



Trabalho de Conclusão de Curso 2

# MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA O CONSUMIDOR FINAL

Discente: Juliana Rocha Sampaio Cassiano Dias

Orientador: Prof. Fernando Cardoso Melo

Brasília  
Outubro de 2021

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

FACULDADE DE TECNOLOGIA  
**Mercado livre de energia: Análise de viabilidade econômica**

**PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.**

**Examinado por:**

---

**Prof. Fernando Cardoso Melo**

---

**Prof. Pablo Eduardo Cuervo Franco**

---

**Prof. Rafael Amaral Shayani**

**Brasília, outubro de 2021**

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente à minha mãe e minhas irmãs por me apoiarem em todas as decisões que tomo e por sempre acreditarem no meu potencial.

A todos os professores que fizeram parte dessa caminhada, em especial ao meu orientador Fernando Cardoso.

À minha noiva, Ana Lis, por todo o companheirismo e por sempre me ter apoiado e feito com que eu buscasse dar o meu melhor.

À Atlética Polarizada, por ter me proporcionado os melhores momentos dentro da Universidade.

A todos os familiares, amigos e colegas que, de alguma forma, fizeram parte da minha caminhada até aqui.

## Resumo

A energia elétrica representa um dos principais insumos na cadeia produtiva dos países. Por essa razão, a redução dos gastos com energia é continuamente buscada por grandes consumidores, como indústrias, comércio e empresas. O modelo vigente é constituído por dois ambientes de contratação: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL).

Diante da transformação a qual está sujeito o setor energético brasileiro, o objetivo deste trabalho é efetuar a análise de possíveis cenários nos quais um consumidor elegível, ou seja, com potencial de migração para o ambiente de contratação livre, teriam motivação financeira para a realização da migração.

Este trabalho apresenta os conceitos referentes ao Mercado Livre de Energia, a estruturação institucional do setor elétrico brasileiro e o processo de migração de consumidores cativos para o ambiente de contratação livre.

A restrição imposta pelo órgão regulador, ANEEL, sobre a demanda limiar mínima de 500 kW de demanda contratada como um pré-requisito de migração para o ACL. Contudo, a partir dos próximos anos essa restrição passará por mudanças e a tendência é que o ACL ganhe cada vez mais consumidores.

# SUMÁRIO

## Capítulo 1

1	Introdução	10
1.1	Organização e estrutura.	10
1.3	Ambiente de Contratação Regulado (ACR)	10
1.4	Ambiente de Contratação Livre	11
1.5	Instituições do setor elétrico brasileiros e suas atribuições	13
1.5.1	Órgão governamentais	14

## Capítulo 2

2.1	Aspectos tarifários no ACR	17
2.1.1	Bandeiras tarifárias	19
2.1.2	Tarifa de Energia (TE) e Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD)	20
2.2	Grupos tarifários	21
2.3	Modalidades Tarifárias	22
2.4	Postos Tarifários	23
2.5	Mercado Livre de Energia	24
2.5.1	Vantagens e benefícios do ML	24
2.6	Contratos no ACL	25
2.7	Processo para adesão ao Mercado Livre	27

## Capítulo 3

3.1	Metodologia Adotada	29
3.2	Cálculo tarifário	31
3.3	Estudo de caso	36
3.3.1	Características do consumidor "A" e premissas tarifárias	36
3.4	CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO	42

## Capítulo 4

	Conclusão	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

# LISTA DE FIGURAS

1.1	Cronograma de flexibilização dos requisitos para participação no ACL	12
1.2	Estrutura hierárquica do Sistema Elétrico Brasileiro	14
2.1	Composição tarifa de energia	17
2.2	Parcela A + Parcela B + Tributos	19

# LISTA DE TABELAS

2.1	Comparação ACL e ACR	25
3.1	Perfil do consumidor	36
3.2	Histórico de consumo	37
3.3	Tarifas do Grupo A azul e verde sem tributos	38
3.4	Tarifa TUSD de 2019 a 2021	39
3.5	Tarifa TE 2019 a 2021	39
3.6	Total com impostos	39
3.7	Energia incentivada	40
3.8	Custos médio mensal no Mercado Livre de 2021	40
3.9	Valor do PLD a cada hora no submercado Sudeste/Centro-Oeste	41



# LISTA DE SIGLAS

ABRACEEL — Associação Brasileira de Comercializadores de Energia  
ACL — Ambiente de Contratação Livre  
ACR — Ambiente de Contratação Regulada  
ANEEL — Agência Nacional de Energia Elétrica  
CCEAL — Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Livre  
CCEAR — Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado  
CCEE — Câmara de Comercialização de Energia Elétrica  
CCEI — Contratos de Comercialização de Energia Incentivada  
CCVEE — Contratos de Compra e Venda de Energia Elétrica  
CDE — Conta de Desenvolvimento Energético  
CMO — Custo Marginal de Operação  
CMSE — Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico  
CNPE — Conselho Nacional de Políticas Energéticas  
CNPJ — Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica  
COFINS — Contribuição para Financiamento da Seguridade Social  
CP — Consulta Pública  
CREG — Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética  
CVU — Custo Variável Unitário  
EER — Energia de Reserva  
EPE — Empresa de Pesquisa Energética  
ESS — Encargos de Serviços do Sistema  
IPCA — Índice de Preço do Consumidor Amplo  
IPGP-M — Índice Geral de Preços do Mercado  
MAE — Mercado Atacadista de Energia Elétrica  
MCP — Mercado de Curto Prazo  
ML — Mercado Livre  
MME — Ministério de Minas e Energia  
MMGD — Micro e Minigeração Distribuída  
MUSD — Montantes de Uso do Sistema de Distribuição  
ONS — Operador Nacional do Sistema Elétrico  
PCH — Pequena Central Hidrelétrica  
SEB — Setor Elétrico Brasileiro

SCDE — Sistema de Coleta de Dados de Energia  
SIN — Sistema Interligado Nacional  
SMF — Sistema de Medição para Faturamento  
TE — Tarifa de Energia  
TIR — Taxa Interna de Retorno  
TMA — Taxa Mínima de Atratividade  
TP — Transformador de Potencial  
TUSD — Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição  
TUST — Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão

# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 Objetivo

O trabalho de conclusão de curso desenvolvido tem como objetivo a realização de um estudo de caso de migração para o mercado livre de energia de um consumidor atualmente pertencente ao mercado cativo, analisando suas atuais características de fornecimento, adequações necessárias à migração e a viabilidade econômico do projeto, aplicando o método de análise conhecido como *breakeven point*.

### 1.2 Organização e estrutura

O trabalho de conclusão de curso está estruturado em quatro capítulos, incluindo esta introdução, como descrito a seguir.

No primeiro capítulo foi feita uma introdução sobre o tema proposto e são abordadas as instituições e órgãos do setor.

No segundo capítulo é abordado o mercado brasileiro de energia elétrica e o ambiente de contratação regulado e o ambiente de contratação livre.

No terceiro capítulo é apresentada toda a metodologia e técnicas que serão utilizadas para a realização do estudo de caso proposto e uma discussão acerca dos resultados obtidos.

No quarto capítulo é apresentada a conclusão para o trabalho e discussões sobre o mercado livre de energia.

### 1.3 Ambiente de Contratação Regulado (ACR)

O Ambiente de Contratação Regulada (ACR) é formado pelos consumidores cativos, no qual a energia é comprada pelas distribuidoras por meio de leilões e o preço é determinado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O

consumidor cativo é aquele que só pode comprar energia elétrica da concessionária responsável pela distribuição em sua área de concessão, modelo mais comum para residências e pequenas empresas [3].

No mercado cativo as tarifas são reguladas pelo governo, e cada unidade consumidora paga uma fatura mensal que inclui o serviço de distribuição e a geração de energia [3].

O preço de energia elétrica pago pelo consumidor é influenciado pelo sistema de bandeiras tarifárias praticadas pela ANEEL. Quando as condições de geração de energia são consideradas desfavoráveis em períodos de seca, por exemplo, as tarifas se tornam mais caras para o consumidor, pois nesses períodos são utilizadas as termelétricas para geração de energia [11].

## **1.4 Ambiente de Contratação Livre**

O Ambiente de Contratação Livre (ACL) é aquele conhecido como Mercado Livre de Energia. Neste ambiente de negociação, os consumidores negociam as condições de compra de energia elétrica diretamente com as geradoras ou comercializadoras. No ACL, o consumidor mantém dois contratos: um com a distribuidora, pelo uso do fio de transmissão e distribuição e outro com a geradora, que será a responsável por comercializar a energia. A fatura paga pelo serviço de distribuição feito pela concessionária local tem preço regulado. Já as condições referentes ao preço, prazo e volume de energia são livremente negociadas entre o consumidor livre e a geradora ou comercializadora.

Dessa forma, no Mercado Livre de Energia, as empresas podem encontrar melhores condições e negociar valores inferiores àqueles que normalmente pagariam pela energia comprada das distribuidoras no Ambiente de Contratação Regulada [5].

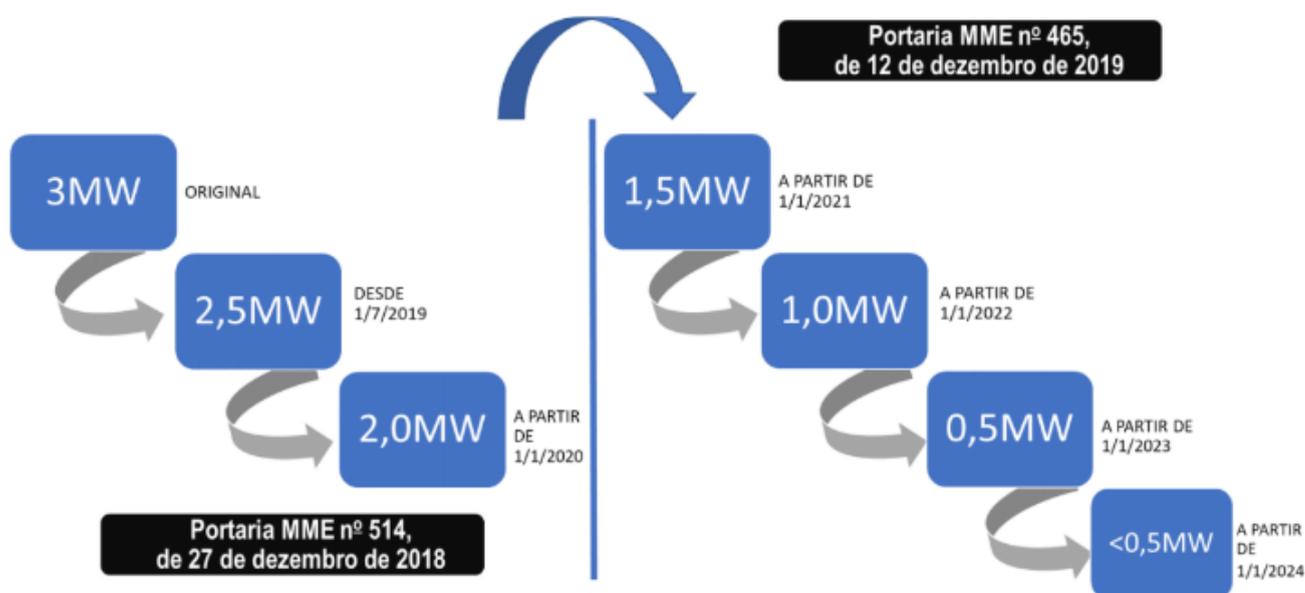
Enquanto o ACR tem os consumidores cativos, o Ambiente Livre é formado por consumidores livres e consumidores especiais.

Os consumidores livres são aqueles que têm demanda contratada mínima de 1.500 kW e a possibilidade de escolha de seu fornecedor de energia elétrica por meio de livre negociação. Já os consumidores especiais têm demanda entre 500 kW e 2.000 kW, com o direito de adquirir energia de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) ou de fontes incentivadas especiais (eólica, biomassa ou solar) [5].

Porém, os limites serão alterados conforme tabela abaixo:

- A partir de 01/01/2021, os consumidores com carga igual ou superior a 1.500 kW e qualquer nível de tensão;
- A partir de 01/01/2022, os consumidores com carga igual ou superior a 1.000 kW e qualquer nível de tensão.
- A partir de 01/01/2023, os consumidores com carga igual ou superior a 500 kW e qualquer nível de tensão.
- Além disso, foi definido um prazo para que a ANEEL e a CCEE apresentem um estudo sobre as medidas regulatórias necessárias para permitir a abertura do mercado livre para os consumidores com carga inferior a 500 kW, com início a partir de 01/01/2024. O prazo para apresentar tal estudo é 31/01/2022 [5].

Figura 1.1 - Cronograma de flexibilização dos requisitos para participação no ACL



Fonte: Aneel (2020)

Caso o consumidor não tenha demanda suficiente para operar sozinho no Ambiente de Contratação Livre, é possível realizar comunhão com outras unidades consumidoras, desde que tenham os pré-requisitos, para atingir o nível mínimo de demanda de 0,5 MW [21].

Ao contratar energia no Mercado Livre de Energia, o consumidor pode escolher entre fontes que sejam mais baratas (energia convencional) ou de fontes renováveis

(energias incentivadas) e de baixo impacto ambiental, podendo até solicitar selos e certificados para cumprir exigências de mercado.

Entretanto, deve-se respeitar o enquadramento do consumidor. Os consumidores especiais podem contratar apenas energia incentivada, enquanto os consumidores livres podem comprar energia convencional ou incentivada.

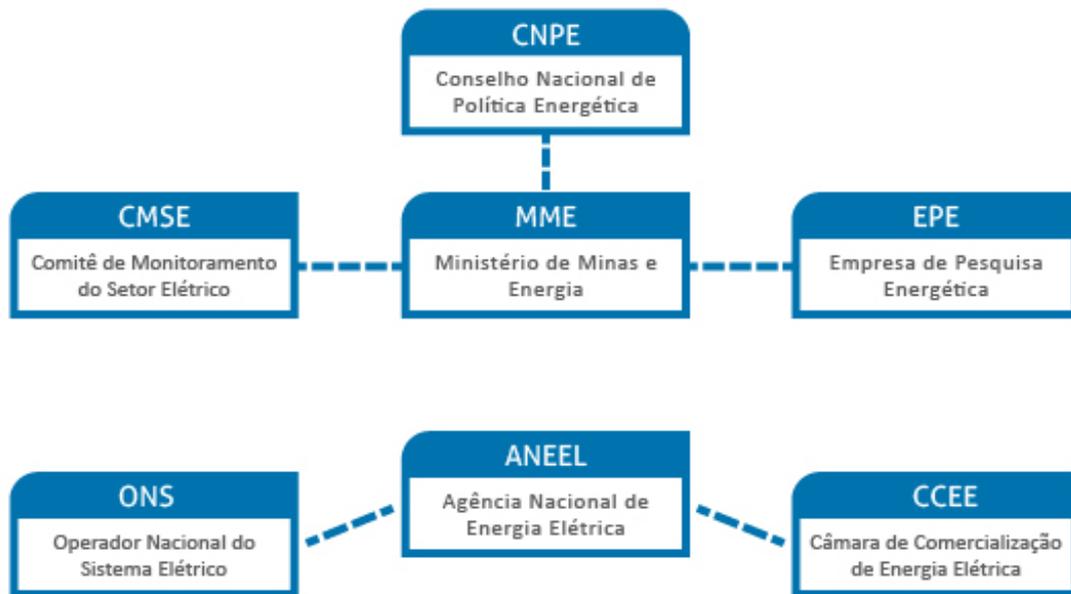
A energia convencional é gerada principalmente por usinas termelétricas e grandes usinas hidrelétricas que, no mercado livre de energia, podem ser contratadas apenas pelos consumidores livres.

As fontes mais comuns deste tipo de energia são usinas eólicas, biomassa, solares e de PCH 's (pequenas centrais hidrelétricas com potência inferior ou igual a 30.000 kW). Geralmente a energia gerada a partir de fontes incentivadas são mais caras, porém o consumidor que adquiri-las tem direito a descontos no uso do sistema de distribuição (TUSD) [7].

Dependendo do padrão de consumo do cliente, a energia mais cara, com maior percentual de desconto, pode ser mais viável economicamente. Assim, deve-se analisar cuidadosamente qual opção é mais vantajosa ao consumidor para escolher entre energia convencional ou incentivada [6].

## **1.5 Instituições do setor elétrico brasileiros e suas atribuições**

A Figura 1.2 apresenta a atual estrutura hierárquica do Sistema Elétrico Brasileiro, com seus principais órgãos e a relação que cada um tem entre si. A partir desse modelo organizacional, serão comentados e explicados os principais papéis de cada uma dessas instituições na atual estrutura do setor.



Fonte CCEE (2016)

### 1.5.1 Órgão governamentais

- CNPE: O Conselho Nacional de Política Energética, é um órgão interministerial que assessora a Presidência da República, tendo como suas principais atribuições a formulação de políticas e diretrizes de energia, a fim de assegurar o suprimento de insumos energéticos nos quatro cantos do país, inclusive em áreas de maior dificuldade de acesso [1].

- MME: O Ministério de Minas e Energia do Brasil é responsável pela condução das políticas energéticas do país e as principais obrigações incluem a formulação e a implementação de políticas para o setor energético, de acordo com as diretrizes definidas pelo Conselho Nacional de Política Energética - CNPE.

Além disso, o MME também é responsável por estabelecer o planejamento do setor energético nacional, monitorar a segurança do suprimento do sistema elétrico brasileiro e por definir ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda de energia [1].

- CMSE: O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico é um comitê governamental do Brasil que lida com assuntos referentes à energia elétrica a nível federal. O 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 [1].

- EPE: A Empresa de Pesquisa Energética é uma empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, outra instituição que é ligada ao MME. Ela presta serviços na área de planejamento energético por meio de estudos e pesquisas.

Entre suas principais atribuições está a realização de estudos e projeções da matriz energética brasileira; o desenvolvimento de estudos que propiciem o planejamento de expansão da geração e da transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazos; 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 [1].

- ANEEL: A Agência Nacional de Energia Elétrica é a agência responsável por fiscalizar e regular todo o setor, desde a produção de energia, até sua comercialização.

Além disso, a ANEEL é responsável por zelar pela qualidade dos serviços prestados, pela universalização do atendimento e pelo estabelecimento das tarifas para os consumidores finais. Além disso, com as alterações advindas do atual modelo do setor, ficou como responsabilidade da ANEEL a promoção de licitações de leilões para contratação de energia pelas distribuidoras do Sistema Interligado Nacional (SIN). A operacionalização desse sistema de leilões é delegada pela ANEEL à CCEE [1].

- ONS: Operador Nacional do Sistema Elétrico é a instituição responsável por operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - 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 [1].

- CCEE: A Câmara de Comercialização atua como operadora do mercado brasileiro de energia elétrica, voltada à viabilização de um ambiente de negociação competitivo, sustentável e seguro. A CCEE promove discussões e propõe soluções para o desenvolvimento do setor elétrico nacional, fazendo a interlocução entre os agentes e as instâncias de formulação de políticas e regulação. O foco de atuação da instituição é a evolução do segmento de comercialização, pautado pela neutralidade, liquidez e simetria de informações [1].

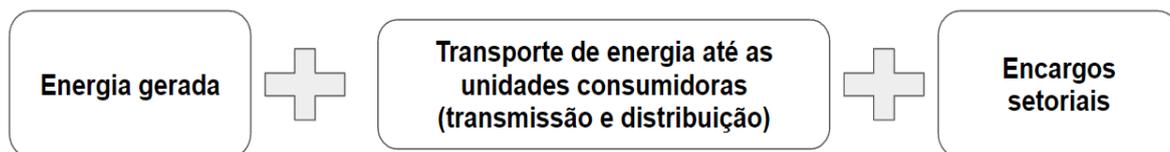
## Capítulo 2

### 2.1 Aspectos tarifários no ACR

As tarifas aqui estudadas são definidas pela ANEEL a partir dos custos operacionais das concessionárias e dos investimentos necessários para expansão da capacidade. Para garantir o atendimento e fornecimento de energia com qualidade por parte dos prestadores, os custos a serem repassados às tarifas são avaliados pelo órgão regulador, de modo que se possa assegurar receitas suficientes para cobrir os custos despendidos pelas concessionárias, sem imputar aos consumidores custos indevidos [10].

Esses custos são calculados e repassados às tarifas pela ANEEL, podendo ser maiores ou menores do que o praticado por outras empresas comercializadoras de energia.

A tarifa pode ser desmembrada em três parcelas de custo, como visto na Figura 2.1.



Fonte Aneel (2017)

A energia gerada é referente ao custo de geração da energia. Já o transporte de energia até as unidades consumidoras se refere aos custos do “fio”, ou seja, do transporte desta energia desde a geração até o consumidor final. Esta parcela inclui, portanto, os custos da transmissão e da distribuição dessa energia. Os encargos setoriais são custos não gerenciáveis, instituídos por Lei, assumidos pelas concessionárias de distribuição e repassados aos consumidores.

Esses encargos setoriais são divididos em: Conta de Desenvolvimento Energético – CDE; Programa de Incentivo à Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA; Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos – CFURH; Encargos de Serviços do Sistema – ESS e de Energia de Reserva – EER;

Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica – TFSEE; Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e Programa de Eficiência Energética – PEE; 12 e Contribuição ao Operador Nacional do Sistema – ONS. Além disso, os Governos Federal, Estadual e Municipal cobram na conta de energia os tributos PIS/PASEP, COFINS, ICMS, Contribuição para Iluminação Pública e bandeiras tarifárias [13].

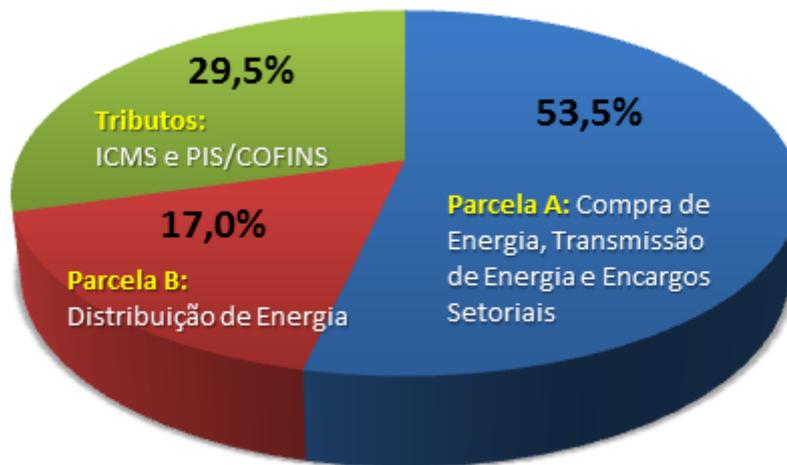
Para fins de cálculo tarifário, as distribuidoras têm custos que devem ser avaliados. Esses custos podem ser desmembrados em duas parcelas, chamadas de Parcela A e Parcela B [10].

A Parcela A incorpora os custos não gerenciáveis da concessionária de distribuição, denominados de encargos setoriais. É composta pelos custos de aquisição da energia fornecida pelas geradoras determinados em leilões públicos, custos de transporte de energia do gerador até os sistemas de distribuição e pelos encargos setoriais que incidem tanto no custo da distribuição, quanto de geração e transmissão. Estes encargos são decorrentes da implantação de políticas públicas, instituídas por Lei, sendo assumidas pelas concessionárias de distribuição e repassadas aos consumidores.

A Parcela B, que incorpora os custos gerenciáveis, contempla os gastos da distribuidora para realizar os serviços de distribuição de energia. Nesta parcela estão incluídos os custos operacionais, de manutenção e investimentos na rede elétrica. O somatório das parcelas é homologado pela ANEEL, resultando na tarifa final de eletricidade para o consumidor.

Na Figura 2.2 observa-se a divisão das parcelas e tributos.

De acordo com a Lei Geral de Concessões (Lei nº 8.987/95), cada distribuidora tem a sua tarifa própria em sua respectiva área de concessão — território de atuação de cada distribuidora, que pode ser igual, maior ou menor que um estado da federação; quando a área de concessão coincide com a extensão de um estado, a tarifa é única naquela unidade federativa, caso contrário, tarifas diferentes são praticadas no mesmo estado.



*Fonte Aneel (2017)*

### 2.1.1 Bandeiras tarifárias

O sistema de bandeiras tarifárias tem o objetivo de indicar ao consumidor faturado pela distribuidora se haverá ou não acréscimo no valor da energia em função das condições da capacidade de geração de eletricidade. Este mecanismo varia o preço da geração de energia de acordo com as condições hidrológicas, volume de chuvas, época do ano, dentre outras variáveis [11].

Presente desde o ano de 2015 nas contas de energia de todos os consumidores cativos em todo território brasileiro integrado pelo SIN, esse sistema tarifário viabiliza o aprimoramento da sincronização de preços e custos de energia, alertando aos consumidores quando haverá escassez na oferta de energia e, conseqüentemente, maior risco futuro no seu fornecimento.

As modalidades são verde, amarela, vermelha e escassez hídrica e apresentam as seguintes características:

- Bandeira verde: condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
- Bandeira amarela: condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,01874 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;

- Bandeira vermelha - Patamar 1: condições mais laboriosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$0,03971 para cada quilowatt-hora kWh consumido.
- Bandeira vermelha - Patamar 2: condições ainda mais laboriosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$0,09492 para cada quilowatt-hora kWh consumido.

No ano de 2021, no mês de agosto, em razão do cenário de escassez hídrica atual, o pior em 91 anos, foi criada pela Medida Provisória nº 1.055/2021 a Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética (CREG).

A partir do dia 31 de agosto de 2021 a CREG criou a bandeira escassez hídrica para custear com recursos da bandeira tarifária os custos excepcionais do acionamento de usinas térmicas e da importação de energia da Argentina e Uruguai.

A cobrança da bandeira escassez hídrica ficará no valor de R\$0,142 a cada quilowatt-hora consumidos. Essa cobrança valerá para todos os consumidores do SIN de setembro de 2021 a abril de 2022, com exceção dos beneficiários da tarifa social.

Os consumidores dos sistemas isolados e não pertencentes ao SIN, tais como os de Roraima e de outras áreas remotas e isoladas, não pagam bandeira tarifária [14].

## **2.1.2 Tarifa de Energia (TE) e Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD)**

Uma vez apresentados os componentes da receita de uma concessionária de energia, considerada pela ANEEL para homologar a tarifa que assegure o equilíbrio econômico-financeiro, convém analisar a composição desta tarifação.

A tarifa aplicada aos consumidores de energia elétrica pode ser dividida em duas parcelas:

- Tarifa de Energia (TE): valor monetário, em R\$/MWh, corresponde ao produto (energia elétrica) utilizado propriamente pelo consumidor final e demais custos associados ao consumo de energia. É cobrado o custo pela geração de energia, os valores referentes aos contratos de Itaipu estão inclusos, além

das parcelas de financiamento da construção da usina e do do excedente que é importado do Uruguai, Argentina e Paraguai pelo Brasil [15].

- Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição de Energia (TUSD): valor monetário, em R\$/MWh ou R\$/kW, está atrelada à prestação do serviço necessário para o consumo de energia elétrica (disponibilização, manutenção e operação da infraestrutura do setor elétrico). Na sua composição estão as parcelas referentes ao uso de instalação da rede básica de energia elétrica, as perdas na rede e os encargos setoriais. As distribuidoras pagam às transmissoras pelo uso da rede básica através da TUST (Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão). Esse custo é repassado ao consumidor final.

## 2.2 Grupos tarifários

As tarifas de energia elétricas estão estruturadas em dois grandes grupos de consumidores, de acordo com sua tensão de fornecimento e com a finalidade da unidade consumidora: o Grupo A e o Grupo B [15].

O Grupo A é um grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômica e subdividido nos seguintes subgrupos:

- subgrupo A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV
- subgrupo A2 – tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV
- subgrupo A3 – tensão de fornecimento de 69 kV
- subgrupo A3a – tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV
- subgrupo A4 – tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV
- subgrupo AS – tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

O Grupo B é um composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômica e subdividido nos seguintes subgrupos:

- subgrupo B1 – residencial;
- subgrupo B2 – rural;
- subgrupo B3 – demais classes;
- subgrupo B4 – Iluminação Pública.

## 2.3 Modalidades tarifárias

São as tarifas aplicáveis às componentes de consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa.

Há cinco modalidades tarifárias em vigor:

- Azul: aplicada às unidades consumidoras do grupo A, caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia;
- Verde: aplicada às unidades consumidoras do grupo A, caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia, assim como de uma única tarifa de demanda de potência;
- Convencional binômia: aplicada às unidades consumidoras do grupo A caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica e demanda de potência, independentemente das horas de utilização do dia. Esta modalidade será extinta a partir da revisão tarifária da distribuidora;
- Convencional monômia: aplicada às unidades consumidoras do grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia;
- Branca: aplicada às unidades consumidoras do grupo B, exceto para o subgrupo B4 e para as subclasses Baixa Renda do subgrupo B1, caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia. Todas as unidades consumidoras do Grupo B podem aderir à tarifa branca, desde 2020 [16].

## 2.4 Postos Tarifários

São definidos de forma a permitir o faturamento da energia e da demanda de potência diferenciada ao longo do dia, de acordo com as diversas modalidades tarifárias oferecidas.

Os postos tarifários são regulamentados em três tipos:

- Horário de ponta: Período composto por três horas diárias consecutivas definidas pela distribuidora considerando a curva de carga de seu sistema elétrico, aprovado pela ANEEL para toda a área de concessão, com exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais;
- Horário intermediário: Período de uma hora anterior e posterior ao horário de ponta, aplicado exclusivamente às unidades tarifárias pertencentes à tarifa branca;
- Horário fora de ponta: Período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas no horário de ponta e intermediário, aplicando-se apenas à modalidade tarifária conhecida como tarifa branca.

## **2.5 Mercado Livre de Energia**

O mercado livre de energia é um ambiente onde agentes do setor podem negociar livremente contratos de compra e venda de energia com condições de volume, preço, período, dentre outras, de forma completamente livre, diferentemente do ambiente regulado.

A partir daqui, o tema será aprofundado, tratando de particularidades e abordando a metodologia que será adotada para o estudo de caso do presente trabalho.

### **2.5.1 Vantagens e benefícios do ML**

Além da vantagem das partes envolvidas terem total liberdade de negociação quanto aos parâmetros do contrato, outros benefícios podem ser observados por consequência:

- Maior previsibilidade orçamentária;
- Gerenciamento da energia elétrica como matéria prima;
- Alocação de energia para empresas do mesmo grupo;
- Preços mais competitivos do que no mercado cativo;
- Possibilidade de adequação da compra de energia ao processo produtivo;
- Mesmo preço para os horários de ponta e fora de ponta [17].

Todas essas vantagens, somadas ao período de crise hídrica em que o Brasil se encontra, fazem o mercado livre ser uma boa opção para quem pode migrar para ele.

A Tabela 2.1 mostra as diferenças do ACR e ACL:

Tabela 2.1 - Comparação ACL e ACR

	ACL	ACR
Participantes	Geradoras, comercializadoras, consumidores livres e especiais.	Geradoras, distribuidoras e comercializadoras. As comercializadoras podem negociar energia somente nos leilões de energia existentes.
Contratação	Livre negociação entre os compradores e vendedores.	Realizada por meio de leilões de energia 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 (2016)

## 2.6 Contratos no ACL

Os contratos no ACL são denominados de Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Livre (CCEAL) e resultam da livre negociação entre um agente comprador e um agente vendedor, sendo respeitadas as regulamentações e legislações vigentes, sem a interferência do CCEE [18].

Todos os contratos de compra e venda de energia elétrica e respectivas alterações devem ser registrados na CCEE, independentemente da data de início de suprimento, para fins de contabilização e liquidação financeira.

De acordo com o perfil de entrega previamente validado entre as partes, são definidos os montantes, em megawatt médio (MWmed), e a vigência do contrato.

Para que seja possível realizar a contabilização dos volumes de energia contratados, as partes precisam discriminar as quantidades por período de

comercialização. Esta periodização do consumo se dá por meio da realização dos processos de sazonalização e modulação. A sazonalização é a distribuição do volume anual de energia ao longo dos meses do ano, enquanto a modulação é a distribuição do volume mensal por hora ou patamar, ao longo do mês.

Um ponto de atenção no quesito contrato é a modulação deste. Essa modulação corresponde ao processo de se determinar valores de energia em base horária, sendo a distribuição do montante de cada vigência pelo número de horas ou semanalmente sido feita previamente entre os agentes envolvidos. Caso essa modulação não seja feita, o CCEAL é modulado automaticamente (modulação *flat*) dividindo-se proporcionalmente o total da energia mensal pelo número de horas.

Esses contratos podem ter duração de 1 mês a 30 anos, de acordo com a regulação, e se modificam de acordo com o perfil e estratégias dos agentes envolvidos na negociação [18].

A partir de seus estudos e estratégias de contratação, o agente comprador pode optar por realizar um contrato com perfil conservador ou arrojado [19].

Caso opte pelo perfil conservador, o contratante celebrará um contrato de longo prazo, no qual se tenta contemplar o consumo mensal em sua totalidade, de forma a evitar o mercado de curto prazo e, por consequência, a exposição ao Preço de Liquidação das Diferenças.

Caso opte pelo perfil arrojado, o contratante negociará um volume de energia maior ou menor do que sua necessidade real, a fim de poder negociar o excedente ou seu déficit no mercado de curto prazo, de forma a maximizar seus ganhos. O risco relacionado a esse tipo de estratégia é significativamente superior ao anterior, uma vez que o preço da energia é muito volátil devido ao parque gerador brasileiro até então ser fortemente dependente do regime de chuvas [19].

Toda sobra ou falta de energia, de qualquer forma, deve ser liquidada no mercado de curto prazo ao valor do PLD vigente na semana, portanto, há sempre algum risco associado ao mercado livre de energia.

O PLD é calculado a cada hora pelo CCEE, para cada submercado e para cada nível de carga do sistema, a partir de modelos desenvolvidos pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) e que também são utilizados pelo ONS.

No início de cada ano, a ANEEL divulga um piso (valor mínimo) e um teto (valor máximo) para o PLD. Como a diferença entre piso e teto do PLD são grandes e os modelos que o calculam são extremamente sensíveis às variações climáticas, faz-se necessário um planejamento detalhado do consumo de cada cliente para que os

contratos celebrados no ACL sejam menos suscetíveis quanto possível à variação dessa tarifa [20].

## **2.7 Processo para adesão ao Mercado Livre**

O processo para a contratação de energia de longo prazo se inicia com o estudo de viabilidade da migração junto às normas da CCEE. A pré-adesão nos mostra os critérios para aderir ao mercado livre de energia elétrica: Os requisitos para ser consumidor livre é possuir os Montantes de Uso do Sistema de Distribuição (MUSD) maior ou igual a 1,5 MW e existe a possibilidade de comprar a energia especial ou não. A energia especial são de fontes solares, eólica, biomassa ou CGH/PCH. [21]

Existe também a possibilidade de ser um consumidor especial e possuir MUSD entre 0,5 MW e 1,5 MW ou possuir um conjunto de unidades consumidoras, cada uma com a MUSD igual ou superior a 0,03 MW reunidas em comunhão para totalizar o MUSD maior ou igual a 0,5 MW. Nesse caso, só existe a possibilidade de comprar energia especial. Para que seja feita a comunhão é necessário que as unidades consumidoras estejam situadas em área contígua, serem da mesma raiz de CNPJ e situadas no mesmo submercado.

Para se iniciar o processo de adesão, o primeiro passo é acessar o Ambiente de Operações do site da CCEE, realizar o cadastro da pessoa que será Representante CCEE para operacionalizar a adesão, preencher as informações básicas e gerar e pagar o boleto do emolumento de adesão.

Após a confirmação do pagamento deverá ser enviada a documentação obrigatória solicitada e é necessário também realizar os seguintes procedimentos exigidos para ter a adesão aprovada pelo conselho de administração:

Entre eles está a adequação do sistema de medição e faturamento, para isso é necessário:

- Solicitar o mapeamento do(s) ponto(s) de medição de energia e posteriormente de ser solicitado o cadastro do(s) ponto(s) no Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE).
- Após realizar o mapeamento do(s) ponto(s) de medição, a empresa deve solicitar a modelagem de seus ativos. Trata-se de uma representação contábil

do(s) ponto(s) no sistema de contabilização e liquidação, essencial para o agente efetuar suas operações na CCEE.

- Antes da conclusão do processo de adesão, o candidato a agente deve abrir uma conta corrente específica para o fim exclusivo da Liquidação Financeira.
- A conta corrente deverá ser aberta utilizando o mesmo CNPJ/MF informado pelo candidato no Termo de Adesão, exclusivamente na instituição financeira indicada pela CCEE.
- Seguindo o fluxo do processo de adesão, o processo será analisado paralelamente entre habilitação comercial e habilitação técnica. Dentre os processos, as responsabilidades por cada processo concluído está dividido entre o candidato a agente, à CCEE, o banco gestor e a distribuidora que está associada à unidade consumidora. Na habilitação comercial é emitida a solicitação ao banco gestor para a abertura da conta corrente paralelamente a elaboração e envio da documentação obrigatória para a adesão.
- O banco gestor abrirá a conta e informará à CCEE; ela analisará os documentos, podendo aceitá-los ou não.
- Na habilitação técnica, a distribuidora da unidade consumidora solicita os pontos de medição, enquanto paralelamente o candidato a agente abre o processo de comunhão (caso queira ser um consumidor especial) e o encaminha para aprovação da CCEE e abre processo de modelagem de ativos. Ele será encaminhado para a validação da distribuidora.
- Após essas etapas concluídas, a CCEE mapeia os pontos de medição e irá emitir o parecer de localização e solicitar o cadastro desses juntos à distribuidora da UC. Após aprovação da distribuidora, a CCEE cadastra e aprova os pontos de medição e também o processo de modelagem e/ou comunhão. Caso estejam aprovados e cadastrados, o conselho administrativo delibera adesão e a ata da reunião é divulgada no site da CCEE e está finalizado o processo de adesão técnica e comercial [21].

## Capítulo 3

### 3.1 Metodologia adotada

Para este trabalho será utilizado o método de análise conhecido como *breakeven point* (ponto de equilíbrio).

O método breakeven determina o valor de um parâmetro ou variável de decisão que faz com que duas relações sejam iguais.

Ao aplicar o conceito de breakeven para o ACL, pode-se entender, como parâmetro, o valor máximo em R\$/MWh que pode ser pago pela energia, equilibrando os custos neste ambiente contratual com os custos do ACR.

Essa definição é também chamada de preço de empate no contexto da comercialização de energia e é mensurada como um indicador de viabilidade de migração para um consumidor cativo tornar-se consumidor livre.

A forma de obtenção do ponto de equilíbrio, a qual representa o preço da TE financeiramente equivalente aos mercados livre e cativo, é dado da seguinte forma:

$$TEacl + TUSDcl = TEacr + TUSDacr \quad (3.1)$$

Em que,

- TEacl é o custo da energia no ambiente de contratação livre em R\$/MWh;
- TUSDacl é a parcela TUSD somado aos impostos do mercado livre em R\$/MWh;
- TEacr é a tarifa de energia no mercado cativo em R\$/MWh;
- TUSDacr é a parcela TUSD somado aos impostos no mercado cativo em R\$/MWh.

Para a obtenção do valor do custo da energia no mercado livre, é necessário isolar a variável TEacl e assim determinar o valor do ponto de equilíbrio econômico entre o mercado cativo e mercado livre. Portanto, tem-se a equação 3.2:

$$Vpe = TEacl = (TEacr + TUSDacr) - TUSDacl \quad (3.2)$$

Em que,

- Vpe é o valor do ponto de equilíbrio econômico entre os preços de energia no mercado livre e no mercado cativo, em R\$/MWh.

Portanto, para que seja vantajoso para o consumidor migrar para o mercado livre, o valor do TEacl é o valor máximo que o agente no ambiente de contratação livre pode ofertar pela energia.

Com isso, esse método é aplicado para a obtenção do preço da TEacl equivalente nas esferas contratuais através das seguintes etapas:

- Será aplicado às tarifas referentes às modalidades tarifárias do consumidor ao valor da TE e TUSD no ACR;
- Ao encontrar o valor da TE e TUSD serão aplicados os impostos sobre esse valor;
- Será calculado o valor da TUSD com os impostos no mercado livre;
- Serão aplicados os encargos da CCEE (ESS, ER e contribuição associativa)
- Calcula-se a diferença entre o custo final da conta no mercado cativo (TE+TUSD) mais os impostos que incidem na tarifa e a parcela da TUSD mais os impostos e encargos no ML;

A metodologia aplicada evidencia de forma simples o quão deslocado o custo de energia no ACR está ofertado com relação ao ACL.

A obtenção das tarifas no ACR leva em consideração os encargos que se diferenciam tanto pelo Estado da Federação, no qual o consumidor se encontra, quanto pela concessionária na qual o consumidor está conectado.

Outros aspectos tarifários também são relevantes no cálculo da tarifa de energia, como: a bandeira tarifária, as modalidades horo-sazonal azul ou verde e os postos tarifários.

## 3.2 Cálculo Tarifário

A modalidade tarifária, na qual o consumidor cativo se encontra, deve ser informada para o seu cálculo da conta de energia. Os consumidores podem se enquadrar nas modalidades azul e verde.

Após ser conhecida a modalidade tarifária, calcula-se o valor da TUSD sem tributos. Para uma análise de viabilidade que represente fielmente o perfil do consumidor em questão, leva-se em consideração nesse cálculo, os dados da fatura de energia dos últimos doze meses, além das tarifas, em R\$/kW, e encargos, em R\$/kWh, da distribuidora na qual ele está conectado.

As equações 3.3 e 3.4 representam as expressões matemáticas para o cálculo dos valores, em reais, para essa parcela. Caso a estrutura tarifária seja azul, tem-se a expressão:

$$TUSD_{azul} = (C_{fp} \times T_{encargofp}) + (C_p \times T_{encargop}) + (D_{fp} \times T_{fdp}) + (D_p \times T_{dp}) \quad (3.3)$$

e no caso da verde,

$$TUSD_{verde} = (C_{fp} \times T_{encargofp}) + (C_p \times T_{encargop}) + (D_p \times T_{dp}) \quad (3.4)$$

Em que,

- $TUSD_{azul}$  total da TUSD na modalidade azul, sem tributos, em R\$;
- $TUSD_{verde}$  total da TUSD na modalidade verde, sem tributos, em R\$;
- $D_p$  demanda contratada para o horário de ponta, em kW;
- $D_{fp}$  demanda contratada para o horário fora de ponta, em kW;
- $C_p$  consumo para o horário de ponta, em kWh;
- $C_{fp}$  consumo para o horário fora de ponta, em kWh;
- $TD_p$  tarifa da demanda contratada para o horário de ponta, em R\$/kW;
- $TD_{fp}$  tarifa da demanda contratada para o horário fora de ponta, em R\$/kW;
- $T_{encargop}$  tarifa de encargo para o horário de ponta, em R\$/kWh;
- $T_{encargofp}$  tarifa de encargo para o horário fora de ponta, em R\$/kWh.

Após o cálculo da TUSD aplicada à modalidade tarifária do consumidor, calcula-se a parcela referente à TE, a qual também leva em consideração o consumo dos últimos doze meses, em kWh, tanto no horário de ponta quanto fora de ponta e o valor da tarifa de consumo de energia, em R\$/kWh, cobrada pela

distribuidora, a qual ele está conectado. A equação  $V$  expressa matematicamente o cálculo dos valores para essa parcela, em reais:

$$TE = (Cp \times T_{cp}) + (C_{fp} \times T_{fpc}) \quad (3.5)$$

Em que,

- $TE$  total da tarifa de energia, sem tributos, em R\$;
- $T_{cp}$  tarifa de consumo para o horário de ponta, em R\$/kWh;
- $T_{fpc}$  tarifa de consumo para o horário fora de ponta, em R\$/kWh.

Além dos custos singulares com as parcelas referentes à TUSD e à  $TE$ , faz-se necessário aplicar os tributos que incidem sobre esses valores. Dentre esses, está o ICMS, o qual tem a alíquota diferenciada por Estado, por ramo de atividade e faixa de consumo e o PIS e o COFINS, os quais variam mensalmente e têm seus índices diferenciados por distribuidora.

As equações 3.6 e 3.7 representam matematicamente o cálculo dos valores, em R\$, do ICMS e do PIS/COFINS, respectivamente.

$$Vicms = V_{parcela} \times ICMS / (1 - PIS + COFINS + ICMS) \quad (3.6)$$

$$Vicms = V_{parcela} \times (PIS + COFINS) / (1 - PIS + COFINS + ICMS) \quad (3.7)$$

- Em que,
- $VICMS$  valor do ICMS, em R\$;
- $VPIS/COFINS$  valor do PIS/COFINS, em R\$;
- $V_{Parcela}$  base de cálculo do valor da parcela a qual se obterá o valor da incidência do imposto calculado em questão, em R\$;
- $ICMS$  alíquota relativa ao Estado do consumidor, em %;
- $PIS$  alíquota relativa ao mês de referência, divulgada pela distribuidora local, em %;  $COFINS$  alíquota relativa ao mês de referência, divulgada pela distribuidora local, em %.

Desse modo, o valor total, em R\$, referente aos tributos que incidem tanto na TUSD quanto na  $TE$  no mercado, são representados pela equação 3.8:

$$V_{impostos} = Vicms + V_{pis/cofins} \quad (3.8)$$

Em que,

- *VImpostos* é o total dos impostos incidido no valor da tarifa de energia elétrica e na TUSD no mercado cativo, em R\$.

Com isso, obtém-se o valor final da fatura de energia do consumidor cativo, sendo representada pela equação 3.9:

$$VtarifaAcr = VtUSD + Vte + Vimpuestos \quad (3.9)$$

Em que,

- *VtarifaAcr* é a fatura de energia no mercado cativo, em R\$;
- *VtUSD* é a parcela referente à TUSD, sem tributos, em R\$;
- *Vte* é a parcela referente à TE no mercado cativo, sem tributos, em R\$.

Tanto na obtenção da parcela da TE quanto no cálculo dos impostos incididos sobre a energia no mercado cativo, é acrescido o valor adicional das bandeiras tarifárias para os respectivos meses. O sistema de bandeiras tarifárias reflete a situação hidrológica no momento que ela ocorre.

No entanto, para fins de análise de custos entre os ambientes contratuais nesse trabalho, foi considerada a bandeira verde (0 R\$/MWh) para todos os meses, devido ao fato dessa bandeira não elevar o valor da tarifa e poder representar o melhor cenário econômico para o consumidor no mercado regulado.

Desse modo, o consumidor teria a possibilidade de comparar os preços de energia e verificar a viabilidade de migração ao ACL considerando o melhor cenário tarifário para o ACR, avaliando se mesmo estando na bandeira verde ainda seja possivelmente vantajosa a migração.

Para obter o custo com a parcela referente à TUSD no ML, é necessário considerar o tipo de fonte que o consumidor irá contratar. Com isso, conforme a Resolução Normativa nº 77/2004, os empreendimentos de geração de energia incentivada terão percentuais de 50% ou 100% de redução a ser aplicado à TUSD, incidindo tanto na demanda quanto no consumo da energia comercializada.

Diante da metodologia de cálculo anteriormente apresentada para obtenção da TUSD no ACR, o preço do fio no ACL parte dessas equações aplicando-se os respectivos descontos: para a modalidade azul, desconto na demanda, tanto na ponta quanto fora de ponta; para modalidade verde, desconto na demanda total e no consumo no horário de ponta.

Portanto, o cálculo da TUSD no ACL para as modalidades azul e verde se dá pela seguinte forma:

$$TUSD_{azulAcl} = (1 - desc) \times [(Dp \times Tdp) + (Dfp \times Tfpd)] + (Cp \times Tep) + (Cfp \times Tefp) \quad (3.10)$$

$$TUSD_{verdeAcl} = (1 - desc) \times [(Dp \times Tdp) + (Tep - Tefp) \times (Cp \times Tep)] + (Cfp \times Tefp) \quad (3.11)$$

Em que,

- $TUSD_{azulAcl}$  é a TUSD na modalidade azul no ACL, sem tributos, em R\$;
- $TUSD_{verdeAcl}$  é a TUSD na modalidade verde no ACL, sem tributos, em R\$;
- $desc$  é o desconto aplicado à TUSD para energia incentivada, em valor absoluto.

Tendo o valor da TUSD no ML, obtém-se a partir das equações 3.6 e 3.7 a parcela referente ao PIS/COFINS e ICMS, incidentes no custo do fio no ACL. Além desses tributos, calcula-se também os encargos pagos à CCEE (ESS, ER e a Contribuição Associativa), em R\$/MWh. E, assim, obtém-se a parcela total dos impostos no ACL que pode ser representado pela seguinte equação:

$$V_{impostoACL} = V_{icms} + V_{pis/cofins} + (Ct \times CCEE) \quad (3.12)$$

Em que,

- $V_{impostosACL}$  são os impostos e encargos incididos no valor da TUSD e no consumo total no ACL, em R\$;
- $CCEE$  é parcela referente aos encargos da CCEE, em R\$/MWh;
- $Ct$  é o consumo mensal total, em MWh.

A partir dos valores obtidos, calcula-se a diferença entre o valor final da fatura de energia no mercado cativo e a parcela referente à TUSD mais os impostos no ML, conforme a equação:

$$Vd = V_{tarifaCativo} - V_{tusdAcl} - V_{impostoAcl} \quad (3.13)$$

Em que,

- $V_d$  é a diferença entre a fatura de energia no mercado cativo e a parcela referente à TUSD mais os impostos no ML, em R\$;
- $V_{tarifaCativo}$  é a fatura de energia no mercado cativo, em R\$;
- $V_{tUSDACL}$  é a TUSD no ACL, sem tributos, em R\$;
- $V_{impostoACL}$  impostos e encargos incididos na TUSD e no consumo total no ACL, em R\$.

Com isso, para obter o valor do ponto de equilíbrio econômico entre os ambientes contratuais, retira-se o valor do ICMS referente à TE do cativo e divide-se o resultado da diferença pelo total do consumo, em MWh, de acordo com a equação a seguir:

$$V_{breakpoint} = V_d \times (1 - ICMS) / C_t \quad (3.14)$$

Em que,

- $V_{breakpoint}$  é o ponto de equilíbrio econômico entre os preços de energia no ACL e ACR, em R\$/MWh.

### 3.3 Estudo de caso

Essa seção apresenta o estudo de casos realizado para a análise da viabilidade econômica de migração de um consumidor do ACR para o ACL.

É importante ressaltar que a empresa em estudo não disponibilizou a fatura de energia por completo, sendo adotados os valores e a modalidade tarifária. Dessa forma, foi atribuída a essa empresa o nome “A”.

#### 3.3.1 Características do consumidor “A” e premissas tarifárias

O estudo de caso a seguir foi realizado com uma empresa do setor industrial localizada no submercado Sudeste/Centro-Oeste, em Minas Gerais, na área de concessão da distribuidora CEMIG.

A indústria tem uma demanda contratada de 0,3 MW e consome 0,11 MW médio por mês. Encontra-se no grupo tarifário A4 e na modalidade tarifária verde.

A Tabela 4.1 apresenta os principais dados do consumidor e seus encargos, tanto no mercado cativo quanto no livre.

*Tabela 3.1 - Perfil do consumidor*

<b>Classe</b>	Industrial
Distribuidora	CEMIG
Estado	MG
Grupo Tarifário	A4
ICMS [%]	25
PIS [%]	1,16
COFINS [%]	5,29
Demanda contratada (kW)	700
Perdas (%)	2,5
Submercado	Sudeste/Centro-Oeste
Contribuição assoc. CCEE (R\$/MWh)	0,1
ESS (R\$/MWh)	6

Encargo de reserva (R\$/MWh)	1
------------------------------	---

A Tabela 3.2 apresenta um levantamento do consumo e demanda histórica no mercado cativo dos últimos 12 meses informados pelo consumidor.

Observa-se que a demanda contratada se encontra abaixo do limite para tornar-se elegível à migração para o ML. Entretanto, a análise de viabilidade para consumidores com demanda contratada abaixo do limite faz-se pertinente em casos em que o consumidor tem a possibilidade de aumentar sua demanda, tornando-se potencialmente livre.

*Tabela 3.2 - Histórico de consumo*

<b>Mês/Ano</b>	<b>Demanda contratada (kW) ACR</b>	<b>Consumo - Ponta (kWh)</b>	<b>Consumo - F. Ponta (kWh)</b>
Set/18	300	6.300,00	84.700,00
Out/18	300	6.300,00	89.250,00
Nov/18	300	5.250,00	82.600,00
Dez/18	300	6.300,00	80.850,00
Jan/19	300	6.300,00	82.950,00
Fev/19	300	5.950,00	76.650,00
Março/19	300	4.200,00	74.900,00
Abril/19	300	3.500,00	74.550,00
Mai/19	300	2.800,00	67.900,00
Jun/19	300	2.100,00	49.000,00
Jul/19	300	3.150,00	79.450,00
Ago/19	300	3.850,00	74.200,00
Média	300	4.666,67	76.416,67

Cabe ressaltar que o consumidor em questão já vem de um histórico alto de ultrapassagens atingindo 385 kW em alguns meses de 2019. Além disso, em 2012 o

mesmo planeja aumentar a demanda contratada para garantir a elegibilidade ao ML.

Dessa forma, faz-se relevante o estudo de viabilidade de migração deste consumidor para o Mercado Livre.

As tarifas praticadas pela concessionária de energia CEMIG referente a consumidores de média/alta tensão na modalidade verde constam nas Tabela 3.3 conforme a Resolução Homologatória nº 2.707/2020 (ANEEL).

*Tabela 3.3 - Tarifas do Grupo A azul e verde sem tributos*

<b>Grupo A - Média e Alta Tensão</b>		
<b>Tarifa VERDE</b>		
Subgrupo Tarifário	Demanda	
	Preço (R/kW)	
A3a (30 kV a 44 kV)	15,32	
A4 (2,3 kV a 25 kV)	15,32	
AS (Subterrâneo)	15,69	
Subgrupo Tarifário	Energia	
	Ponta	Fora Ponta
	Preço (R/kWh)	Preço (R/kWh)
A3a (30 kV a 44 kV)	1,67061	0,35542
A4 (2,3 kV a 25 kV)	1,67061	0,35542
AS (Subterrâneo)	2,38426	0,39549
<b>Tarifa AZUL</b>		
Subgrupo Tarifário	Demanda	
	Ponta	Fora Ponta
	Preço (R/kW)	Preço (R/kW)
A2 (88 kV a 138 kV)	12,43	3,70
A3 (69 kV)	20,16	6,68
A3a (30 kV a 44 kV)	22,20	6,68
A4 (2,3 kV a 25 kV)	46,86	13,95
AS (Subterrâneo)	74,59	15,69
Subgrupo Tarifário	Energia	
	Ponta	Fora Ponta
	Preço (R/kWh)	Preço (R/kWh)
A2 (88 kV a 138 kV)	0,50552	0,32820
A3 (69 kV)	0,52219	0,34460
A3a (30 kV a 44 kV)	0,51743	0,34011
A4 (2,3 kV a 25 kV)	0,53274	0,35542
AS (Subterrâneo)	0,57281	0,39549

(\*\*) Tarifas sem impostos (ICMS, PIS/PASEP, COFINS e Contribuição iluminação pública)

*Tabela 3.4 - Tarifa TUSD de 2019 a 2021*

	TUSD FIO (R\$/kW)	TUSD ENERGIA (R\$/kWh)	TUSD ENERGIA (R\$/kWh)

Ano	Única	Ponta	Fora ponta
2019	13,95	1,1551	0,0897
2020	15,56	1,2531	0,0705
2021	16,44	1,3107	0,0648

*Tabela 3.5 - Tarifa TE 2019 a 2021*

	Tarifa de Energia (R\$/kWh)	Tarifa de Energia (R\$/kWh)
Ano	Ponta	Fora Ponta
2019	0,44460	0,26701
2020	0,38928	0,2348
2021	0,37233	0,2242

A seguir, tem o valor médio mensal por ano da fatura no mercado cativo para o consumidor A está apresentado na tabela 3.6:

*Tabela 3.6 - Total com impostos*

Ano	TUSD(R\$)	TE (R\$)	Impostos (R\$)	Total (R\$)
2019	17.024,86	24.015,72	12.251,95	53.292,53
2020	16.158,04	21.303,05	11.183,36	48.644,45
2021	16.702,13	20.431,17	11.080,13	48.195,43

Para avaliar os custos que o consumidor “A” poderia ter caso migrasse para o ACL, aplicou-se como dado de entrada a demanda contratada média de 500 kW para ano de 2021. A tabela a seguir consta os médios mensais no ML de 2019 a 2026 para contratação de energia incentivada, nesse caso energia solar, de 50% e 100%, respectivamente.

*Tabela 3.7 - Energia incentivada E50% e E100%*

Ano	CCEE (R\$)	TUSD (R\$)	Impostos (R\$)	Total (R\$)
2021	575,69	12.267,36	3.834,07	16.677,13

Ano	CCEE (R\$)	TUSD (R\$)	Impostos (R\$)	Total (R\$)
2021	575,69	5.250,15	1.739,20	7.565,04

Por fim, obtém-se o valor do ponto de equilíbrio econômico entre os ambientes cativo e livre para contratação de energia incentivada de 50% e 100% para o ano de 2021:

Tabela 3.8 - Custos médio mensal no Mercado Livre de 2021

Ano	E50% (R\$)	E100% (R\$)
2021	318,75	410,90

Em 2021, o valor do ponto de equilíbrio econômico entre os ambientes para contratação de energia incentivada de 50% é de R\$318,75 por MWh. Enquanto para a contratação de energia incentivada de 100%, o valor do ponto de equilíbrio econômico é de R\$410,90 por MWh.

Como os contratos de compra e venda de energia e a geração e o consumo de energia não têm ligação direta entre si, pode acontecer de uma usina gerar menos ou mais do que estava previsto em contrato. O consumidor também pode consumir uma quantidade diferente da contratada. Essas diferenças são liquidadas no mercado de curto prazo e os valores são devidos aos agentes envolvidos, como crédito ou débito.

O consumidor pode realizar contratos no mercado de curto prazo até o nono dia útil do mês subsequente ao consumo para quitar essa diferença. Esses contratos podem ser firmados com qualquer agente vendedor, a preços acordados na ocasião.

Caso a contratação não ocorra no prazo estabelecido, esse consumidor deve pagar sua exposição diretamente na CCEE, valorada ao PLD. Adicionalmente, ele também poderá sofrer penalizações financeiras sempre que consumir energia sem contratos na média móvel dos 12 meses anteriores. Como indicado anteriormente, os consumidores podem se proteger desse tipo de situação com contratos que prevejam margens de flexibilidade.

Caso a diferença entre o montante contratado pelo consumidor e o montante utilizado em determinado mês não seja nula, o consumidor pode vender a energia, caso a diferença seja positiva ou precisará comprar mais energia, caso a diferença

seja positiva. O valor compra ou venda será dada pela quantidade de energia multiplicado pelo PLD. [20]

O preço do PLD é dado por R\$/MWh e no dia 08/12/2021 está conforme a tabela a seguir:

Tabela 3.9 - Valor do PLD a cada hora no submercado Sudeste/Centro-Oeste

Hora	Preço (R\$)
01:00	58,86
02:00	58,64
03:00	58,66
04:00	58,65
05:00	58,55
06:00	58,65
07:00	59,29
08:00	60,4
09:00	60,99
10:00	61,25
11:00	60,93
12:00	60,03
13:00	60,66
14:00	60,98
15:00	61,28
16:00	61,08
17:00	60,4
18:00	60,34
19:00	60,94
20:00	60,95
21:00	60,76
22:00	59,98
23:00	59,22

### 3.4 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO

Sabe-se que é de inteira responsabilidade do consumidor que busca migrar para o ML a aquisição e implantação de todos os componentes relativos ao Sistema de Medição de Faturamento de Energia Elétrica.

Para permitir uma análise dos custos totais envolvidos, é necessário o detalhamento dos itens que compõem os Sistemas, que não se restringem apenas aos custos de aquisição dos equipamentos, mas incluem os serviços a serem realizados de modo geral [29].

Segue uma breve descrição dos itens e serviços a serem executados:

- Visitas técnicas e levantamento de campo: avaliação das particularidades da instalação e planejamento dos serviços a serem executados;
- Projeto do SMF: projeto executivo composto do esquema funcional da medição, diagrama trifilar e/ou unifilar da instalação, memorial descritivo, entre outros;
- Execução dos serviços: realização do desligamento do fornecimento de energia para realização dos serviços de instalação, sendo prevista a instalação dos Transformadores de Corrente e de Potencial, cabeamento, painéis e ligações, entre outros;
- Ensaio elétrico dos Transformadores de Potencial (TPs) e dos Transformadores de Corrente (TCs);
- Instalação dos medidores (Principal e de Retaguarda): incluindo a parametrização dos medidores conforme as características de instalação;
- Conectividade do Sistema de Comunicação: realização do *Start-Up* da medição considerando a conectividade entre os usuários e o acesso dos medidores pela CCEE;
- Relatório de Comissionamento do SMF: elaboração do documento que atesta o perfeito funcionamento dos Sistemas e que atende todos os requisitos previstos, sendo este encaminhado para aprovação do ONS;
- Mão de obra: profissionais capacitados para a execução dos serviços [29].

Cabe salientar que o custo é proporcional ao nível de tensão no qual a instalação é conectada, uma vez que o custo dos Transformadores dos Instrumentos (de Corrente e de Potencial) apresentam os valores mais significativos no custo final.

Para o consumidor A, as seguintes premissas deveriam ser consideradas ao escolher migrar para o mercado livre de energia:

- Cenário de contratação de energia incentivada de 100% diante da maior economia ao optar por esse tipo de energia.;
- O consumidor encontra-se com demanda contratada de 300 kW, entretanto, não será necessário levar em consideração nenhum custo com adequações de equipamentos elétricos, pois o mesmo informou que planeja aumentar a demanda para 500 kW para o ano de 2022, em prol do aumento da produção na fábrica. Desse modo, caso haja adequações a se fazer para uma possível migração, o consumidor deverá arcar com os custos do sistema de tarifas.

## Capítulo 4

### Conclusão

O Setor Elétrico Brasileiro vem passando por diversas modificações em sua estrutura, para que consiga sempre se adaptar às novas realidades do país e não deixar que o setor de energia se estagne.

Em 2004, surge o mercado livre de energia, que desde então, vem ganhando grande importância no cenário industrial e empresarial. Atualmente, esse ambiente já é uma realidade, com regras e condições bem definidas, e tem crescido de forma exponencial.

Com a abertura do mercado livre para consumidores de baixa tensão e com menor consumo, o consumidor deve sempre buscar o ambiente que lhe ofereça uma maior vantagem financeira, sem deixar de levar em consideração os riscos que podem estar envolvidos em cada tipo de ambiente.

É importante frisar que um dos maiores riscos que o consumidor pode estar exposto, é a própria falta de informação quanto aos ambientes, suas regras e condições. Portanto, é de extrema importância que o consumidor tenha conhecimento dessas regras e condições, além de ter uma estratégia traçada para atuar neste novo ambiente. Assim, expõe-se a menores riscos e a chance de fazer um bom negócio aumenta.

Desse modo, a economia que se almeja obter com a participação no ML só é alcançada quando o consumidor firma o seu contrato com bons preços, ou seja, com o valor sendo vantajoso comparado ao ACR, e volume bem dimensionado, próximo ao efetivamente consumido. Além disso, a economia também depende do perfil de consumo de cada cliente e da sua demanda contratada, diante do quanto é vantajoso financeiramente aumentar a demanda para poder se tornar apto ao mercado livre. Por isso, torna-se essencial a realização prévia do estudo de viabilidade de migração de um consumidor cativo para o Mercado Livre frente a denúncia do contrato com a distribuidora.

A análise indicou ser economicamente viável a migração do consumidor A para o mercado livre baseado no estudo de caso apresentado. Cabe ressaltar que o

consumidor tinha demanda contratada inferior aos limites de elegibilidade e, mesmo aumentando sua demanda, a migração ainda se mostrou financeiramente vantajosa.

Sendo assim, diante do exposto neste trabalho, pode-se concluir que o ACL é de extrema relevância para o desenvolvimento industrial e empresarial brasileiro. O mercado livre é uma alternativa real, viável e, na maioria das vezes, muito vantajosa para consumidores potencialmente livres, devendo ser estudada por estes como alternativa ao mercado cativo.

## Referências Bibliográficas

1. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Com quem se relaciona: Instituições.* CCEE. [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.]  
[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/com\\_quem\\_se\\_relaciona?\\_adf.ctrl-state=1a4hlv9730\\_1&\\_afLoop=118483531340129#!%40%40%3F\\_afLoop%3D118483531340129%26\\_adf.ctrl-state%3D1a4hlv9730\\_5](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/com_quem_se_relaciona?_adf.ctrl-state=1a4hlv9730_1&_afLoop=118483531340129#!%40%40%3F_afLoop%3D118483531340129%26_adf.ctrl-state%3D1a4hlv9730_5)
2. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.** *O que fazemos?* CCEE. [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.]  
[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/o-que-fazemos?\\_afLoop=59558070258310&\\_adf.ctrl-state=gxwzlxamx\\_1#!%40%40%3F\\_afLoop%3D59558070258310%26\\_adf.ctrl-state%3Dgxwzlxamx\\_5](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos?_afLoop=59558070258310&_adf.ctrl-state=gxwzlxamx_1#!%40%40%3F_afLoop%3D59558070258310%26_adf.ctrl-state%3Dgxwzlxamx_5)
3. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Ambiente livre e Ambiente Regulado.* CCEE. [Online] 2021. [Acesso em: 01 de setembro de 2021.]  
[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/o-que-fazemos?\\_afLoop=59558070258310&\\_adf.ctrl-state=gxwzlxamx\\_1#!%40%40%3F\\_afLoop%3D59558070258310%26\\_adf.ctrl-state%3Dgxwzlxamx\\_5](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos?_afLoop=59558070258310&_adf.ctrl-state=gxwzlxamx_1#!%40%40%3F_afLoop%3D59558070258310%26_adf.ctrl-state%3Dgxwzlxamx_5)
4. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *NOTA técnica nº 50/2021 SRM.* ANEEL [Online] 2021. [Acesso em: 03 de agosto de 2021.]  
[https://www.aneel.gov.br/tomadas-de-subsidios?p\\_p\\_id=participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet&p\\_p\\_lifecycle=2&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_cacheability=cacheLevelPage&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet\\_ideDocumento=43882&\\_participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet\\_tipoFaseReuniao=fase&\\_participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet\\_jspPage=%2Fhtml%2Fpp%2Fvisualizar.jsp](https://www.aneel.gov.br/tomadas-de-subsidios?p_p_id=participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_ideDocumento=43882&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_tipoFaseReuniao=fase&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_jspPage=%2Fhtml%2Fpp%2Fvisualizar.jsp)

5. **DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. PORTARIA Nº 465, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2019.** MME. [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.] <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-465-de-12-de-dezembro-de-2019.-233554889>
  
6. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Ambiente livre e Ambiente Regulado.** CCEE. [Online] 2021. [Acesso em: 01 de setembro de 2021.] [https://www.aneel.gov.br/audiencias-publicas-antigas?p\\_p\\_id=participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet&p\\_p\\_lifecycle=2&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_cacheability=cacheLevelPage&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_pos=1&p\\_p\\_col\\_count=2&\\_participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet\\_idDocumento=30460&\\_participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet\\_tipoFaseReuniao=fase&\\_participacaopublica\\_WAR\\_participacaopublicaportlet\\_jspPage=%2Fhtml%2Fpp%2Fvisualizar.jsp](https://www.aneel.gov.br/audiencias-publicas-antigas?p_p_id=participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_idDocumento=30460&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_tipoFaseReuniao=fase&_participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_jspPage=%2Fhtml%2Fpp%2Fvisualizar.jsp)
  
7. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Detalhe de Comunicado.** CCEE. [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.] [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/noticias-opiniao/comunicados/detalhe\\_comunicado?contentId=CCEE\\_665734&\\_adf.ctrl-state=k56x6v196\\_5&\\_afLoop=66849596464170#!](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opiniao/comunicados/detalhe_comunicado?contentId=CCEE_665734&_adf.ctrl-state=k56x6v196_5&_afLoop=66849596464170#!)
  
8. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Fluxo do processo de adesão.** CCEE. [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.] [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/noticias-opiniao/comunicados/detalhe\\_comunicado?contentId=CCEE\\_665734&\\_adf.ctrl-state=k56x6v196\\_5&\\_afLoop=66849596464170#!](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opiniao/comunicados/detalhe_comunicado?contentId=CCEE_665734&_adf.ctrl-state=k56x6v196_5&_afLoop=66849596464170#!)
  
9. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Regra de comercialização.** [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.] [file:///C:/Users/DELL/Downloads/05%20-%20Contratos\\_sem\\_realce\\_2017.1.0\\_\(jan-17\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/05%20-%20Contratos_sem_realce_2017.1.0_(jan-17).pdf)

10. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Como é composta a tarifa.* ANEEL [Online] 2021. [Acesso em: 03 de agosto de 2021.] [https://www.aneel.gov.br/conteudo-educativo/-/asset\\_publisher/vE6ahPFxsWHt/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false](https://www.aneel.gov.br/conteudo-educativo/-/asset_publisher/vE6ahPFxsWHt/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false)
11. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Bandeiras Tarifárias.* ANEEL [Online] 2021. [Acesso em: 03 de agosto de 2021.] <https://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>
12. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Resolução Normativa nº 514, de 9 de setembro de 2010, Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada.* Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2010.
13. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Como é composta a tarifa.* ANEEL [Online] 2021. [Acesso em: 03 de agosto de 2021.] [https://www.aneel.gov.br/metodologia-distribuicao/-/asset\\_publisher/e2INtBH4EC4e/content/encargos-setoriais/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fmetodologia-distribuicao%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_e2INtBH4EC4e%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-2%26p\\_p\\_col\\_pos%3D3%26p\\_p\\_col\\_count%3D4](https://www.aneel.gov.br/metodologia-distribuicao/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/encargos-setoriais/654800?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fmetodologia-distribuicao%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_e2INtBH4EC4e%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D3%26p_p_col_count%3D4)
14. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *FAQ: Tire suas dúvidas sobre a Bandeira Escassez hídrica.* ANEEL [Online] 2021. [Acesso em: 03 de agosto de 2021.] [https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset\\_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/faq-tire-suas-duvidas-a-sobre-bandeira-escassez-hidrica/656877?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsala-de-imprensa-exibicao%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_XGPXSqdMFHrE%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-2%26p\\_p\\_col\\_count%3D3](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/faq-tire-suas-duvidas-a-sobre-bandeira-escassez-hidrica/656877?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsala-de-imprensa-exibicao%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_XGPXSqdMFHrE%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3)

15. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *FAQ: Tire suas dúvidas sobre a Bandeira Escassez hídrica.* ANEEL [Online] 2021. [Acesso em: 03 de agosto de 2021.]  
<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?Version=1.0>
16. **Cartilha.** *Por Dentro da Conta de Luz.* Relatório técnico, ANEEL
17. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADORES DE ENERGIA.** Estudo ABRACEEL: *Cartilha do consumidor livre.* ABRACEEL. [Online] 2018. [Citado em: 20 de abril de 2019.]  
<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/10/Cartilha-do-Consumidor-Livre-vers%C3%A3o-mobile-2.pdf>
18. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Regra de comercialização.* [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.]  
[https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos\\_menu\\_lateral/regras?\\_adf.ctrl-state=1a4hlv9730\\_100&\\_afLooop=120329915329420#!%40%40%3F\\_afLooop%3D120329915329420%26\\_adf.ctrl-state%3D1a4hlv9730\\_104f](https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/regras?_adf.ctrl-state=1a4hlv9730_100&_afLooop=120329915329420#!%40%40%3F_afLooop%3D120329915329420%26_adf.ctrl-state%3D1a4hlv9730_104f)
19. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADORES DE ENERGIA.** Estudo ABRACEEL: *Cartilha do consumidor livre.* ABRACEEL. [Online] 2018. [Citado em: 20 de abril de 2019.]  
[https://www.abraceel.com.br/archives/files/Abraceel\\_Cartilha\\_MercadoLivre\\_V9.pdf](https://www.abraceel.com.br/archives/files/Abraceel_Cartilha_MercadoLivre_V9.pdf)
20. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Projeção PLD médio no Sudeste/Centro-Oeste para 2021 vai a R\$174,31.* [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.]  
[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/noticias-opinioao/noticias/noticialeitura?contentid=CCEE\\_662235&\\_adf.ctrl-state=1a4hlv9730\\_117&\\_afL](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opinioao/noticias/noticialeitura?contentid=CCEE_662235&_adf.ctrl-state=1a4hlv9730_117&_afL)

oop=120406744223830#!%40%40%3Fcontentid%3DCCEE\_662235%26\_afrL  
oop%3D120406744223830%26\_adf.ctrl-state%3D1a4hlv9730\_121

21. **CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.** *Realize sua adesão.* [Online] 2021. [Acesso em: 01 de agosto de 2021.] [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/como-participar/participe/realize\\_sua\\_adesao\\_outros?\\_adf.ctrl-state=1a4hlv9730\\_130&\\_afrLoop=120488143630548#!%40%40%3F\\_afrLoop%3D120488143630548%26\\_adf.ctrl-state%3D1a4hlv9730\\_134](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/como-participar/participe/realize_sua_adesao_outros?_adf.ctrl-state=1a4hlv9730_130&_afrLoop=120488143630548#!%40%40%3F_afrLoop%3D120488143630548%26_adf.ctrl-state%3D1a4hlv9730_134)

22. **BLANK, P. E., TARQUIN, P. E.** Basics of Engineering Economy. McGraw Hill Higher Education, 2008.

23. **COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA.** *Tarifas Grupo A.* [Online] 2021. [Acesso em: 13 de outubro de 2021.] <https://servicos.neoenergiacoelba.com.br/residencial-rural/Pages/Alta%20Tens%C3%A3o/tarifas-grupo-a.aspx>

24. **COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA.** *Tarifas Grupo A.* [Online] 2021. [Acesso em: 13 de outubro de 2021.] [file:///C:/Users/DELL/Downloads/01\\_COELBA\\_TARIFAS%20DE%20ENERGIA%20EL%20C3%89TRICA%20GRUPO%20A\\_ABRIL\\_2021\\_REH\\_N%C2%BA%202.857.pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/01_COELBA_TARIFAS%20DE%20ENERGIA%20EL%20C3%89TRICA%20GRUPO%20A_ABRIL_2021_REH_N%C2%BA%202.857.pdf)

25. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA.** *Tabela ICMS ENERGIA 2021.* [Online] 2021. [Acesso em: 13 de outubro de 2021.] [http://www.abgd.com.br/portal/doc/202104261106-01-tabela%20ICMS%20ENERGIA\\_OK.pdf](http://www.abgd.com.br/portal/doc/202104261106-01-tabela%20ICMS%20ENERGIA_OK.pdf)

26. **COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ.** *Tarifas PIS/COFINS.* [Online] 2021. [Acesso em: 13 de outubro de 2021.] <https://www.cpfempresas.com.br/institucional/piscofins.aspx?emp=8>
27. **COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS.** *Valores de tarifas e serviços.* [Online] 2021. [Acesso em: 13 de outubro de 2021.] <https://www.cemig.com.br/atendimento/valores-de-tarifas-e-servicos/>
28. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA.** *NOTA técnica nº 50/2021 SRM.* ANEEL [Online] 2021. [Acesso em: 03 de agosto de 2021.] <https://www.aneel.gov.br/documents/654778/19224298/Info+Jun+2020.pdf/1cca3818-45f6-df09-54c5-f3b598108bdc>
29. **CAPETTA, D.** Sistema de Medição para Faturamento e o Mercado de Energia Elétrica: Uma Visão Crítica do Referencial Regulatório. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. Dissertação de Mestrado.