tecnologias e as reduções que elas causaram nos custos. Ainda, o Brasil é o sétimo maior investidor em energias renováveis, tornando-as mais competitivas. Segundo o PORTAL BRASIL (2014) a geração de energia eólica cresceu 154% na comparação com julho de 2013.

O grande crescimento observado entre 2015 e 2016 se deve, principalmente, às altas tarifas, o que impulsionou muitos clientes para o mercado livre (AMBIENTE ENERGIA, 2016). Tal comportamento migratório se deve principalmente às altas tarifas de energia do mercado regulado. Além disso, as estimativas do mercado livre apontam que as empresas conseguem economizar até 35% nesse mercado, onde os custos são influenciados pelo Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), utilizado no mercado *spot* de eletricidade.

O cenário econômico e as tarifas regulatórias são os fatores preponderantes para o aumento significativo na taxa de crescimento do consumidor especial. Por fim, ainda vale citar mais alguns motivos que fazem a indústria aderir ao mercado livre, sendo esses: a liberdade para negociar contrato, o custo de energia é cerca de 47% mais baixo, as indústrias de todos os portes podem aderir, existe a possibilidade de agregar carga com outras empresas e por fim, a tarifa menor.

3.1.1 Regulamentação nacional

As principais Resoluções Normativas (RN) que envolvem o consumidor especial, no Brasil, são descritas de forma sucinta a seguir.

A RN 247 (ANEEL, 2006) estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidade consumidoras cuja carga seja igual ou superior a 500 kW e dá outras providências.

A RN 414 (ANEEL, 2010) apresenta a modalidade tarifa branca, a qual permite ao consumidor da classe B (exceto subgrupo B4 e subclasse baixa renda do subgrupo B1) a possibilidade de pagar valores de tarifas diferenciadas de acordo com o horário utilizado. Nos dias úteis existem três faixas: ponta, intermediário e fora de ponta. O horário de ponta é definido pela concessionária em função da sua curva de carga e devem ser 3 horas consecutivas, por exemplo, das 18 h às 21 h. O período intermediário corresponde à uma hora anterior e uma hora posterior ao horário de ponta. E, para finalizar, fora de ponta são os demais horários. O principal objetivo dessa resolução é “aliviar” o sistema no horário de ponta, pois é quando ele está mais sobrecarregado, transferindo assim, parte da demanda do horário de ponta para períodos em que o sistema está ocioso.

A RN 481 (ANEEL, 2012a) estabelece o desconto de 80% na TUST e TUSD para os empreendimentos que entrarem em operações até 31 de dezembro de 2017. Após 10 anos de operação, o desconto será reduzido para 50%. Os empreendimentos que entrarem após 31 de dezembro de 2017 receberão o desconto de 50%.

A RN 482 (ANEEL, 2012b) estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica e dá outras providências.

A RN 570 (ANEEL, 2013b) cria a figura do comercializador varejista de energia elétrica. Essa resolução estabelece os requisitos e procedimentos atinentes à comercialização varejista de energia no SIN. O varejista representa seus clientes e elimina a necessidade de adesão dos pequenos consumidores à CCEE, com isto se tem uma menor burocracia e esforço, e como consequência o consumidor não precisa mais entender detalhes das regras. O comercializador varejista possui algumas características: incentivo à contratação de longo prazo, na qual há mitigação de risco de preço; dinamização do mercado livre, o que resulta em liquidez para fontes incentivadas; novo modelo de negócio, o qual atua como uma “distribuidora sem fio”; e varejista como agregador de carga, o qual compra no atacado para atender clientes (CCEE, 2014).

A Lei 10.762 de 2003, o Decreto 5.163 de 2004 e a RN 247 de 2006 (CCEE, 2014) estão relacionadas com a expansão do mercado livre. Trata de consumidores com demanda menor, mas que podem migrar para o mercado livre e escolher o seu

fornecedor, no entanto é necessário que a fonte de geração seja especial (incentivada). A demanda exigida é acima de 0,5 MW e as fontes incentivadas citadas anteriormente são PCH, biomassa/biogás, eólica e solar.

A RN 547 (ANEEL, 2013a) entrou em vigor a partir de 2015 e estabelece os procedimentos comerciais para a aplicação de bandeiras tarifárias. A bandeira verde indica condições favoráveis de energia e a tarifa não sofre nenhum acréscimo; a bandeira amarela indica condições de geração menos favoráveis e a tarifa sobre um acréscimo de R\$ 0,015 para cada kWh consumido; a bandeira vermelha patamar 1 indica condições de geração mais custosas de geração e a tarifa sobre um acréscimo de R\$ 0,030 para cada kWh consumido; a bandeira vermelha patamar 2 indica condições de geração ainda mais custosas de geração e a tarifa sobre um acréscimo de R\$ 0,045 para cada kWh consumido.

Um fato interessante a mencionar é que o estado de Roraima não funciona com o sistema de bandeiras tarifárias, pois não está integrado ao SIN (ANEEL, 2016).

Dada à importância das alterações feitas na RN 687 (ANEEL, 2015) em relação à RN 482 (ANEEL, 2012b), no que diz respeito a micro e mini geração. O Quadro 4 mostra as principais diferenças entre estas resoluções.

Quadro 4: Comparação entre as Resoluções Normativas 482 e 687.

Diferenças	Resolução 482	Resolução 687
Definição Microgeração	Potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utilize fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectada na rede de distribuição.	Potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição.
Definição Minigeração	Potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conectada na rede de distribuição.	Potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW para fontes hídricas ou menor ou igual a 5 MW para cogeração qualificada, ou para as demais fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição.
Sistema de Compensação	Sistema no qual a energia ativa gerada pela UC com microgeração ou minigeração distribuída compense o consumo de energia elétrica ativa.	Sistema no qual a energia ativa injetada pela UC com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa.

Continuação do Quadro 4		
Diferenças	Resolução 482	Resolução 687
Possibilidade de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras	Não havia possibilidade.	Caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma UC e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, e desde que as UC estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento.
Possibilidade de Geração compartilhada	Não havia possibilidade.	Caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua UC com microgeração ou minigeração em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.
Prazo Limite para Compensação	É cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a UC a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 36 meses.	É cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a UC a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 60 meses.
Sistema de Medição	Os custos referentes à adequação do sistema de medição são de responsabilidade do interessado.	A distribuidora é responsável técnica e financeiramente pelo sistema de medição para a microgeração. Os custos de adequação do sistema de medição para a conexão de minigeração e de geração compartilhada são de responsabilidade do interessado.

Fonte: Adaptado de ANEEL, 2012b e 2015.

Analisando o Quadro 4 distingue-se as principais diferenças entre a RN 482 e RN 687, com ênfase nas possibilidades de geração compartilhada e de empreendimento com múltiplas unidades consumidores, pois na RN 482 não existiam essas possibilidades.

3.2 EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Esta seção objetiva estudar como funciona o mercado de energia elétrica para consumidor especial no exterior, através de suas resoluções e leis, com enfoque nos itens de interesse, como fontes com geração alternativa de energia elétrica e o funcionamento do mercado de energia elétrica em determinado país. Escolheu-se quatro países, Portugal, Chile, Espanha e Estados Unidos, buscando investigar semelhanças e diferenças na regulamentação de consumidor especial entre estes países e o Brasil.

3.2.1 PORTUGAL

Portugal possui como agência reguladora a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), e a maioria das informações aqui utilizadas foram retiradas desta fonte.

Ao contrário do que ocorre no Brasil, desde 2006 o consumidor português pode escolher efetivamente o seu fornecedor de eletricidade, e sem nenhum pré-requisito para isto. A ERSE (2016a) publica mensalmente um informativo sobre o mercado livre para ajudar na transparência das informações. O mercado livre é composto por 4,58 milhões de consumidores, o que equivale a 91% do total de consumidores.

Para trocar de comercializador de energia elétrica, o consumidor deve seguir três passos principais: consultar os comercializadores, comparar e escolher e contratar o fornecimento. As principais características da mudança de comercializador são: a mudança de comercializador é gratuita para o consumidor; o ponto de contato preferencial para cada consumidor é o seu respectivo comercializador e, na mudança, deverá ser o novo comercializador a assumir esse papel.

A mudança de comercializador não implica qualquer alteração da instalação consumidora (por exemplo, o medidor), a menos que o cliente solicite em simultâneo com o processo de mudança; não existe um número máximo de mudanças de comercializador que cada consumidor pode efetuar. O prazo máximo para mudança é de três semanas, nas situações mais comuns a mudança é feita em cinco dias úteis. A tarifa social deve ser aplicada por todos os comercializadores.

A tarifa social no fornecimento de eletricidade é destinada aos clientes finais economicamente vulneráveis e concede um desconto na tarifa de acesso às redes em baixa tensão (DRE, 2016). Os beneficiários da tarifa social são clientes que se encontram numa situação de carência socioeconômica, comprovada pelo sistema de segurança social e devem ser beneficiários de uma das seguintes prestações sociais: complemento solidário para idosos, rendimento social de inserção, subsídio social de desemprego, abono de família, pensão social de invalidez, pensão social de velhice (ERSE, 2016b).

Existem dois tipos de mercado: o retalhista (ou varejista) e o grossista (ou atacadista). Para participar do regime retalhista não há restrições. No entanto, o acesso ao mercado grossista é mais restrito e requer o preenchimento das seguintes condições: produtor em regime ordinário, produtor em regime especial, comercializador, comercializador de último recurso, comercializador que atue como facilitador de mercado, agente comercial, cliente, outros agentes dos mercados organizados não mencionados anteriormente, outras pessoas singulares ou coletivas que exerçam atividades relacionadas com produção, comercialização ou compra e venda de energia elétrica, ainda que através de meios e plataformas não regulamentadas (ERSE, 2014).

A seguir são descritas algumas definições dos termos apresentados no parágrafo anterior:

- a) Produtor em regime ordinário: entidade titular de licença de produção de energia elétrica, cuja atividade não esteja abrangida por um regime jurídico especial;
- b) Produtor em regime especial: entidade habilitada para a produção de energia elétrica sujeita a regimes jurídicos especiais, podendo beneficiar de incentivos nos termos e pelo período estabelecido na lei, designadamente a produção de eletricidade a partir de cogeração e a partir de recursos endógenos, renováveis e não renováveis, a produção de eletricidade em unidades de pequena produção, a produção de eletricidade para autoconsumo ou outra produção sem injeção de potência na rede, bem como titular de licença ou de registro para a produção de eletricidade através de recursos endógenos, renováveis e não renováveis, não sujeita a regime jurídico especial;

- c) Comercializador de último recurso: entidade titular de licença de comercialização, que no exercício da sua atividade está sujeita à obrigação de prestação universal do serviço de fornecimento de energia elétrica;
- d) Facilitador de mercado: entidade detentora de licença de comercialização de eletricidade que, nos termos, da legislação, está obrigada a fornecer energia elétrica aos produtores em regime especial sem remuneração garantida que pretendam assegurar por esta via a colocação de energia elétrica.

Em relação ao cliente, participante do mercado grossista, a efetivação do *status* de agente de mercado depende da adequação às seguintes condições:

- a) O cliente interessado informa previamente à entidade responsável pelo processo de mudança de comercializador que pretende celebrar um contrato bilateral ou contratar o fornecimento de energia elétrica por recurso às plataformas de negociação dos mercados organizados;
- b) Os direitos e obrigações decorrentes do acesso às redes são individualmente atribuídos ao cliente que pretende se tornar agente de mercado, através da celebração de Contrato de Uso das Redes, nos termos definidos no presente regulamento e no Regulamento do Acesso às Redes e às Interligações (RARI).
- c) O relacionamento comercial do cliente que pretende se tornar agente de mercado com os operadores das redes é assegurado de acordo com o estabelecido no contrato de uso das redes, nos termos estabelecidos no RARI.

Com estas informações é possível comparar as condições do consumidor especial no Brasil com o consumidor em Portugal. Nesse último país, o acesso ao mercado grossista (ou atacadista) é mais restrito, no enquanto o acesso ao mercado retalhista (ou varejista) não possui restrições. Já no Brasil, o critério de qualificação do consumidor especial necessita ter uma demanda entre 500 kW e 3 MW e só pode contratar energia proveniente de fontes incentivadas.

Feita a comparação com a RN 247 no parágrafo anterior, se pode afirmar que o acesso ao mercado livre é mais fácil em Portugal, no caso do mercado retalhista, pois não há nenhum empecilho. Com base nisso, se presume que se as condições para acesso ao mercado livre fossem iguais em Portugal no caso do mercado retalhista, o

número de consumidores no mercado livre do Brasil seria, possivelmente, bem maior, pois não há nenhum critério de qualificação de consumidor nesse aspecto.

Conforme já mencionado, o mercado livre em Portugal corresponde a 91% do mercado enquanto no Brasil esse número é de somente 25% (Figura 2).

Outra diferença importante é que no Brasil, para trocar de agente comercializador varejista, o consumidor deve avisar a distribuidora com 90 dias de antecedência. Por outro lado, como semelhança, é possível apontar o contrato bilateral, onde os termos são definidos entre ambas as partes.

A RN 570 (ANEEL, 2013) do Brasil possui algo equivalente em Portugal (sobre o mercado varejista), que pode ser encontrado no “Regulamento de Relações Comerciais do Setor Elétrico, capítulo VIII (Regime de Mercado), Secção II” (ERSE, 2014). Enquanto no Brasil existem algumas restrições, em Portugal qualquer consumidor pode participar do mercado varejista, o que facilita o acesso.

3.2.2 CHILE

Esta subseção aborda alguns aspectos regulatórios no Chile, com enfoque nas fontes com geração alternativa de energia elétrica e no panorama do mercado de energia elétrica. Com essa finalidade foi utilizado a base de dados fornecidas pela CPFL de 2014.

No Chile as empresas que atuam no setor elétrico participam em todos os segmentos da cadeia produtiva (geração, transmissão e distribuição), são empresas privadas. O Estado, por sua vez, tem o papel de regular e fiscalizar o setor visando à promoção da eficiência e, onde possível, da concorrência entre as empresas.

Na sequência é apresentada uma descrição resumida das entidades públicas encarregadas da regulação do setor elétrico chileno.

- a) Comissão Nacional de Energia (CNE): Órgão público descentralizado e autônomo que tem personalidade jurídica, cuja regulamentação está no Decreto Lei N°2224 de 1978. A principal função da CNE é elaborar e coordenar planos, políticas e normas que permitam o bom funcionamento e desenvolvimento do

setor energético do Chile. Desta maneira, é o órgão encarregado do planejamento da expansão do sistema de transmissão, embora este planejamento seja indicativo. Também corresponde às atribuições da CNE calcular os preços nodais, que são os únicos preços regulados em nível de geração, os pedágios de transmissão e a tarifa de distribuição. A CNE também é responsável pelas normas técnicas que são aplicadas ao setor. Ela está diretamente vinculada à Presidência da República e é administrada por um Conselho Diretor formado pelos ministros de mineração, economia e defesa nacional.

- b) Ministério de Economia, Fomento de Reconstrução: Encarregado da elaboração dos decretos pelos quais são fixadas as tarifas elétricas e os preços nodais, baseado nos cálculos da CNE. Esse ministério também estabelece, por meio de decretos, as normas e regulamentos elaborados pela Superintendência ou pela CNE e autoriza as concessões para a construção de centrais hidrelétricas e para atuação de empresas de distribuição;
- c) Superintendência de Eletricidade e Combustíveis: Órgão público e descentralizado regido pela Lei N° 18.410 de 1985, ligado ao Ministério da Economia. A função desta Superintendência é fiscalizar o cumprimento de todas as disposições legais, regulamentos e normas técnicas, incluindo aquelas à qualidade dos serviços, do setor de eletricidade e combustíveis. A superintendência também é responsável por entregar concessões parciais até a concessão definitiva e informar ao Ministério da Economia as solicitações de concessão definitiva existentes;
- d) Órgãos de Defesa da Concorrência: São encarregados de prevenir, investigar e corrigir os atentados contra a livre concorrência dos mercados. Tais órgãos são o Tribunal da Defesa da Livre Concorrência e a Fiscalização Nacional Econômica;
- e) Centros de Despacho Econômico de Carga (CDEC): São órgãos que não têm personalidade jurídica e que são regulados pelo Decreto Supremo N° 327 de 1997. Há um CDEC para cada um dos quatro sistemas elétricos existentes no Chile (Sistema Interconectado Norte Grande, Sistema Interconectado Central, Sistema Aysén, Sistema Magallanes), conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5: Sistema Eléctrico do Chile.



Fonte: CPFL, 2014.

Na Figura 5 pode-se observar a composição do sistema elétrico do Chile, que é formado por empresas geradoras, empresas de transmissão, empresas de distribuição e representantes dos clientes do mercado livre. Dentre as funções do CDEC, algumas se destacam: preservar a segurança do serviço de eletricidade; garantir a operação do sistema ao menor custo; programar a operação diária do sistema elétrico; planificar a operação do sistema no médio e longo prazo; calcular os custos marginais; e determinar e valorizar as transferências de energia elétrica entre seus membros.

A Comissão Nacional de Meio Ambiente é uma Instituição dependente do Ministério da Presidência, cujo objetivo é atuar como órgão de consulta, análise, comunicação e coordenação do meio ambiente, sendo responsável pela avaliação dos impactos ambientais em nível nacional.

A comercialização de energia elétrica no Chile ocorre no mercado atacadista em que os geradores comercializam a sua produção. O mercado atacadista é dividido em dois mercados: o mercado *spot* (ou de curto prazo) e o mercado de contratos.

- a) Mercado *Spot*: O mercado *spot* é o mercado físico do qual participam somente os geradores, colocando a energia resultante da diferença entre a geração real e a contratada. Os excedentes e os déficits dos geradores, de acordo com seus respectivos contratos firmados, são saldados neste mercado. Essa energia é comercializada ao custo marginal, que é calculado pelo CDEC de cada um dos quatro sistemas elétricos do Chile. Sendo assim, há transferências de energia e de potência entre os geradores.
- b) Mercado de contratos: Este mercado é composto pelos geradores, distribuidoras e clientes livres. Neste mercado existem dois tipos de contrato, aqueles que são assinados entre as geradoras e as distribuidoras (para os clientes regulados) e aqueles que são assinados entre as geradoras e os clientes livres.

Em relação aos contratos das distribuidoras, essas têm a obrigação de contratar 100% da demanda projetada dos seus consumidores pelos três anos seguintes. Para que isso ocorra, as distribuidoras, com a antecedência definida pelo regulador, devem licitar individualmente a quantidade de energia requerida com as empresas geradoras. Então, o vencedor da licitação é aquele gerador que oferta energia pelo menor preço, e o contrato deve ter uma duração de no máximo 15 anos. Nessas licitações se contrata blocos de energia base, uma quantidade fixa de energia a ser consumida, e blocos de crescimento, que dependem do aumento da demanda. Os blocos de crescimento possibilitam a distribuidora ter flexibilidade em relação à projeção da demanda, considerando que a quantidade projetada sempre terá uma margem de erro. É importante destacar que nem os consumidores livres e nem as distribuidoras podem comprar energia elétrica no mercado *spot*, pois ele é restrito aos geradores.

No mercado livre de contratos, os consumidores classificados como livres devem assinar contratos com os geradores ou distribuidoras para o fornecimento de sua demanda. Esses contratos não são regulados, por isso o preço é acordado entre as partes.

Para os clientes livres, o preço da energia corresponde ao que foi acordado no contrato de fornecimento assinado entre o consumidor livre e o gerador ou distribuidora.

Como estes contratos não são regulados, conseqüentemente o preço depende da negociação entre os agentes.

Para os clientes regulados, a tarifa dos consumidores regulados é detalhada na Lei Geral de Serviços Elétricos. Ela estabelece que a tarifa deva incluir o custo de compra da energia elétrica, definida pelos contratos assinados entre o distribuidor e os geradores, o custo da rede de transmissão e os custos eficientes do serviço de transmissão.

Dessa forma, tanto o custo da energia comprada dos geradores quanto o custo da rede de transmissão são repassados diretamente para o consumidor final. O custo do serviço de distribuição corresponde ao custo regulado segundo o Valor Agregado da Distribuição, que representa a remuneração paga para a empresa de distribuição pelo seu investimento, custos eficientes de operação e manutenção, gastos de administração e perdas de energia.

O Chile e o Brasil apresentam semelhança em relação aos tipos de consumidores, pois em ambos os países há consumidores regulados (ou cativos) e consumidores livres. No Chile não existe a separação entre consumidor livre e especial; só existe o chamado consumidor livre e o critério de qualificação é semelhante ao do Brasil, sendo necessária também uma potência contratada de no mínimo 500 kW. Assim como no Brasil, os clientes negociam livremente os preços da eletricidade com os geradores e fixam as condições mediante contratos de fornecimento (CENTRAL ENERGIA, 2016).

Ainda, caso este consumidor não ultrapasse 2 MW, ele pode escolher se quer o regime de tarifa regulada ou livre, mas com a obrigação de permanecer por pelo menos quatro anos no regime escolhido. No Brasil é semelhante, pois ao entrar no mercado livre, o prazo mínimo de permanência é de pelo menos cinco anos (CLASE EJECUTIVA, 2013).

3.2.3 ESPANHA

A Lei 54 de 1997 do setor elétrico estabelece as bases da regulação para o setor elétrico espanhol, tendo como objetivo garantir o fornecimento elétrico, a qualidade

deste serviço e o menor custo possível. Existem dois sistemas distintos: o regulado e o liberalizado (EDP, 2009).

As principais características do sistema elétrico espanhol são a existência de um mercado grossista de geração (também chamado de *Pool* Espanhol) e o fato de todos os consumidores poderem escolher livremente o seu fornecedor de energia elétrica a partir de 1 de Janeiro de 2003. Além disso, desde 2006, os contratos bilaterais e o mercado a prazo vêm crescendo e também tendo a sua importância aumentada.

Atualmente o setor elétrico da Espanha é regulado pela Lei 24 de 2013, que estabeleceu a obrigação de separar jurídica e contabilmente as atividades reguladas (transporte e distribuição), que são fornecidas sob um regime econômico e de funcionamento regulado, das atividades liberalizadas (geração e comercialização), que são desenvolvidas pelos operadores em regime de livre concorrência (CPFL, 2014).

Essa lei define dois tipos de consumidores na Espanha: aqueles que contratam o fornecimento de energia elétrica com os comercializadores e os consumidores diretos, que contratam energia diretamente no mercado de produção.

Assim como no Brasil, o consumidor especial também tem os contratos bilaterais e o mercado a prazo, mas diferente do Brasil e semelhante com o que ocorre em Portugal, não há restrição para o consumidor que pode escolher o seu fornecedor livremente.

As centrais de geração de eletricidade operam sob o regime ordinário ou regime especial. O sistema elétrico tem como obrigação adquirir toda a energia produzida pelos produtores em regime especial, e que é originada de centrais de energia renovável ou de pequena dimensão com tarifas fixadas por Decreto Real ou Ordem que variam dependendo do tipo de produção e geralmente são mais altas que no *Pool* Espanhol. Os produtores em regime ordinário vendem energia a preços de mercado no *Pool Espanhol* ou através de contratos bilaterais com consumidores ou outros comercializadores, com preços acordados. Os comercializadores, incluindo os de último recurso (que são aqueles que fornecem energia elétrica aos clientes de baixa tensão com potência contratada inferior a 3 kW) e consumidores podem comprar energia elétrica no *Pool*. Vale destacar que as empresas estrangeiras também podem comprar ou vender energia no *Pool*.

O *Operador del Mercado Electrico* (OMEL) é o operador de mercado e agência responsável pela gestão econômica e processo de licitação no mercado. As empresas de transmissão e os distribuidores regulados têm de disponibilizar o acesso de todos os consumidores que tenham optado por um comercializador no mercado livre. Contudo, estes consumidores devem pagar tarifas de acesso às empresas distribuidoras caso tal acesso seja disponibilizado.

Os comercializadores liberalizados são livres para definir o preço cobrado dos seus clientes. Os principais custos diretos da atividade destes operadores são o preço pago pela eletricidade no mercado grossista e as tarifas de acesso reguladas, a pagar para as empresas distribuição. Os produtores de energia elétrica e os comercializadores liberalizados ou cliente elegíveis podem também firmar contratos bilaterais sem participarem assim no mercado grossista.

Desde 1 de Julho de 2009, os comercializadores de último recurso, nomeados pelo governo espanhol, fornecem eletricidade aos clientes de último recurso (clientes de baixa tensão, potência contratada inferior a 3 kW. Desde então, os distribuidores não podem fornecer eletricidade aos consumidores.

Tradicionalmente, boa parte da demanda de energia elétrica na Espanha é administrada pelo Regime Ordinário Espanhol (ROE). Todas as centrais de geração que não são regidas pelo Regime Especial Espanhol (REE) são regidas pelo ROE. De acordo com o ROE, existem quatro formas de contratar a venda de energia elétrica e de determinar o seu preço:

- a) Mercado de energia elétrica grossista ou *Pool*: O *Pool* foi criado em 1 de Janeiro de 1998 e inclui uma variedade de transações resultantes da participação dos agentes de mercado (incluindo, produtores, distribuidores, comercializadores e consumidores diretos) nas sessões de mercado diário;
- b) Contratos bilaterais: São contratos privados entre agentes do mercado, cujos termos e condições são livremente negociados e acordados;
- c) Leilões de Libertação de Capacidade (VPP): Os principais participantes do mercado, que são Endesa e Iberdrola, são obrigados por lei a oferecer opções de compra para uma quantidade pré-estabelecida de energia. Alguns dos participantes podem comprar tais opções durante um certo período de tempo.

- d) Leilões de *Contratos de Energia para el Suministro de Último Recurso* (CESUR): Os distribuidores de último recurso na Península Ibérica podem adquirir energia elétrica no mercado à vista ou a prazo para satisfazer a procura. No entanto, desde junho de 2007, estes comercializadores de último recurso estão autorizados a realizar leilões de eletricidade tendo como objetivo comprar energia pelo menor preço.

Com a entrada em vigor do CESUR em 1 de Julho de 2009, o sistema de tarifa integral foi substituído pelo sistema de tarifa de último recurso. As tarifas de último recurso são definidas pelo governo espanhol numa base aditiva e podem ser apenas aplicadas aos consumidores de baixa tensão com potência contratada igual ou inferior a 3 kW. Os consumidores de último recurso podem escolher entre serem fornecidos à tarifa de último recurso ou serem fornecidos no mercado liberalizado.

No Regime Especial Espanhol, a candidatura ao regime espanhol é discricionária para as empresas que possuam centrais elegíveis. De forma geral, as centrais elegíveis são aquelas que possuem uma capacidade instalada igual ou inferior a 50 MW que utilize como fonte de energia primária a cogeração ou qualquer fonte de energia renovável.

O Real Decreto-Lei 661 de 2007 de 25 de maio estabeleceu a regulação atual do regime especial espanhol. Este decreto introduziu um quadro estável e definiu a base do desenvolvimento futuro das energias renováveis em termos de concorrência e rentabilidade. Consequentemente, se enquadra no compromisso do governo espanhol de incentivar o investimento em energias renováveis na Espanha.

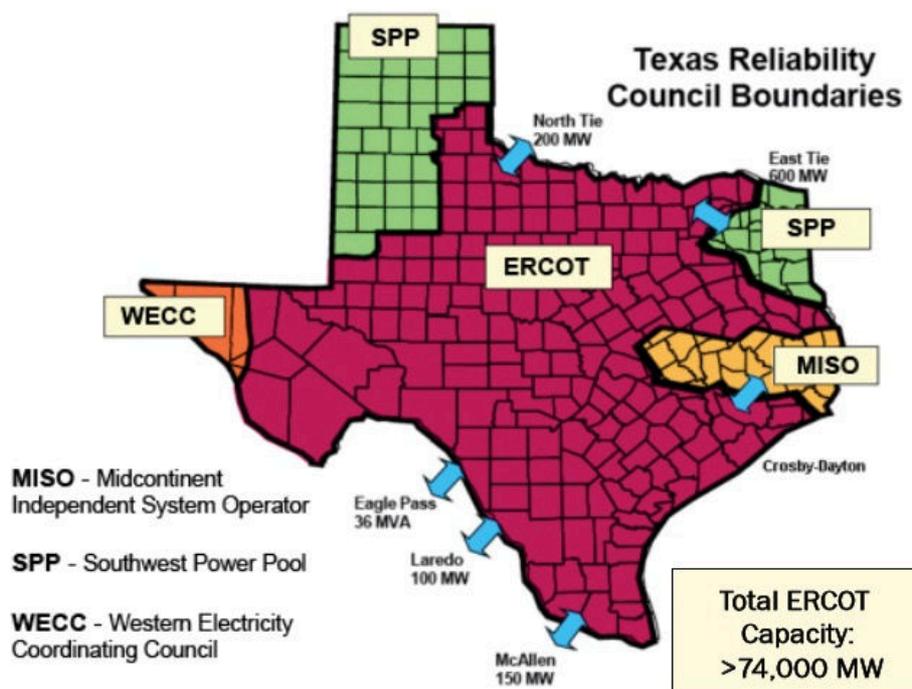
Conforme este decreto, as centrais sob o regime especial espanhol podem escolher entre tarifa fixa ou participar no mercado. Se o produtor em regime especial escolhe operar no mercado, ele recebe o preço de mercado e um prêmio, sujeito a um máximo (*cap*) e um mínimo (*floor*) em termos de preço final, para cada central, dependendo da tecnologia utilizada.

3.2.4 ESTADOS UNIDOS

O estado do Texas foi escolhido por ser o estado que mais gera e, também, o que mais consome energia elétrica nos Estados Unidos. Além disso, é o estado com a maior capacidade instalada de energia eólica e produção de biodiesel (TEXAS WIDE OPEN FOR BUSINESS, 2014). O estado também se destaca pela produção, importação e refino de petróleo e gás. A energia renovável é um componente vital na estratégia independência energética e liderança.

O sistema elétrico do Texas é composto por quatro companhias, Electric Reability Council of Texas (ERCOT), SouthWest Power Pool (SPP), Midcontinent Independent System Operator (MISO) e Western Electricity Coordinating Council (WECC), que são apresentadas na Figura 6.

Figura 6: Sistema Elétrico do Texas.



Fonte: AECT, 2016.

A companhia que predomina amplamente no Texas é a ERCOT, que abrange 75% do seu território.

O mercado de energia elétrica atacadista e o varejista foram projetados em conjunto, através de uma série de políticas, com a finalidade de garantir que todos os participantes do mercado tenham acesso aos sistemas e facilidades necessárias para

participar do mesmo. A ERCOT possui a responsabilidade tanto pelo atacado quanto pelo varejo (HARVARD, 2014).

Com base nos dados da CPFL (2014), o mercado atacadista da ERCOT pode ser dividido em mercado do dia seguinte, *spot* e bilateral.

O mercado do dia seguinte corresponde aos compradores e vendedores que estão dispostos a negociar a entrega física da energia elétrica para o dia seguinte, e estão sujeitos às normas de segurança da rede e outras restrições. A energia é otimizada com serviços complementares e Direitos de Receita por Congestionamento. Sendo assim, existe uma plataforma para os custos de congestionamento no dia seguinte ao da operação, além de instrumentos para mitigar os riscos de volatilidade dos preços em tempo real.

O mercado *spot*, por outro lado, ocorre em tempo real. A ERCOT despacha de forma instantânea para suprir a demanda enquanto supervisiona a geração e transmissão. O Despacho Restrito Econômico de Segurança (DRES) controla as ofertas do mercado em tempo real com a finalidade de gerar energia elétrica pelo menor custo possível através dos cálculos dos preços marginais locais (PMLs).

O mercado bilateral, por sua vez, envolve contratos entre companhias geradoras e entidades servidoras de carga, os quais podem ser fornecedores elétricos, companhias municipais e cooperativas. A programação dessa energia, através de acordos, é reportada à ERCOT por meio de entidades programadoras chamadas de QSEs (Qualifying Scheduling Entities). Estas devem representar geradoras, vendedores, e compradores de energia no mercado Bilateral e LSEs (Load Serving Entities). Conseqüentemente, todos os geradores e LSEs devem ser representados por uma QSE, que deve informar à ERCOT o acordo de contratos privados no mercado bilateral.

Em 1999 a legislação do Texas criou uma lei chamada “Senate Bill 7” cujo objetivo era abrir para competição em 2002 o mercado de energia elétrica varejista (PUCTX, 2012). É importante salientar que nem todos os texanos podem escolher de quem contratar energia elétrica, já que em algumas áreas onde os municípios e cooperativas fornecem a energia elétrica e, nesse caso, os consumidores não tem essa opção (POWER TO CHOOSE, 2016).

O mercado varejista é caracterizado pela ampla concorrência entre os agentes, com preços não regulados desde 2002. No entanto, em áreas operadas por companhias municipais e cooperativas, existe regulação pública das tarifas cobradas decorrente da ausência de competição no atacado, o que tornaria preços competitivos inviáveis no varejo, situação que prejudicaria os consumidores.

Tratando-se de nomenclaturas e caracterização do consumidor, o Brasil é o único país, dentre os estudados, que possui a divisão do consumidor não cativo em livre e especial.

No Quadro 5 são destacados alguns aspectos sobre as principais matrizes energéticas, fontes renováveis, mercado e consumidores que permitem comparações entre países de diferentes continentes.

Quadro 5: Comparação de parâmetros entre países de diferentes continentes.

Parâmetro	Chile	Portugal	Espanha	Texas - USA	Brasil
Agência Reguladora	CNE	ERSE	CNE	PUCTX	ANEEL
Início do Mercado Livre	1982	2006	2003	2002	2003
Principais Matrizes Energéticas	Térmica (64,4%) Hídrica (33,8%) Eólica (1,6%)	Térmica (47,5%) Hídrica (28,8%) Eólica (22,2%)	Térmica (46,3%) Eólica (21,2%) Hídrica (19,5%)	Térmica (83%) Eólica (11,1%) Nuclear (4,6%)	Hídrica (66,4%) Térmica (26,4%) Eólica (5,9%)
Metas com relação ao percentual de energias renováveis	20% até 2025 70% até 2050	31% até 2020	20% até 2020	20% até 2030	23% até 2030
Formas de contratar energia elétrica	Mercado Spot Mercado a Prazo Contratos Bilaterais.	Mercado Spot Mercado a Prazo Contratos Bilaterais Mercado Diário	Mercado Spot Contratos Bilaterais Leilões de Liberação de Capacidade Leilões de Contratos de Energia para El Suministro de Último Recurso	Mercado Spot Mercado do dia Seguinte Mercado Bilateral	Mercado Spot Contratos Bilaterais Contratos a Termo Leilões de Compra e Venda
Critério de qualificação para participar no mercado livre em relação à demanda	No mínimo 500 kW	Não há	Não há	Não há	No mínimo 500 kW para o consumidor especial No mínimo 3000 kW para o consumidor livre

Continuação do Quadro 5					
Parâmetro	Chile	Portugal	Espanha	Texas - USA	Brasil
Critério de qualificação para participar no mercado livre com relação à fonte utilizada	Não há	Não há	Não há	Não há	Fontes incentivadas para o consumidor especial Fontes convencionais e incentivadas para o consumidor livre
Critério de qualificação para participar no mercado livre com relação ao local em que o consumidor habita	Não há	Não há	Não há	Dependendo do local, existe essa restrição	Não há
Geração distribuída	Demanda instalada igual ou inferior a 100 kW que utilize fontes renováveis	Potência instalada igual ou inferior a 250 kW que utilize fontes renováveis (microprodução)	Potência instalada igual ou inferior a 5 kW que utilize fontes renováveis (microgeração). Potência instalada entre 5 kW e 5 MW que utilize fontes renováveis (minigeração).		Potência instalada igual ou inferior a 75 kW que utilize cogeração fontes renováveis (minigeração). Potência instalada superior a 75 kW e inferior a 3 MW para fontes hídricas; ou inferior a 5 MW para cogeração qualificada ou demais fontes renováveis

Fontes: ANEEL, 2012b; AS SOLAR, CENTRAL ENERGIA, 2016; CPFL, 2014; 2016; EDP, 2016; FENERCOM, 2007; GREENPEACE, 2015; IEPE, 2013; IPS, 2016; PORTAL BRASIL, 2015; POWER TO CHOOSE, 2016; SEC, 2015.

Com base no Quadro 5 é possível estabelecer uma breve comparação entre os países. O Chile foi o pioneiro no mercado livre de energia elétrica, que ocorre desde 1982, em contraste com os demais, os quais aderiram ao mercado livre entre 2003 e 2006.

Em relação às principais matrizes energéticas, nota-se o predomínio da energia proveniente de fontes hídrica no Brasil, enquanto que, nos demais países o predomínio é

da energia térmica. Também é possível observar que as principais matrizes energéticas são térmicas, hídricas e eólicas.

Sobre as metas de energias renováveis, se nota percentuais próximos, na casa dos 20% entre os países, entre 2020 e 2030, com exceção de Portugal, o qual se destaca por apresentar uma proposta de aproximadamente 30% de energias renováveis, ou seja, 10% a mais que a meta dos outros países.

Para o contrato da energia elétrica, nota-se como semelhança, a presença do mercado *spot* e dos contratos bilaterais, onde os preços são acordados livremente entre o consumidor e o fornecedor de energia elétrica.

No aspecto do critério de qualificação para participar do mercado livre de energia elétrica, nota-se, como semelhança, o Brasil e o Chile em relação à demanda contratada, que deve ser no mínimo 500 kW. Já para os outros países, não há essa restrição. Em relação às fontes energéticas, somente no Brasil é estabelecida essa restrição, na qual o consumidor especial só pode contratar energia proveniente de fontes incentivadas. Em relação à restrição geográfica (onde o consumidor habita), somente no Texas é que existe essa restrição, pois dependendo local não existe a possibilidade da escolha do fornecedor de energia elétrica.

Para a micro e mini geração, observa-se que em todos os países analisados é necessária que a geração seja proveniente de fontes de renováveis, no entanto, o conceito de micro e mini geração nos outros países, em relação à potência, é bem distinto.

4 ESTUDO DE CASO

O objetivo deste capítulo é apresentar um estudo de caso com enfoque no consumidor especial em todo Brasil para avaliar se há, pela regulamentação atual e sua possível flexibilização, energia disponível com fontes incentivadas para atender esta categoria de consumidor. As informações necessárias foram obtidas principalmente nas documentações divulgadas pela ANEEL e CCEE.

Desta forma foi possível se obter uma visão detalhada da situação do Brasil em termos de fontes energéticas e do consumidor especial, com objetivo de construir cenários com base nos dados coletados.

Inicialmente são apresentados os dados pertinentes às variáveis de interesse na modelagem do problema abordado. Posteriormente, foi elaborada a construção de cenários para exemplificar as diversas situações possíveis de acontecerem com a flexibilização, sendo que em algumas delas a energia disponível não seria suficiente para atender a demanda exigida. Assim, a metodologia proposta tem como base o mapeamento da capacidade de geração das usinas brasileiras e dos consumidores especiais potenciais que migrariam para o mercado livre. Através desses cenários é possível avaliar se haveria energia para atender as novas UCs, caso for possível ocorrer a flexibilização na regulamentação.

4.1 MATRIZ ENERGÉTICA

O processo para a avaliação desses cenários se inicia com a previsão da geração de energia. Para isso, foi realizado o levantamento da capacidade da matriz energética nacional, juntamente com os empreendimentos em construções e a revisão de novas usinas. Esta subseção apresenta as fontes de energia elétrica de acordo com o seu tipo de geração sendo elas: Central Geradora Hidrelétrica, Eólica, Pequena Central Hidrelétrica, Central Geradora Solar Fotovoltaica, Usina Hidrelétrica, Usina Termelétrica, Usina termonuclear.

Segundo a ANEEL (2016), o Brasil possui a capacidade de geração de aproximadamente 160 GW de potência outorgada. Desse total 9,2% é produzido a partir de fontes incentivadas, que são: Central Geradora Hidrelétrica, Eólica, PCH, e Central

Geradora Solar Fotovoltaica. Em outras palavras, a Usina Hidrelétrica, Usina Térmica e a Usina Termonuclear foram desconsideradas. O Quadro 6 apresenta o total de potência dos empreendimentos em operação.

A Central Geradora Hidrelétrica tem capacidade instalada de até 3 MW, enquanto a Usina Hidrelétrica tem capacidade instalada igual ou superior a 50 MW (PLANALTO, 2015). Por fim, a Central Geradora Undi-elétrica tem como característica gerar energia através do movimento das ondas.

Quadro 6: Potência atual para cada fonte de geração.

Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)
Central Geradora Solar Fotovoltaica	40	26.962
Central Geradora Hidrelétrica	559	436.922
Usina Termonuclear	2	1.990.000
Pequena Central Hidrelétrica	448	4.857.982
Eólica	383	9.416.008
Usina Térmica	2.918	42.367.765
Usina Hidrelétrica	218	101.061.620
Total	4.568	160.157.259

Fonte: ANEEL, 2016.

Atualmente, há em construção 215 empreendimentos para suprir a crescente demanda por energia. O total previsto de energia gerada para esses empreendimentos é de aproximadamente 9 GW, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7: Potência em construção para cada fonte de geração.

Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)
Central Geradora Hidrelétrica	1	848
Central Geradora Solar Fotovoltaica	3	84.000
Pequena Central Hidrelétrica	34	454.959
Usina Termonuclear	1	1.350.000
Usina Térmica	25	1.711.246
Usina Hidrelétrica	7	1.967.100
Eólica	144	3.284.730
Total	215	8.852.883

Fonte: ANEEL, 2016.

Ainda há a previsão de construção de outros 670 empreendimentos que auxiliarão com uma potência de 17,8 GW, conforme Quadro 8.

Quadro 8: Potência com construção não iniciada para cada fonte de geração.

Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)
Central Geradora Undi-elétrica	1	50
Central Geradora Hidrelétrica	37	25.351
Usina Hidrelétrica	6	629.000
Pequena Central Hidrelétrica	119	1.705.366
Central Geradora Solar Fotovoltaica	107	2.868.997
Eólica	237	5.643.250
Usina Térmica	163	7.016.109
Total	670	17.888.123

Fonte: ANEEL, 2016.

4.2 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MERCADO LIVRE

Outra variável importante nessa projeção é a avaliação do mercado potencial que pode migrar para o ACL. Assim, é necessário realizar o levantamento da capacidade desses consumidores em todo o território nacional. Esta seção especifica o consumo no mercado livre considerando os consumidores livres, especiais e autoprodutores. Além disso, também é apresentado o mercado potencial de consumidores livres e especiais.

Segundo a CCEE (2016c), atualmente o ambiente de contratação livre é responsável pelo consumo de 14,1 GW, o que representa cerca de 23% do mercado total no Brasil. Dentro desse mercado, cerca de 13% é demandado pelos consumidores especiais (Quadro 9).

Quadro 9: Consumo de energia elétrica total no Mercado Livre.

Característica	Consumo GW
Livre	9,815
Especial	1,842
Autoprodutor	2,486
TOTAL	14,143

Fonte: CCEE, 2016c.

Segundo o Presidente do Conselho de Administração da CCEE (RUI ALTIERI, 2016), o mercado potencial total para os consumidores livres representa 46% do consumo atual no Brasil. Dentro desse mercado, há uma parcela significativa de consumidores especiais, conforme resumo o Quadro 10.

Quadro 10: Mercado Potencial de Consumidores Livres.

Característica	Mercado Potencial (%)	Total (GW)
Livre	26	7,36
Especial	74	20,95

Fonte: Rui Altieri, 2016.

4.3 PROJEÇÕES

As projeções de fontes incentivadas e de consumidores especiais apresentadas foram estruturadas inicialmente com uso da regulamentação vigente e, posteriormente com a proposta de flexibilização desta regulamentação. Desta forma, foram construídos três cenários relacionados a cada simulação proposta.

4.3.1 Projeção do crescimento do mercado livre com a regulamentação vigente

A partir do crescente aumento dos consumidores em aderir ao mercado livre e da possibilidade garantida em regulamentação específica, é necessário verificar se há a garantia de energia para todos os possíveis consumidores. O crescimento do mercado livre está atrelado a maior facilidade para migração e operação de empresas neste mercado; transparência de produtos e preços para os consumidores livres; redução do custo de transação no ACL e fomento às fontes incentivadas. Assim, são desenvolvidos três cenários (otimista, referência e pessimista), os quais exploram a possibilidade do crescimento dos consumidores especiais e das fontes incentivadas.

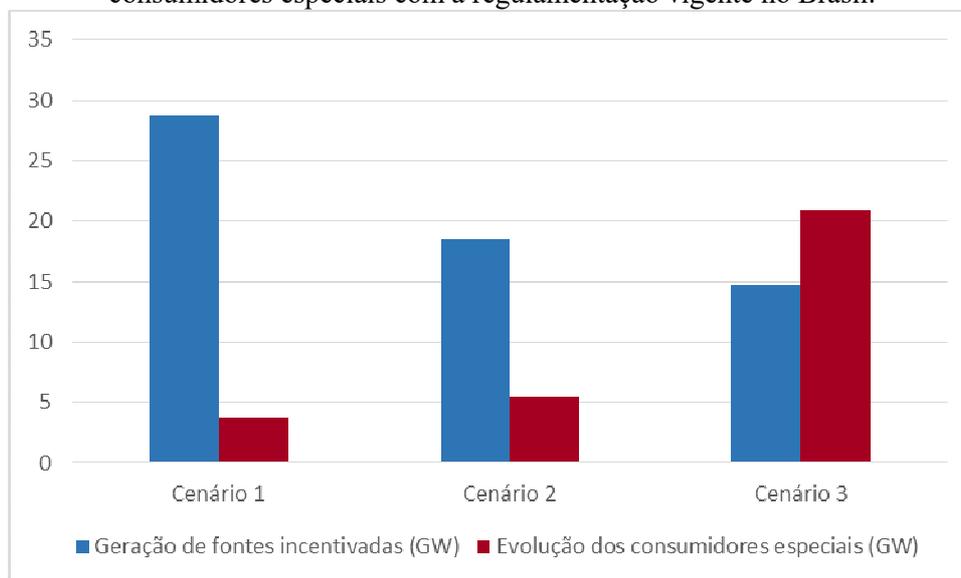
Para a construção dos cenários com relação à geração, considera-se os atrasos em obras conforme descritos pelo Tribunal de Contas da União (TCU) e pelo ONS. O TCU afirmou que há um significativo e sistêmico atraso para o início da operação dos empreendimentos de geração e transmissão de energia. De acordo com a Corte, 79% das usinas hidrelétricas não cumpriram o cronograma inicial de entrada em operação. Esses atrasos se devem principalmente às questões ambientais e à carência de estudos que fundamentam os prazos estabelecidos nas outorgas e à insuficiência de mecanismo de monitoramento por parte do MME. De acordo com o TCU, os atrasos elevam o risco de déficit energético no país, por reduzirem a oferta de energia, diminuïrem a flexibilidade do sistema do ONS. O Tribunal também ressaltou como “dramático” o caso das usinas eólicas, cujo percentual de empreendimentos atrasados atinge o patamar de 88%

(MENEZES, 2014). Ainda, O Tribunal explicitou que o relatório do CMSE indica a não disponibilização de energia equivalente a 5,7% do consumo do país, como impacto negativo dos atrasos da entrada em operação dos 22 leilões de geração, realizados a partir de 2005. Além dos atrasos na geração, há também atrasos na construção de linhas de transmissão que inviabilizam a construção de novos empreendimentos de geração, conforme indica a Nota Técnica 121/2016 (ONS, 2016).

Com relação à evolução dos consumidores especiais, é considerado o mercado potencial para a projeção da potência total demandada. Assim, para cada um dos cenários estudados é proposta uma taxa de crescimento compatível com o mercado.

O Cenário 1 (otimista) propõe a construção das usinas previstas e mantém as usinas em construção, com um crescimento de 100% dos consumidores especiais, enquanto que o Cenário 2 (referência) prevê apenas a construção das usinas que estão em obras e um crescimento de 200% dos consumidores especiais. Já o Cenário 3 (pessimista) considera que as usinas propostas não serão construídas e as usinas em construção serão abandonadas, e que o mercado especial será aproveitado em sua totalidade. Os resultados obtidos para essas premissas são apresentados na Figura 7.

Figura 7: Projeção do avanço da capacidade de geração de fontes incentivadas e dos consumidores especiais com a regulamentação vigente no Brasil.



Fonte: O autor, 2016.

A partir dos resultados apresentados é possível verificar que considerando os Cenários 1 e 2 não haverá falta de fontes primárias para o suprimento dos consumidores especiais. Para que haja a falta de energia, conforme o Cenário 3, é necessário uma forte expansão dos consumidores especiais e uma retração das fontes incentivadas, o que não se deve confirmar, pois, conforme apresentados nos Quadros 6 e 7, existem diversas fontes incentivadas em construção e também existem aquelas com previsão para começarem as obras.

4.3.2 Projeção do crescimento do mercado livre com a flexibilização da regulamentação

Verificando a evolução da regulamentação referente aos consumidores livres nos demais países, verifica-se que há uma tendência de flexibilização da regulamentação. Como exemplo, pode-se citar o caso do Texas, Estados Unidos, no qual qualquer unidade consumidora possui a liberdade de contratar energia de qualquer gerador. A agência reguladora local (PUCTX) proporciona aos consumidores acessarem uma lista de geradores e comercializadores aptos a atender a sua residência, no qual é possível ter acesso aos preços, percentual de energia renovável na carteira, nível de satisfação, entre outros. Assim, para os cenários aqui projetados, há a premissa de que qualquer UC poderá optar em migrar para o mercado livre, retirando a restrição de nível de tensão e potência para os consumidores especiais.

Uma importante forma de expansão e diversificação da oferta de energia é a possibilidade de comercialização do excedente de geração no ACL, por intermédio de comercializadores, da energia gerada pelas unidades que possuem micro ou mini geração. Assim, uma UC que possua a micro geração pode optar por utilizar o sistema de compensação ou comercializar toda a energia injetada na rede, sem compensar seu consumo. Cabe ressaltar que essa possibilidade além de necessitar de uma evolução tecnológica como a *smart grid*, abre caminho para a criação de novos modelos de negócio que devem ser estudados, já que será necessário ajuste no atual modelo de comercialização.

Da mesma forma como foram obtidas as premissas para os Cenários 1, 2 e 3, as premissas adotadas para os Cenários 4, 5 e 6 consideram o mercado potencial e exploram os riscos com atraso ou cancelamento da construção das usinas previstas. Além disso, considera-se uma evolução da regulamentação vigente, fazendo-se uma comparação com o que já vem sendo adotado em outros países.

As políticas aqui exploradas sugerem a possibilidade de venda da energia das UCs que possuem micro ou mini geração e a flexibilização da regulamentação que caracteriza os consumidores especiais, o que possibilitaria que todas as UCs migrem para esse mercado.

Considerando como viáveis as premissas apresentadas, são propostos três cenários: Cenário 4 (otimista), 5 (pessimista) e 6 (catastrófico), que são detalhados a seguir. O Cenário 4 propõe que 25% das UC migrem para o mercado livre, os produtores de micro e mini geração não vendam sua energia, e as usinas em construção e previstas sejam mantidas no planejamento. Já o Cenário 5 propõe que 40% das U.C. migrem para o mercado livre, 50% da energia gerada pelos produtores de micro e mini geração seja vendida, e apenas as usinas em construção sejam mantidas no planejamento. Por fim, o Cenário 6 propõe que 70% das UCs migrem para o mercado livre, 100% da energia gerada pelos produtores de micro e mini geração seja vendida, e mesmo as usinas já em construção tenham suas obras interrompidas.

Portanto, nos cenários aqui projetados, é considerada a possibilidade de que todas as UCs possam aderir ao sistema livre e comercializarem a energia gerada pelas unidades de micro e mini geração. Assim, o Quadro 11 apresenta as premissas para ocorrer o Cenário 4. Neste cenário é considerado que: 25% das UCs optem por migrar para o mercado livre, não haverá comercialização de energia pelos micro e mini geradores e os empreendimentos em operação serão construídos.

Quadro 11: Premissas do Cenário 4.

Parâmetro	Total (GW)
Evolução dos consumidores especiais	13,7
Geração de fontes Incentivadas	28,8
Micro e mini geração	0

Fonte: O autor, 2016.

Para o Cenário 5 estima-se que 40% das UCs possam optar pelo mercado livre. Além disso, se projeta que metade das unidades de micro e minigeração existentes optarão por vender a sua energia no mercado livre e que ocorra apenas a construção das usinas já em construção. Essas premissas são apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12: Premissas do Cenário 5.

Parâmetro	Total (GW)
Evolução dos consumidores especiais	20,8
Geração de fontes Incentivadas	18,6
Micro e mini geração	0,4

Fonte: O autor, 2016.

Para o Cenário 6 admite-se que 70% das UCs optarão pelo mercado livre e que 100% das unidades de micro e minigeração existentes venderão a sua energia no mercado livre, além das usinas previstas não serem construídas. Essas premissas são apresentadas no Quadro 13.

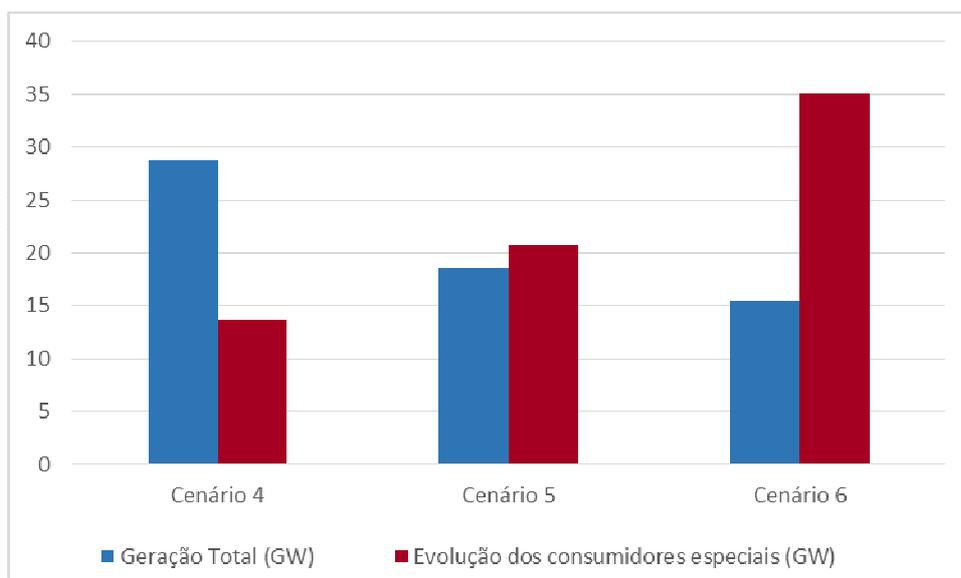
Quadro 13: Premissas do Cenário 6.

Parâmetro	Total (GW)
Evolução do consumidores especiais	35
Geração de fontes Incentivadas	14,7
Micro e mini geração	0,8

Fonte: O autor, 2016.

A projeção dos cenários de acordo com as premissas propostas são apresentados na Figura 8.

Figura 8: Projeção do avanço da capacidade de geração de fontes incentivadas e dos consumidores especiais com a regulamentação proposta.



Fonte: O autor, 2016.

Destaca-se que essa nova regulamentação sugerida é uma tendência mundial. O cenário 4 (otimista) é o único positivo, pois a demanda é atendida. Já para os cenários 5 (pessimista) e 6 (catastrófico) haverá falta de geração das fontes renováveis para os consumidores especiais.

Em termos comparativos com os cenários que consideraram o crescimento do mercado livre com a regulamentação vigente, é possível observar que no Cenário 2 (referência) o montante de energia gerada e o consumo são semelhantes, tendo uma pequena defasagem da geração. Por outro lado, no Cenário 3 (pessimista) poderá ocorrer grande falta de fontes para suprir a potência demandada pelo mercado.

Verifica-se, a partir dos resultados, que para dois dos cenários apresentados haverá falta de geração das fontes renováveis para os consumidores especiais. No Cenário 2 Já no Cenário 3 há grande falta de fontes para suprir a potência neste mercado. Ou seja, se houver a intenção do órgão regulador em liberar o mercado especial para todos os consumidores deve ser necessária uma reestruturação nos tipos de energias possíveis para este mercado, já que possivelmente haverá falta das energias renováveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo das regulamentações nacionais e internacionais verifica-se que existem semelhanças em relação a algumas características. Dentre elas, pode-se citar a figura do consumidor livre, o qual pode escolher de quem contratar energia elétrica, porém, dependendo do país, os critérios de qualificação desse *status* podem variar. O mercado livre é semelhante nos países avaliados, possuindo características em comuns, como os contratos bilaterais, com a possibilidade de negociar livremente o preço da energia elétrica acordado entre ambas as partes. Também se verifica a presença do mercado *spot*, ou de curto prazo, como semelhanças analisadas. Além disso, existe a perspectiva de avanço da regulamentação brasileira no que concerne a flexibilização das características dos consumidores livres.

A literatura consultada permitiu identificar a divisão do Mercado de Energia no Brasil, no qual 46% da energia consumida está no ACL e uma previsão de uma forte expansão desse mercado. A matriz energética brasileira é composta por aproximadamente 9% de energias incentivadas, com uma projeção de ampliação dessas energias.

Com base nos resultados obtidos no Capítulo 4, é possível propor alguns caminhos para evitar os cenários indesejados, ou seja, aqueles em que ocorrem falta energia elétrica. Considerando a projeção do crescimento do mercado livre e a regulamentação vigente, os Cenários 1 (otimista) e 2 (referência) são considerados positivos, pois a geração é maior do que o consumo, já o Cenário 3 (pessimista) é indesejável pois o consumo é maior do que a geração de energia elétrica. No entanto, em relação a este último cenário, isso é improvável que ocorra, pois, para que isto aconteça, as usinas em construção assim como as previstas devem ser abandonadas e todos os potenciais consumidores especiais devem aderir ao mercado livre se tornando consumidores especiais.

Entretanto, no que concerne a projeção do crescimento do mercado x possibilidade de flexibilização da regulamentação, consta-se que o Cenário 4 é o único positivo pois conforme mencionado, os cenários positivos são aqueles em que a demanda é atendida. Já os cenários pessimista (5) e catastrófico (6) são baseados em premissas restritivas.

Também se observa que a influência da micro e mini geração é insignificante perante os cenários projetados, pois com e sem micro e minigeração, a diferença é inferior a 1 GW, que é um valor baixo se comparado com os valores usados nestes cenários.

Portanto, no estudo de caso, verificou-se que se não houver flexibilização da regulamentação atual, há uma tendência de que não falte energia incentivada para atendimento destes consumidores. Entretanto, se ocorrer uma flexibilização da regulamentação e houver uma forte adesão a esse mercado, há uma perspectiva de falta de energia incentivada.

Com base nos resultados obtidos, pode-se propor a possibilidade de uma revisão nos termos de qualificação do consumidor especial, como, por exemplo, poder contratar energia elétrica de outras fontes, e não apenas de fontes incentivadas, para deixar o mercado menos restrito e dar mais opções de compra e venda de energia para o consumidor especial. Também é possível adequar lentamente o critério de qualificação do consumidor especial e ver como o mercado se comporta, por exemplo, reduzindo inicialmente para 400 kW, depois para 350 kW e analisando a situação, ao invés de propor uma mudança brusca no critério de qualificação do consumidor especial.

Pelos resultados obtidos observa-se que o objetivo do trabalho foi atingido, o qual era verificar se, com a flexibilização da regulamentação que caracteriza os consumidores especiais, há energia renovável suficiente para todo o mercado potencial.

Além desse aspecto, as considerações apresentadas talvez possam ser utilizadas como uma modesta proposta a ser, logicamente, aprofundada e aperfeiçoada pelo órgão regulador, para dar melhores condições ao consumidor especial. Os cenários propostos mostram que a flexibilização no atual critério de consumidor especial pode trazer benefícios econômicos aos consumidores. Caso a energia elétrica do mercado regulado estiver muito cara, se ele tiver a opção de migrar para o mercado livre, isto se torna uma opção interessante.

REFERÊNCIAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Capacidade de Geração do Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 12 out. 2016.

_____. **Glossário de Termos / Interpretações e Relação de Acrônimos**. 2016. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/039/documento/glossario_de_termos_-_v-2016.1.0.pdf>. Acesso em: 09 set. 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 247**. 2006. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2006247.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 414**. 2010. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 481**. 2012a. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012481.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 482**. 2012b. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 547**. 2013a. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2013547.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 570**. 2013b. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2013570.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.

_____. **Resolução Normativa nº 687**. 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2016.

AECT - ASSOCIATION OF ELECTRIC COMPANIES OF TEXAS. **Electricity and Environment**. 2016. Disponível em: <<http://www.aect.net/electricity-and-the-environment-2016-update/>>. Acesso em: 10 out. 2016.

ALTIERI, R. **Evolução do mercado brasileiro de energia elétrica – Agenda CCEE 2016**. 2016. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwifsuuTuv3OAhVIEpAKHTz0BJoQFggkMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.abraceel.com.br%2Fzpublisher%2Fpaginas%2FDownload_file.asp%3Fnome%3D%257B889D962D-14CE-4C2C-BC46-E8587D3FD4F1%257D_Palestra_Rui_Altieri_-_Consumidores_Livres.pdf&usg=AFQjCNGMbkXs_EOrC4uQYrw8F35G8gmKtw&sig2=GXHa3dYx0KH_DdWa2FS1RA&cad=rja>. Acesso em: 12 out. 2016.

AMBIENTE ENERGIA. **Mercado livre de energia poderá crescer 30% em 2016**. 2016. Disponível em: <<https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2016/03/mercado-livre-de-energia-podera-crescer-30-em-2016/28428>>. Acesso em: 09 set. 2016.

ABESCO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA. **Brasil é o sétimo maior investidor em energia renovável.** 2016.

Disponível em: <<http://www.abesco.com.br/pt/novidade/brasil-e-o-setimo-maior-investidor-em-energia-renovavel-diz-estudo/>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

ABRADEE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA. **Visão Geral do Setor.** 2016. Disponível em:

<<http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

AS SOLAR. **O autoconsumo em Portugal.** 2016. Disponível em: <<http://www.as-iberica.com/pt/noticiaspt/335-o-autoconsumo-em-portugal>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

CCEE - CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Ambiente livre e ambiente regulado.** 2016a. Disponível em:

<https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/como-participar/ambiente-livre-ambiente-regulado> Acesso em: 10 set. 2016.

_____. **Ampliação do mercado livre de energia elétrica.** 2014. Disponível em:

<<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cdeic/apresentacoes-e-arquivos-audiencias-e-seminarios/ampliacao-do-mercado-livre-de-energia/ccee-mercado-livre-de-energia/>> Acesso em: 10 set. 2016.

_____. **Com quem se Relaciona?** 2016b. Disponível em:

<https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/com_quem_se_relaciona> Acesso em: 10 ago. 2016.

_____. **Info Mercado Semanal N° 072.** 2016c. Disponível em:

<http://www.ccee.org.br/cs/idcplg?IdcService=GET_FILE&dDocName=CCEE_365036&allowInterrupt=1&Rendition=web&RevisionSelectionMethod=latestReleased> Acesso em: 12 out. 2016.

CENTRAL ENERGIA. **Glosario del Mercado Eléctrico.** 2016. Disponível em:

<<http://www.centralenergia.cl/biblioteca/glosario-mercado-electrico/>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

CLASSE EJECUTIVA. **Regulacion del Mercado Electrico em Chile.** 2013.

Disponível em: <http://www.claseejecutiva.cl/wp-content/uploads/2015/11/2013_13_mercurio_4_1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

CPFL - COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. **Características dos Sistemas Elétricos e do Setor Elétrico de Países e/ou Estados Seleccionados.** 2014. Disponível em:

<<http://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/inovacao/projetos/Documents/PB3002/caracteristicas-de-sistemas-eletricos-de-paises-seleccionados.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

DIÁRIO DA REPÚBLICA. **Despacho n.º 5138-A/2016.** 2016. Disponível em:

<<https://dre.pt/application/conteudo/74163184>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

ENCONTRO NACIONAL DE CONSUMIDORES LIVRES. **O mercado de energia elétrica.** 2016. Disponível em: <<http://www.encontroconsumidoreslivres.com.br/>> Acesso em: 10 ago. 2016.

ENERGIAS DE PORTUGAL BRASIL. **A História do Mercado Livre.** 2016. Disponível em: <<http://www.edp.com.br/edp-comercializacao/mercado-livre/a-historia-do-mercado-livre/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

EDP – ENERGIAS DE PORTUGAL. **Portugal na liderança das renováveis.** 2016. Disponível em: <http://www.a-nossa-energia.edp.pt/mais_melhor_energia/portugal_lideranca_renovaveis.php>. Acesso em: 10 dez. 2016.

_____. **Sistema Elétrico Espanhol.** 2009. Disponível em: <<http://www.edp.pt/pt/aedp/sectordeenergia/sistemaelectricoespanhol/Pages/SistElectES.aspx>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

ENGIE. **Energia Convencional.** 2016. Disponível em: <<http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/internet/negocios/entenda-o-que-e-o-mercado-livre/energia-convencional>>. Acesso em 10 de ago. de 2016

ERSE - ENTIDADE REGULADORA DOS SERVIÇOS ENERGÉTICOS. **Liberalização do Mercado Elétrico.** 2016a. Disponível em: <http://www.erse.pt/pt/electricidade/liberalizacaodosector/informacaosobreomercadoliberalizado/2016/Comunicados/201606_ML_elec_ResInf.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

_____. **Regulamento de Relações Comerciais do Setor Elétrico.** 2014. Disponível em: <<http://www.erse.pt/pt/electricidade/regulamentos/relacoescomerciais/Documents/RRC%20Livro.pdf>> . Acesso em: 10 ago. 2016.

_____. **Tarifa Social na Eletricidade.** 2016b. Disponível em: <<http://www.erse.pt/consumidor/Documents/2016-08-03%20Tarifa%20social%20na%20eletricidade%20julho%202016.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

FENERCOM – FUNDACION DE LA ENERGIA DE LA COMUNIDAD DE MADRID. **Guia Basica de la Generacion Distribuida.** 2007. Disponível em: <<https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-basica-de-la-generacion-distribuida-fenercom.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

IEPE – INSTITUTO DE ECOLOGIA POLÍTICA. **Aprobado el Proyecto de Ley 20/25 De Energías Renovables no Convencionales en Chile.** 2013. Disponível em: <<http://www.iepe.org/2013/06/aprobado-el-proyecto-de-ley-2025-de-energias-renovables-no-convencionales-en-chile/>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

GREENPEACE. **President Obama announces new renewable energy targets, but we can and must do more.** 2015. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/en/news/Blogs/makingwaves/President-Obama-renewable-energy-climate-legacy/blog/53473/>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

- HARVARD. **Convergence of Wholesale and Retail Markets: The Texas Experience**. 2014. Disponível em: <https://www.hks.harvard.edu/hepg/Papers/2014/Anderson_HEPGJune2014.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.
- IPS – INTER PRESS SERVICE. **Ondas para gerar energia no Chile**. 2016. Disponível em: <<http://www.ipsnoticias.net/portuguese/2016/05/ultimas-noticias/ondas-para-gerar-energia-no-chile>>. Acesso em: 11 dez. 2016.
- MENEZES, Dyelle. **Energia: atrasos elevam o risco de déficit energético no país, diz TCU**. 2014. Disponível em: <<http://www.contasabertas.com.br/site/arquivos/9522>> Acesso em: 11 dez. 2016.
- MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA. **Visão Geral**. 2016. Disponível em: <<http://www.mercadolivredeenergia.com.br/>> Acesso em: 10 ago. 2016.
- MME, MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Energia Elétrica: Conceitos, Qualidade e Tarifação**. 2004. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Energ_Elet_Conceitos_Qualid_Tarif_Eletr_Procel-04.pdf> Acesso em: 10 ago. 2016.
- ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA. **Nota Técnica 121/2016**. 2016. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_geracao/documentos/NT_121-ONS-2016_%202%C2%BALER%202016%20Capacidade%20Remanescente%20do%20SIN%20para%20Escoamento%20de%20Gera%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2016.
- PLANALTO. **Lei Nº 13.097, de 19 de janeiro de 2015**. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113097.htm>. Acesso em: 11 dez. 2016.
- PORTAL BRASIL. **Brasil anuncia objetivo de reduzir em 43% emissões de gases estufa até 2030**. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2015/09/brasil-anuncia-objetivo-de-reduzir-em-43-emissoes-de-gases-estufa-ate-2030>>. Acesso em: 10 dez. 2016.
- _____. **Geração de energia eólica cresce 154% na comparação com julho de 2013**. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2014/09/geracao-eolica-cresce-154-na-comparacao-com-julho-de-2013>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- POWER TO CHOOSE. **Do all Texans get to choose get to choose their electric provider?** 2016. Disponível em: <<http://www.powertochoose.org/en-us/Content/Resource/FAQ>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004**. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163compilado.htm>. Acesso em: 10 ago. 2016.

PUCTX, PUBLIC UTILITY COMMISSION OF TEXAS. **History of Electric Deregulation in ERCOT**. 2012. Disponível em: <https://www.puc.texas.gov/agency/topic_files/101/PUC-History_Dereg_ERCOT.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

SEC – SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES. **Principales Aspectos Regulatorios de la Ley20571**. 2015. Disponível em: <http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SEC2005/ELECTRICIDAD_SEC/ERN/GENERACION_DISTRIBUIDA/SEMINARIOS/TAB6121713/PRINCIPALES_ASPECTOS_REGULATORIOS_DE_LA_LEY20571.PDF>. Acesso em: 11 dez. 2016.

TEXAS WIDE OPEN FOR BUSINESS. **The Texas Renewable Energy Industry**. 2014. Disponível em: <http://gov.texas.gov/files/ecodev/Renewable_Energy.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.