



FACULDADE UNIÃO DAS AMÉRICAS

**VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA EMPRESA X EM
VIRAR CONSUMIDOR LIVRE DE ENERGIA**

**Edson Alípio
Gilberto Gonzales Aredes**

**FOZ DO IGUAÇU - PR
2019**



Edson Alípio, Gilberto Gonzales Aredes

**VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA EMPRESA X EM VIRAR
CONSUMIDOR LIVRE DE ENERGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Bancada de graduação em Engenharia Elétrica Centro Universitário Uniamérica, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador: DR: Luciana Scarin Freitas

FOZ DO IGUAÇU - PR

2019



Viabilidade técnica e econômica de uma empresa x virar
consumidor livre de energia / Edson Alípio, Gilberto Gonzales
Aredes
- Foz do Iguaçu: UDC / 2017

Orientador: **DR: Luciana Scarin Freitas** Trabalho de
Conclusão de curso (TCC) Centro Faculdade União das
Américas

1 Mercado Livre. 2. Consumidor Livre. 3. Consumidor
Especial.

CDD:342.5



TERMO DE APROVAÇÃO

FACULDADE UNIÃO DAS AMÉRICAS

VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UMA EMPRESA X EM VIRAR CONSUMIDOR LIVRE DE ENERGIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Edson Alípio Gilberto Gonzales Aredes

Orientador: Prof. DR Luciana scarin Freitas

Nota Final

Banca Examinadora:

Profº.

Profº.

Foz do Iguaçu, ____/____ de 2019.



“ Eu faço da dificuldade a minha motivação.
A volta por cima, vem na continuação. ”

Charlie Brown Jr



Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades;

A Professora DR Luciana Scarin orientações, e apoio.

Ao Prof. Jorge Luiz;

A toda minha família que foi de suma importância nesta jornada, enchendo meu coração de entusiasmo e amor;

Aos meus amigos pelo companheirismo e irmandade, que estão presentes em todos os momentos;

A instituição, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior;

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.



Dedico este trabalho primeiramente a Deus, minha família, e a todos que de alguma forma contribuíram para meu desenvolvimento dentro da graduação.



RESUMO

Na era globalizada em que tudo tem seu valor acelerado, verifica-se que o serviço de energia elétrica é essencial para a sociedade, o qual deixou de ser um luxo e passou a se tornar uma necessidade. Para o uso desse bem é necessária a aplicação de tarifas que remunerem o serviço de forma adequada. Tarifas essas que são ajustadas constantemente, deixando o custo da energia elevado. Porém, no ano de 2002, foi criado um novo modelo da estrutura do setor elétrico, que passou a existir além dos consumidores cativos, os consumidores livres, que por sua vez podem escolher seu fornecedor de energia, diferente dos cativos que tem um contrato firmado com a distribuidora local. Porém para se tornar um consumidor livre sua demanda contratada deve ser maior que 500 KW. De acordo com esse novo modelo de comercialização, e os recorrentes aumentos na tarifa de energia, consumidores enquadrados como cativos mas, com características que os permitem se tornar consumidores livres, buscaram como alternativa a migração para o ambiente de contratação livre (ACL), tendo o intuito de reduzir sua conta de energia elétrica e aumentar sua competitividade na sua área de atuação. A pesquisa teve como objetivo o estudo de viabilidade técnica e econômica de migração de um consumidor cativo para um consumidor especial no ambiente de contratação livre, o qual poderá comprar energia elétrica de fontes incentivadas, que por sua vez existe descontos consideráveis nas tarifas. Aplicando os índices como fluxo de caixa, valor presente líquido e payback, provando assim a viabilidade da migração para o ambiente livre de energia, podendo negociar livremente o preço e o fornecedor.

Palavras-chave: Mercado Livre, Consumidor Livre, Consumidor Especial.



ABSTRACT

In the globalized era in which everything has its accelerated value, it turns out that the service of electric energy is essential for society, which is no longer a luxury and has become a necessity. For the use of this good, it is necessary to apply tariffs that pay the service properly. These rates are constantly adjusted, leaving the cost of energy high. However, in 2002, a new model of the structure of the electricity sector was created, which came to exist besides the captive consumers, free consumers, who in turn can choose their energy supply, different from the captives that have a signed contract with the local distributor. But to become a free consumer your contracted demand must be greater than 500 KW. According to this new marketing model, and the recurrent increases in the energy tariff, consumers classified as captives but, with characteristics that allow them to become free consumers, have sought as an alternative the migration to the free contracting environment (FHE), having with the aim of reducing its electricity bill and increasing its competitiveness in its area of operation. The research aimed to study the technical and economic feasibility of migrating a captive consumer to a special consumer in the free contracting environment, which could buy electric energy from incentivized sources, which in turn there is considerable discounts in tariffs. Applying the indices as cash flow, net present value and payback, thus proving the viability of the migration to the energy free environment, being able to freely negotiate the price and the supplier

Keywords: Free Market, Free Consumer, Special Consumer.



LISTA DE ABREVIATURAS

ACL	Ambiente do Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulado
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ABRACEEL	Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
COPEL	Companhia Paranaense de Energia Elétrica
CCVI	Contrato de Compra e Venda de Energia Incentivada
CUSD	Contrato de Uso do Sistema de Distribuição
CCD	Contrato de Conexão à Distribuição
CUST	Contrato do Uso do Sistema de Transmissão
EER	Encargo de Energia de Reserva
ESS	Encargo de Serviços e Sistema
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IEEB	Indústria de Energia Elétrica Brasileira
KWh	Quilowatt-Hora
MAE	Mercado Atacadista de Energia
MME	Ministério de Minas e Energia
MW	Mega-Watt
NOS	Operador Nacional do Sistema
PIS	Programa da Integração Social
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
SEB	Setor Elétrico Brasileiro
SCL	Sistema de Contabilização e Liquidação
SCDE	Sistema de Coleta de Dados de Energia
SEB	Setor Elétrico Brasileiro



SIN	Sistema Interligado Nacional
SMF	Sistema de Medição e Faturamento
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
TUST	Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão
TC	Transformador de Corrente
TP	Transformador de Potência



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Instituições	07
Figura 2: Ambientes de Comercialização.....	09
Figura 3: Histórico de Consumo.....	17
Figura 4: Histórico de Demanda.....	18
Figura 5: Exemplo de Penalidade por Insuficiência de Cobertura de Consumo	31



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Consumidores	11
Quadro 2: Exemplo Fluxo de Caixa	14
Quadro 3: Exemplo <i>Payback</i>	16
Quadro 4: Tarifa Horária verde, Sub-grupo A4.....	20
Quadro 5: Documentos para Adesão à CCEE.....	22
Quadro 6: Cronograma (Procedimento para migração ACL).....	23
Quadro 7: Tarifas no Mercado Livre	25
Quadro 8: Investimentos e Despesas.....	26
Quadro 9: Despesas Fixo Mensais	26
Quadro 10: Custo médio mensal (Mercado Cativo).....	27
Quadro 11: Custo médio mensal (Mercado Livre).....	28
Quadro 12: <i>Payback</i>	29
Quadro 13: Bandeiras Tarifárias	30



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
1.1 OBJETIVO GERAL	01
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	02
1.3 O PROBLEMA.....	02
1.4 JUSTIFICATIVA.....	02
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	04
2.1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA.....	04
2.1.1 Histórico dos modelos antecessores.....	04
2.1.2 Construção do novo modelo.....	05
2.2 AGENTES INSTITUCIONAIS.....	06
2.3 AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO	09
2.3.1 Ambiente De Contratação Livre	10
2.3.2 Ambiente De Contratação Regulada.....	10
2.4 CONSUMIDORES	10
2.4.1 Consumidores Livres.....	11
2.4.2 Consumidores Potencialmente Livres.....	11
2.4.3 Consumidores Especiais.....	11
2.4.4 Consumidores Cativos	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1 METODOLOGIA UTILIZADA	13
3.1.1 Fluxo de Caixa.....	14
3.1.2 Valor Presente Líquido.....	15
3.1.3 PayBack.....	15



4 RESULTADOS DE DISCUSSÕES	17
4.1 SUBESTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE.....	17
4.1.1 Cabine de Medição	18
4.1.2 Transformador	19
4.1.3 Tarifa Horo-sazonal verde.....	19
4.2 A MIGRAÇÃO.....	21
4.2.1 Documentação Necessária.....	22
4.2.2 Contratos Necessários	23
4.2.3 Adaptações – SMF	24
4.3 TARIFAS NO MERCADO LIVRE.....	25
4.4 INVESTIMENTOS E DESPESAS.....	26
4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	27
4.5.1 Bandeiras Tarifárias.....	29
4.6 APÓS A MIGRAÇÃO.....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

No decorrer da pesquisa nota-se que em seu escopo apresenta dados pertinente ao Serviço Energia Elétrica, o qual é essencial no dia a dia da sociedade, seja nas residências ou nos diversos segmentos da economia. Para o uso desse bem é necessária a aplicação de tarifas que remunerem o serviço de forma adequada, que viabilize a estrutura para manter o serviço com qualidade e que crie incentivos para eficiência (ANEEL, 2017).

Devido a isso a comercialização de energia elétrica passou a contar com dois ambientes de negociação a partir de 2002: o Ambiente de Contratação Regulada - ACR, segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedidas de licitação; e o Ambiente de Contratação Livre - ACL, segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados (CCEE, 2017).

De acordo com esse novo modelo de comercialização, e os recorrentes aumentos na tarifa de energia, consumidores enquadrados como cativos mas, com características que os permitem se tornar consumidores livres, buscaram como alternativa a migração para o ACL, tendo o intuito de reduzir sua conta de energia elétrica e aumentar a competitividade em sua área de atuação, entretanto o processo de migração não é uma tarefa trivial.

Os consumidores que tenham uma demanda contratada entre 500 KW e 3 MW, podem escolher o fornecedor de energia elétrica, desde que provenientes de fontes alternativas de energia ou pequenas centrais hidrelétricas. Já acima de 3 MW, pode contratar Energia Convencional ou Incentivada. Demandas contratadas abaixo de 500 KW, fica restrita a migração para o ambiente de contratação livre (CCEE, 2017).

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a viabilidade técnica e econômica da migração de uma unidade consumidora (Empresa X), de consumidor cativo (contrato de fornecimento de energia é celebrado com distribuidora local), para consumidor livre, podendo então escolher seu fornecedor de energia, negociando assim o menor preço.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma pesquisa sobre o histórico do modelo do setor elétrico brasileiro;
- Realizar uma pesquisa sobre toda e qualquer tipo de informação necessária para a migração;
- Providenciar os dados de energia contratada da empresa em estudo;
- Analisar a disponibilidade de migração;
- Providenciar os valores de tarifas de energia elétrica hoje cobrados pela distribuidora local (COPEL);
- Verificar a disponibilidade de venda de energia das fontes incentivadas;
- Comparar valores do KWh entre vários comercializadores;
- Pesquisar os preços dos equipamentos de medição;
- Fazer os cálculos de viabilidade, utilizando os três métodos, Valor presente líquido, *Payback* e fluxo de caixa.

1.3 O PROBLEMA

Para se trabalhar o presente tema, tem-se como problema a ser esclarecido e trabalhado a valoração do ônus a ser deparado na energia. De tal forma, existe uma preocupação em conscientizar a unidade consumidora a traçar um parâmetro dos valores ofertados para que se possa ter um retorno condizente aos benefícios propostos através da energia utilizada contratada diretamente da fonte.

1.4 JUSTIFICATIVA

Na escolha do tema a ser trabalhado e apresentado no final da graduação do curso de Engenharia Elétrica, verificou-se que muitos fatores serviram de conhecimento e até difícil de se escolher o que seria mais convincente a ser trabalhado, e, de imediato surgiu em mente a proposta de trabalhar com uma unidade consumidora que pretende economizar quando algo inovador está no mercado.



Para tanto, através do que se tem até então, verifica-se que a cada passo surgia a visão de apresentar alguém que produz energia elétrica a um preço reduzido que o que o mercado cativo oferece.

Foi a partir daí que a ideia do trabalho surgiu e que apresenta os resultados positivos no que se pretende apresentar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta um breve resumo sobre a história do mercado de energia elétrica Brasileiro, o histórico dos modelos antecessores, e a construção do novo modelo do mercado Brasileiro. Logo após a apresentação da história, será explicado o novo modelo, uma breve introdução dos principais agentes institucionais, os ambientes de contratação e para finalizar o capítulo terá uma breve explicação sobre os tipos de consumidores.

2.1 HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA

Segundo Tolmasquim (2015) para compreender melhor o histórico da evolução do mercado de energia elétrica brasileiro, é necessário relembra o domínio estatal que se manteve entre os períodos de 1930 a 1990, a abertura do setor elétrico à iniciativa privada, a necessidade da reforma do setor, assim como a transição entre o modelo estatal e o que o sucedeu no ano 1990, e as deficiências da reforma do ano de 1990 que se resultou na crise de abastecimento do ano de 2001.

2.1.1 Histórico dos modelos antecessores

Logo após período em que chegou a eletricidade no Brasil, a indústria elétrica era comandada por empresas privadas estrangeiras de origem norte americanas e canadense, época onde não existia qualquer legislação vigente sobre o tema. Antes disso o monopólio elétrico era basicamente de aproveitamentos hidrelétricos. A legislação começou a existir de fato a partir do Decreto nº 24.643, basicamente em 10 de julho de 1934 onde criou o Código de Águas, que regulamentava com propriedade todo território hídrico Brasileiro, o qual passou a ter domínio deste patrimônio, ou seja, a União detinha o domínio regulatório e comercial, que após, aproximadamente 20 anos deste decreto, o Código foi melhorado e regulamentado pelo Decreto nº 41.019, de 26 de fevereiro de 1957 (Neoenergia, 2017).

Devido a criação da Eletrobrás e do empréstimo compulsório em 1964 foi consolidado o modelo estatal, que funcionou bem até os anos 80, época em que foi marcada pelo auge e esgotamento do modelo até então vigente. Que além do setor elétrico o PIB também teve seu aumento significativo. Período que a dívida externa se tornou insustentável. Por esse motivo surgiu vários fatores, como uso de tarifas das empresas do setor elétrico para tentar combater a inflação, e a partir disto e outros aspectos, este tipo de modelo tornou ineficaz, e por necessidade teve que buscar alternativas para solução do problema (Silva, 2011).

A partir da década de 1980, a responsabilidade do estado em relação ao Setor Elétrico Brasileiro foi questionada, pela sua ineficiência do setor e que com a nova ideia de reestruturação, seu papel seria único de regular e incentivar a iniciativa privada a efetuar a operação e comercialização da indústria elétrica. Diante disto o processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro, foi orientado ao incentivo privado com basicamente 3 objetivos: vendas de ativos, programas de investimento no setor elétrico e por fim o aumento de eficiência das empresas de energia (Tolmasquim, 2015).

2.1.2 Construção do novo modelo

De acordo com Silva (2011) em 1990 teve o início da construção do novo modelo do setor elétrico, que se denominava RE-SEB. A RE-SEB teve seu início devido a separação das tarifas com a Lei 8.631/9. E que deveriam ser separadas as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Antes disso apenas uma empresa comandava esses 3 principais elos do fornecimento de energia.

Devido os apagões e o racionamento de energia que se teve durante o período de comando do Ex. Presidente Fernando Henrique Cardoso, o governo criou a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE), para conseguir evitar as interrupções imprevistas da energia, devido a isso o preço das tarifas de energia tiveram um aumento significativo (Goldenberg, 2003).

Em julho de 2003, foi apresentado pelo MME, a proposta de modelo institucional do setor elétrico. E em 10 de dezembro de 2003 foi aditada a Resolução CNPE nº 09, que aprovou o relatório e a proposta para implementação do novo

modelo do setor elétrico, outras duas medidas foram alteradas nesta mesma dada, a MP nº 144/2003 que trata do modelo de comercialização e a MP nº145/2003 autorizando a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (Tolmasquim, 2015).

Tolmasquim (2015) define que de acordo com a reforma, o novo modelo, embasado principalmente pela lei nº 10.848/04, e decretos nº 5.081/04, nº 5.163/04, nº 5.177/04, nº 5.184/04 e nº 5.195/04, apresentou notadamente os seguintes marcos e aspectos regulatórios no setor elétrico brasileiro:

- Profundas modificações nos ambientes de comercialização de energia no sistema Interligado Nacional (SIN), pois nele são criados o ambiente de contratação regulada.
- Criação da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) em substituição ao Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE).
- Criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).
- Segurança jurídica e estabilidade regulatória, premissa para atrair investimentos, reduzir riscos e expandir o mercado.

2.2 AGENTES INSTITUCIONAIS

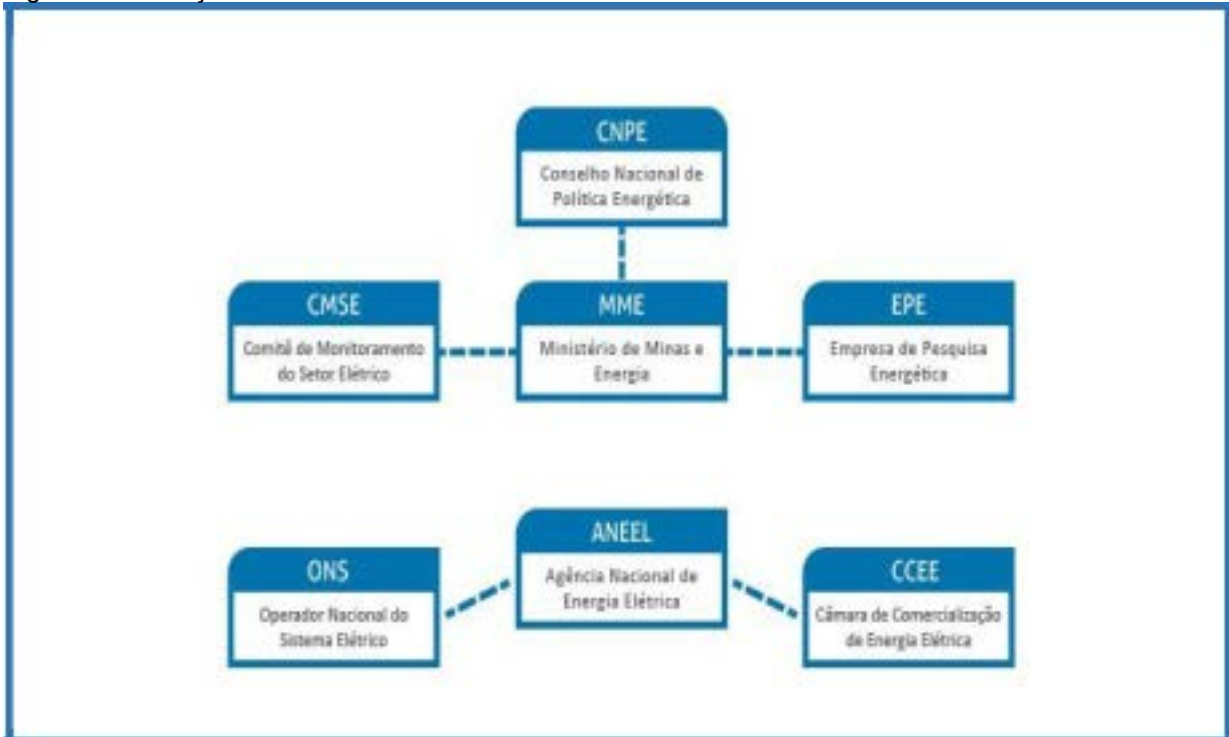
De acordo com o novo modelo do setor elétrico, e com a criação das novas instituições, Empresa de Pesquisa Energética – EPE, que retomou o planejamento do setor no longo prazo; o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE; e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, completou a configuração e as funções dos agentes institucionais.

Os agentes institucionais detêm competências e atribuições das atividades que estão relacionadas a política, regulação, fiscalização, planejamento e viabilização do funcionamento setorial. Tem como competências e atribuições bem detalhadas e definidas, para garantir o bom funcionamento do setor elétrico e alcançar os três objetivos do novo modelo, os quais sejam, modicidade tarifária, segurança no suprimento e universalização do acesso (Engieenergia, 2017).

As instituições CNPE, MME, EPE e CMSE são considerados agentes de atividades do governo; as instituições, CCEE, ONS são consideradas agentes de atividades especiais e ANEEL considerado agente de atividade regulatória. O

setor ficou representado de acordo com a Figura 1 (Engieenergia, 2017).

Figura 1–Instituições



Fonte: CCEE, 2017

Os agentes institucionais têm como definição.

- **MME – Ministério de Minas e Energia:** É responsável pelas políticas do setor energético do país. É o órgão do governo, vinculado à presidência da república. Criado pela Lei nº 8.422 de 1992, de acordo com as orientações definidas pelo Conselho Nacional de Política Energética – CNPE (CCEE, 2017).

- **ONS – Operado Nacional do sistema Elétrico:** É Basicamente responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão, e também pela elaboração dos estudos de planejamento da operação nos horizontes de curto e longo prazo (ONS, 2017).

- **EPE – Empresa de Pesquisa Energética:** Sua função é prestar serviços no setor de estudos e pesquisas destinadas a financiar o planejamento do setor elétrico. Está fixada ao MME (Nery, 2012).
- **CNPE – Conselho Nacional de Política Energética:** Tem como função assessorar à Presidência da República para formulação de políticas e diretrizes de energia, tendo decisões de nível estratégico, se baseando em aspectos técnicos e econômicos, sociais e estruturais, definido como órgão de assessoramento da Presidência da República (Nery, 2012).
- **CMSE – Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico:** Seu papel é de acompanhar e avaliar, a continuidade e a segurança do suprimento energético no Brasil. Sua função, é acompanhar as atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação da energia elétrica e outros combustíveis (Nery, 2012)
- **ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica:** Foi criada para regular o setor elétrico brasileiro, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Por meio da Lei nº 9.427/1996 e do Decreto nº 2.335/1997. Tem por função, regular, fiscalizar, estabelecer tarifas, promover as atividades de outorgas de concessão e entre outros no âmbito da geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica (ANEEL, 2017).
- **CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica:** Viabiliza a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob fiscalização da ANEEL. Ela que promove leilões de compra e venda de Energia Elétrica, guarda os registros dos contratos de comercialização, apuração do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), aplicar penalidades caso haja descumprimento dos limites de contratação (CCEE, 2017).

2.3 AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO

Segundo a lei N^o 10.848/04, a comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores, no Sistema Interligado Nacional - SIN, dar-se-á mediante contratação regulada ou livre (ANEEL, 2017). A figura 2 representa os dois tipos de ambientes de comercialização.

Figura 2 –Ambientes de comercialização



Fonte: CCEE, 2017

A comercialização de energia elétrica é caracterizada pelos parâmetros estabelecidos pela Lei n^o 10.848/2004, pelos Decretos n^o 5.163/2004 e n^o 5.177/2004 e pela Resolução Normativa ANEEL n^o 109/2004. Vendedor: São os Geradores de Serviço Público, Produtores Independentes, Comercializadores e Autoprodutores. Ambiente de Contratação Regulada (ACR): Distribuidores (Consumidores Cativos). Ambiente de Contratação Livre (ACL): Consumidores Livres, Consumidores Especiais, Vendedores.

2.3.1 Ambiente De Contratação Livre

A comercialização de energia no Ambiente de Comercialização Livre - ACL é realizada mediante operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes concessionários, permissionários, autorizados e detentores de registro de geração, comercializadores, importadores/exportadores de energia elétrica e consumidores livres ou especiais, que atendam as condições previstas na regulamentação. Todo contrato negociado no ACL tem suas condições de atendimento, preço e demais cláusulas de contratação livremente negociadas entre as partes e são denominados Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Livre - CCEALs. Os CCEALs também englobam os contratos firmados entre as partes na Comercialização de Energia incentivada e/ou Especial (CCEE, 2017).

2.3.2 Ambiente De Contratação Regulada

O segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedidas de licitação, ressalvados os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos (CCEE, 2017).

2.4 CONSUMIDORES

Quando nos referimos a qualidade, segurança e estabilidade, não vemos diferença entre os diferentes tipos de consumidores, a diferença está na compra da energia, onde os consumidores livres optam por pagar apenas o uso de suas redes para as campanhas de distribuição e a compra da energia é negociada diretamente com o fornecedor, podendo assim negociar os preços e contratos a serem firmados.

Segundo Tolmasquim (2015), antes de 1995, só existia a figura do consumidor “cativo”, que estava obrigado a comprar energia elétrica exclusivamente da distribuidora local. Em 1995, na preparação para a reforma dos anos 1990, foi criada a figura do consumidor livre. Podemos observar no quadro 1 as regras de migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL).

Quadro 1: Consumidores

Data de conexão	Demanda contratada junto a distribuidora local	Classe de tensão	Elegibilidade
Anterior a 07/07/95	3.000 KW	69 KV	Consumidor Livre
Posterior a 07/07/95	3.000 KW	Qualquer	Consumidor Livre
Qualquer	500 KW	Qualquer	Consumidor Especial

Fonte: HOPFER, 2015.

2.4.1 Consumidores Livres

A lei 9.074/1995 em seus arts. 15 e 16 permitiu a escolha do fornecedor de energia à consumidores com carga de 3 MW ou maior, conectados em classe de tensão 69 kV ou maior. Segundo a Lei nº 13.360, de 2016, a partir de 1º de janeiro de 2019, os consumidores que, em 7 de julho de 1995, consumirem carga igual ou superior a 3.000 kW (três mil quilowatts) e forem atendidos em tensão inferior a 69 kV poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizatário de energia elétrica do sistema. Muitos consumidores livres atuam como autoprodutores, ou como consumidores e autoprodutores.

2.4.2 Consumidores Potencialmente Livres

No novo modelo, o consumidor potencialmente livre, é aquele que, a despeito de cumprir as condições já referidas, opta por ser atendido de forma regulada. Distribuidores que atendem consumidores potencialmente livres devem especificar os montantes necessários a seu suprimento, quando da realização de leilões de energia elétrica (Tolmasquim, 2015).

2.4.3 Consumidores Especiais

Consumidores ou um conjunto de consumidores reunidos por comunhão de interesse de fato ou de direito, com carga de 500 KW ou maior, podem contratar no

ACL quando a energia adquirida for provenientes de fontes incentivadas especiais solar, eólica e biomassa de até 30 MW e hidrelétrica de até 1 MW e de fontes convencionais especiais, provenientes de fonte solar, biomassa ou eólica com potência injetada na rede de 30 MW até 50 MW não caracterizando como PCH, porém nestes casos sem desconto na tarifa de uso da rede de transmissão e da distribuição (ABRACEEL, 2017).

2.4.4 Consumidores Cativos

Os consumidores cativos firmam contratos de adesão, no ACR, com o fornecedor de energia da região onde estiverem localizados. A relação entre o consumidor cativo e o fornecedor de energia da região, dependendo do caso, recebe especial proteção da legislação consumerista. Não existe um preço para a energia consumida e sim uma tarifa diferenciada para cada tipo de consumidor do mercado cativo, tarifa essa imposta pela ANEEL, sem a opção de negociação (Engieenergia, 2017).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo pretendemos definir a pergunta de partida do nosso trabalho, apresentando primeiramente o material utilizado e os procedimentos a serem tomados no desenvolvimento da pesquisa. Os materiais utilizados foram os dados de energia elétrica fornecidos pela empresa em estudo. E para a metodologia foi utilizado os índices Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido e *Payback* para analisar a viabilidade do investimento.

3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

Um estudo de viabilidade foi realizado, depois de efetuado um levantamento minucioso referente ao sistema elétrico da empresa, como tensão fornecida pela concessionária, potência instalada, potência consumida, tarifas aplicadas, tipo de consumidor perante a concessionária local, taxas de utilização do sistema de distribuição e transmissão, entre outros dados considerados importantes.

A Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), concessionária local, responsável pela distribuição e comercialização de energia, dispõe de normativas e trabalha conforme as leis vigentes, foi realizado um estudo para verificar os preços e taxas praticadas, um levantamento de como é a migração por parte da concessionária para outro ambiente, tais como documentos necessários, direitos e deveres do consumidor, quais os procedimentos para conseguir conectar à rede da concessionária, qual a possibilidade, custos, vantagens e estudo de viabilidade.

Após levantamento de dados e informações por parte do consumidor e da concessionária, o próximo passo consistiu em efetuar uma análise econômica de curto a longo prazo com os valores levantados de taxas e preços praticados na região, utilizando indicadores como fluxo de caixa, valor presente líquido, e *payback*. Após exposto os dados e informações foi abordado a viabilidade ou não da migração de um consumidor cativo para o ambiente de contratação livre de energia, como consumidor especial.

3.1.1 Fluxo de caixa

O Fluxo de Caixa é uma ferramenta de gestão financeira que analisa para períodos longos todas as entradas e as saídas de investimentos e lucros, indicando como será o saldo de caixa para um período futuro. De fácil aplicação, ele deve ser utilizado para controle e como instrumento na tomada de decisões (Sebrae, 2017).

Devido os resultados do Fluxo de Caixa, o responsável pela empresa pode elaborar a Estrutura Gerencial de Resultados, a Análise de Sensibilidade, calcular a Rentabilidade, a Lucratividade, o Ponto de Equilíbrio e o Prazo de retorno do investimento. O principal objetivo é conseguir verificar a saúde financeira do negócio a partir de análise e obter uma resposta clara sobre as possibilidades de sucesso do investimento e do estágio atual da empresa. Para fazer uma análise, projeta-se o Fluxo de Caixa para um ano e totalizamos as informações anuais. Podemos observar um exemplo didático no quadro 2 (Sebrae, 2017).

Quadro 2– Exemplo Fluxo de Caixa

DESCRIÇÃO	MÊS 1	
	PREVISTO (S)	Realizado (s)
SANDO INICIAL	0	
ENTRADAS	R\$ 7.000	
SAÍDAS	R\$ 4.000	
DESPESAS FIXAS	R\$ 2500	
ALUGUEL	R\$ 1.500	
SALARIOS	R\$ 1.000	
CUSTO VARIÁVEIS	R\$ 1.500	
IMPOSTOS	R\$ 500	
MATÉRIA-PRIMA	R\$ 1.000	
SANDO DE CAIXA	R\$ 3.000	

Fonte: SEBRAE, 2017.

3.1.2 Valor presente líquido

Segundo Prates (2017), um dos métodos mais conhecidos e utilizados para a análise de viabilidade econômica de investimentos é o valor presente líquido (VPL). O VPL é um método que consiste em trazer para a data zero todos os fluxos de caixa de um projeto de investimento e somá-los ao valor do investimento inicial, usando como taxa de desconto a taxa mínima de atratividade (TMA) da empresa ou projeto. Porém possui algumas limitações, como não considerar a vida (tempo de duração) e nem a escala na comparação de projetos de investimentos. Contudo, é considerado por muitos como o método mais correto de engenharia econômica (Prates, 2017). É calculada fazendo o somatório de um período de tempo n até k , da divisão do Fluxo de caixa (FC_n), pela taxa mínima de atratividade (TMA) mais 1, elevado ao período de tempo do projeto (n). Como podemos observar na equação 1.

$$VPL = \sum_{n=0}^k \frac{FC_n}{(1 + TMA)^n} \tag{1}$$

Onde,

VPL = Valor Presente Líquido (R\$);

FC_n = Fluxo de caixa em tempo n , resultado econômico por período de tempo (R\$);

FC_0 = Fluxo de caixa no início do projeto, normalmente o capital investido (R\$);

TMA = taxa mínima de atratividade, taxa de juros esperado pelo investidor (%);

n = período de tempo do projeto (meses);

k = vida útil do projeto (meses).

3.1.3 Payback

De acordo com Ferreira (2010), é um dos mais utilizados critérios para se avaliar um investimento. O período de payback é o tempo necessário para se obter o dinheiro investido de volta, ou seja, o tempo em que o investimento feito inicialmente, vai ser recuperado. Quando um investidor está preocupado em saber quando vai ter o seu capital investido de volta, o melhor critério é payback, pois apesar de ser um critério muito simples e que apresenta alguns pontos “fracos”, acaba atraindo o administrador devido sua facilidade no cálculo e a segurança que oferece ao informar o período em que o dinheiro aplicado no investimento vai ser

devolvido. Podemos visualizar um exemplo prático no quadro 3.

Quadro 3– Exemplo de *PayBack*.

PERÍODO (ANO)	PROJETO X	PROJETO Y
0 (momento do investimento)	(R\$ 10.000)	(R\$ 10.000)
1	R\$ 4.000	R\$ 5.000
2	R\$ 4.000	R\$ 6.250
3	R\$ 4.000	0
4	R\$ 4.000	0

Fonte – CAVALCANTE, 2017

O exemplo nos mostra o valor inicial do investimento em cada um dos casos, e qual é a economia anual dos projetos. No projeto X tem uma economia de R\$ 4.000 por ano, durante 4 anos, já no projeto Y no terceiro ano para de dar lucro, porem o investimento se pagou e ainda deu um lucro de R\$ 1.250 em dois anos.

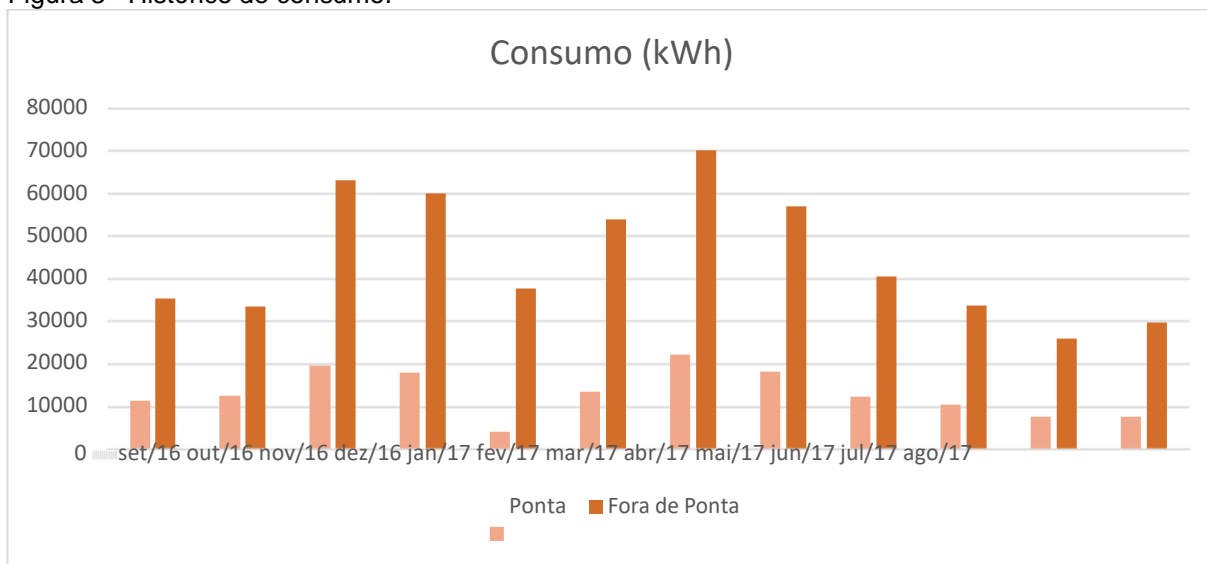
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresenta-se as características elétricas da empresa em estudo, os equipamentos que compõem a subestação. Como também se apresenta os documentos e contratos necessários para conseguir fazer a migração. Por fim as tarifas hoje cobradas, como as cobradas no mercado livre, o valor médio que hoje é pago na energia, o valor médio que seria pago caso a migração de fato acontecesse e as Penalidades que devem ser consideradas.

4.1 SUBESTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE

A unidade consumidora está enquadrada como consumidor de classe comercial A4 Horo-sazonal verde, tem uma demanda contratada fora de ponta, de 470 kW, necessitando fazer o pedido de um aumento de demanda antes de fazer a migração que precisa solicitar com antecedência mínima de 30 dias ao início do ciclo de faturamento a ser considerado com o novo valor contratado, e também pelo fato de que no período de um ano, cinco meses ultrapassaram a demanda contratada e atingiram 500 kW. O consumo médio por mês fora de ponta é de 45009.9 KWh, e a demanda média fora de ponta é de 381.2 KW. A média do consumo em horário de ponta é de 13036,6 KWh e a demanda média é de 412.9 KW. Como podemos visualizar na figura 3, o histórico de consumo.

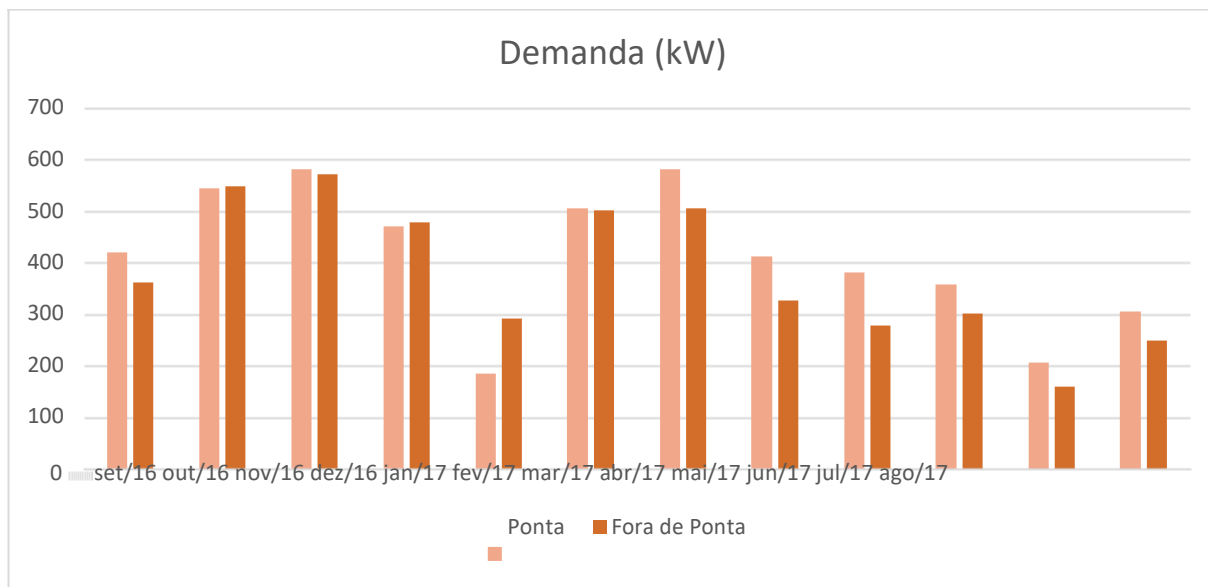
Figura 3– Histórico de consumo.



Fonte – Fatura de energia fornecida pela empresa.

Histórico de consumo dentro de um período de um ano, Setembro/16 à Agosto/17, da unidade consumidora em estudo. Já o histórico de demanda, é demonstrado na figura 4.

Figura 4– Histórico de demanda.



Fonte – Fatura de energia fornecida pela empresa.

Histórico de demanda dentro de um período de um ano, Setembro/16 à Agosto/17, da unidade consumidora em estudo.

4.1.1 Cabine de medição

O sistema de Medição e Faturamento (SMF) é constituído por medidores, Transformadores de Potência (TP's) e Transformadores de Corrente (TC's), tem por finalidade, basicamente medir o fluxo de energia. Os medidores são ligados ao Sistema de Coleta de Dados de Energia, que é o responsável pela coleta diária, possibilitando a realização de inspeções lógicas com acesso direto aos medidores, proporcionando maior confiabilidade dos dados obtidos, tendo assim praticidade no envio dos dados de medição à CCEE (CCEE, 2017).

O SMF foi de extrema importância para a aprovação do novo modelo do setor elétrico, pois com esse sistema de medição ficou possível a medição de energia consumida no Brasil, viabilizando principalmente a operação física e comercial (CCEE, 2017).

O SMF da unidade consumidora em estudo, é composto pelo equipamento de medição padrão da distribuidora local COPEL, Modelo SAG 1681HD.

4.1.2 Transformador

O transformador é utilizado para rebaixar a tensão entregue pela COPEL de 13.8 KV para 127/220 V. Que a partir deste é distribuída para os pontos de utilização da unidade. O transformador é da marca COMEL, norma de fabricação NBR 5440/87, com potência de 500 KVA, tensão primária: 13.8/13.2/12.6 kV, tensão secundária: 220/127 V. Refrigeração: Óleo Natural, Ar Natural - Imerso em óleo isolante mineral (ONAN).

4.1.3 Tarifa Horo-sazonal verde

A tarifa Horo-sazonal verde é destinada aos consumidores com baixo fator de carga no horário de ponta, com capacidade limitada de modulação neste mesmo horário. A tarifa VERDE é composta por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia e por uma única tarifa de demanda de potência em qualquer horário de utilização (COPEL, 2017). Esse modelo de estrutura a cobrada a partir dos seguintes itens:

- Demanda única, independente de posto horário;
- Consumo na ponta;
- Consumo fora da ponta;
- Ultrapassagem.

Esse modelo de estrutura tarifaria é possível somente para os consumidores do Grupo A, sub-grupos A3a, A4 e As. Pois exige um contrato específico com a concessionária, onde o consumidor contrata uma demanda específica independentemente da hora do dia. A conta de energia elétrica é basicamente cobrada somando o consumo em horário de ponta e fora de ponta, demanda contratada, e ultrapassagem (MME, 2017). De acordo com a Resolução da ANEEL

Nº 2.255 as tarifas hoje cobradas para um consumidor horossazonal verde estão descritas no quadro 4.

Quadro 4– Tarifa horária verde, sub-grupo A4.

Horossazonal VERDE	Resolução ANEEL Nº 2.255,	
A4 (2,3 a 25 kV)	De 20 de junho de 2017	
Tarifas	Resolução	Com impostos:
	ANEEL	ICMS e PIS/COFINS
Demanda (R\$/kW)	14,17	22,23
Demanda Ultrapassagem (R\$/kW)	28,34	44,46
Consumo (R\$/kW)		
Ponta	1,17346	1,84101
Fora de Ponta	0,27834	00,43668
Vigência em 24/06/2017		

Fonte – Copel, 2017.

- **Consumo:** É a quantidade exata de energia consumida. Na época de seca (maio a novembro) as tarifas de consumo em horário de ponta e fora de ponta são mais caras do que em períodos úmidos. O consumo é calculado somando a Tarifa de Consumo na Ponta (TCp), vezes o Consumo Médio na ponta (Cp), com a Tarifa de Consumo Fora de Ponta (TCfp) vezes o Consumo médio Fora de Ponta (CMfp). Como podemos observar na equação 2.

$$= (\quad * \quad) + (\quad * \quad) \quad (2)$$

Onde,

PC = Parcela de consumo kWh

TCp = Tarifa de Consumo na Ponta (R\$/kWh);

Cp = Consumo Médio na Ponta (kWh);

TCfp = Tarifa de Consumo Fora de Ponta (R\$/kWh);

Cfp = Consumo Médio Fora de Ponta (kWh).

- **Demanda:** A demanda é basicamente calculada multiplicando-se a Tarifa de Demanda pela Demanda Contratada ou pela demanda medida (a maior delas), caso esta não ultrapasse em mais de 10% a Demanda Contratada (MME, 2017). Como podemos visualizar na equação 3.

$$= (\cdot) \quad (3)$$

Onde,

Pd = Parcela de demanda (kW);

Td = Tarifa de demanda (R\$/kW);

Dc = Demanda contratada (kW);

- **Ultrapassagem:** A parcela de ultrapassagem é cobrada apenas quando a demanda medida ultrapassa em mais de 10% a Demanda Contratada. É calculada multiplicando-se a Tarifa de Ultrapassagem pelo valor da demanda medida que supera a Demanda Contratada (MME, 2017). Como podemos visualizar na equação 4.

$$= * (-) \quad (4)$$

Onde,

Pu = Parcela de ultrapassagem (R\$/kW);

Tu = Tarifa de ultrapassagem (R\$/kW);

Dm = Demanda medida (kW);

Dc = Demanda Contratada (KW).

4.2 A MIGRAÇÃO

Para a unidade conseguir fazer a migração são necessárias algumas documentações, contratos e adequações de responsabilidade da unidade consumidora, concessionaria local (copel) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

4.2.1 Documentação necessária

De acordo com Albano (2013), o quadro 5 indica os documentos necessários referentes a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

Quadro 5: Documentos Necessários para Adesão à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

Documento Necessários para Adesão a Consumidor Especial		
Descrição	Forma de entrega	
	Física	Digital
Termo de Adesão	Sim	
Termo de Adesão à Convenção Arbitral	Sim	
Ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor e alterações supervenientes ou o documento societário consolidado.	Sim	
Ata de eleição dos administradores protocolada e com a chancela de junta comercial ou cartório de registro de pessoa jurídica.		Sim
Procuração outorgada na forma da documentação societária		Sim
Certidão negativa de falência e recuperação judicial expedida pelo poder judiciário da sede do candidato a agente com data de emissão não anterior a 60 dias da data de adesão pretendida		Sim
Quadro societário – Deve constar composição acionaria das empresas que são sócias acionistas do candidato a agente		Sim
Cópia do CNPJ, obtido no site da Receita Federal		Sim
CUSD e CUST		Sim
Última fatura/conta de fornecimento e planilha com histórico dos últimos 12 meses		Sim
Carta denuncia protocolada na distribuidora		Sim
Instrumento comprobatório da instituição da comunhão de fato ou de direito para conjunto de unidades consumidoras		Sim
Declaração da distribuidora, informando se a data de ligação do candidato a agente é anterior ou posterior à data de publicação da Lei nº 9.074/1995 (cópia autenticada)		Sim
Termo responsabilidade matriz – adesão de filial		Sim
Termo de Opção por Conta Corrente de Especifica Única		Sim

Fonte: ALBANO, 2013.

As obrigações para fazer a migração são representadas por ser agente da CCEE, podendo ser representado por outro agente a esta câmara no quesito

contabilização e liquidação, e também pagamento mensal da contribuição associativa à CCEE (COPEL, 2017). A CCEE, define que a unidade devere cancelar o contrato atual com a distribuidora local com 180 dias de antecedência.

Já no quadro 6, fornecido pela distribuidora local COPEL, representa todos os documentos necessários para a migração, juntamente com o cronograma de entrega dos mesmos.

Quadro 6: Cronograma (procedimentos para migração ACL).

Documentação Necessária Referente a Copel e a CCEE	
Ação	Responsabilidade
Denúncia do Contrato (Recebimento da carta na Copel)	Cliente
Carta resposta concessionária	COPEL (DRGC)
Envio dos Documentos para Elaboração do contrato	Cliente
Elaboração do contrato e envio para o cliente	COPEL (DRGC)
Devolução dos contratos assinados	Cliente
Envio dos contratos para arquivamento do cliente	COPEL (DRGC)
Envio do Diagrama Unifilar	Cliente
Análise do Diagrama unifilar	COPEL (DMED)
Solicitação do parecer de localização	COPEL (VCEE)
Emissão do parecer de localização	CCEE
Elaboração do Projeto de adequação do SMF	Cliente
Aprovação do projeto de adequação do SMF	COPEL (DMED)
Solicitação da Fibra Óptica	COPEL (DMED)
Execução do Projeto de Adequação do SMF	Cliente
Instalação da Fibra Óptica	COPEL (DMED)
Comissionamento	COPEL (DMED)
Relatório de Comissionamento	COPEL (DMED)
Cadastro Ponto no SCDE	CCEE
Envio da modelagem para validação (SIGA)	COPEL (VCEE)
Ajustes nos dados enviados da modelagem (SIGA)	COPEL (VCEE)
Validação da modelagem	CCEE

Fonte: Fornecido pela COPEL.

4.2.2 Contratos necessários

- **Contrato de compra e venda de energia incentivada:** Onde por definição da CCEE (2017), Tem como objetivo a compra e a venda de energia entre agentes de geração de energia elétrica a partir de fontes incentivadas e comercializadores ou consumidores especiais. Obrigatoriamente ligado à rede de distribuição ou diretamente a Rede Básica.

O contrato deverá conter o valor da energia elétrica contratada, discriminada

por segmentos mensais ou anuais, o período de suprimento, os critérios de rescisão e os submercados de entrega e consumo (ANEEL, 2017).

- **Contrato do Uso de Sistema de Distribuição (CUSD) e Contrato do Uso do Sistema de Transmissão (CUST):** Onde por definição do ABRADÉE (2017), o Contrato do uso de sistema de distribuição (CUSD), seria o contrato entre a permissionária e um consumidor onde se estabelece as condições do serviço como por exemplo a quantidade de uso contratado, condições técnicas e comerciais e define valores como de demanda em horários de ponta e fora de ponta.

Já no Contrato do Uso do Sistema de Transmissão é feito entre a permissionária e o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, onde é estabelecido as obrigações das instalações de transmissão que estão integrados na rede básica, as condições técnicas, e também definem os valores de demanda em horário de ponta e fora de ponta (ABRADÉE, 2017).

- **Contrato de Conexão a Distribuição (CCD):** Feito entre a permissionária e o usuário, no ponto de acesso, onde se estabelece todas as obrigações pela implantação, operação e manutenção e respectivos encargos (ABRADÉE, 2017).

4.2.3 Adaptações – SMF

Apenas a cabine de medição deverá passar por algumas mudanças antes de fazer a migração. O SMF deve seguir as especificações estipulado pelo módulo 12 dos procedimentos de rede do ONS, modulo 5 dos procedimentos de distribuição da ANEEL e nos procedimentos de comercialização da CCEE (COPEL, 2017).

As adaptações na cabine de medição cotada com as comercializadoras e de acordo com os procedimentos citados acima ficou na faixa de R\$ 25.000,00, não considerando o valor da manutenção ao longo do tempo.

4.3 TARIFAS NO MERCADO LIVRE

Para os consumidores livres que estão enquadrados no subgrupo A4, os valores do uso do sistema de distribuição estão estabelecidos conforme a Resolução Homologatória nº 2.096 de 21 de junho de 2016 da ANEEL, sem descontos. Como podemos observar no quadro 7 fornecido pela COPEL. Os descontos nas tarifas são aplicados na TUSD Energia de Ponta, TUSD Energia Fora de Ponta e TUSD Demanda. De acordo com a resolução da ANEEL Nº 2.255 as tarifas cobradas no mercado livre estão descritas no quadro 7.

Quadro 7: Tarifas no Mercado Livre

Consumidores Livres	Resolução ANEEL Nº 2.255,	
A4 (2,3 A 24 kV)	De 20 de junho de 2017	
Tarifas	Resolução	Com impostos:
	ANEEL	ICMS e PIS/COFINS
Horossazonal Verde		
Demanda (R\$/kW)	14,17	22,23
Encargos (R\$/kW)		
Ponta	0,80855	1,26851
Fora de Ponta	0,03953	0,06202
Ultrapassagem = 2 x Demanda		
(Res. 414/2010-art.93)		
Vigência 24/06/17		

Fonte: Copel, 2017.

Em pesquisa realizada em três comercializadoras de energia, obtive resposta concreta apenas de uma, onde ela considerou a média dos consumos de 12 (doze) meses, demanda contratada no ACR e demanda de 500 kW no ACL, com enquadramento tarifário e subgrupo de contrato de fornecimento atual, as tarifas vigentes e bandeiras tarifárias definidas pela ANEEL, e preços de energia de mercado (base 16/10/2017). Resultando assim nos preços de R\$ 290,00 MWh para 2017, e R\$ 215,00 para 2018 e 2019. Nos valores já estão inclusos PIS/PASEP e COFINS.

4.4 INVESTIMENTOS E DESPESAS

Os investimentos e as despesas serão demonstrados pelo quadro 8.

Quadro 8: Investimentos e Despesas

ITEM	INVESTIMENTO	VALOR R\$
1	Fibra Óptica	R\$ 1.167,89
2	Adequação SMF	R\$ 25.000
Total		R\$ 26.167.69

Fonte: O Autor

O valor do item 1 foi obtido pela concessionária COPEL, onde forneceu duas opções, a fibra óptica e via satélite, porém a escolha da fibra se manteve pelo fato da grande diferença de preço necessário pagar mensalmente.

Já no item dois foi baseado nos valores obtidos com as comercializadoras e com empresas especialistas em cabines de medições, chegando a uma média de R\$25.000,00, para a adequação do SMF ao migrar para o Ambiente de Contratação Livre de Energia. Os equipamentos que estão inclusos no orçamento são: Painel, medidor, chave de aferição, *nobreak*, cabos de ligação e roteador. A mão de obra também já está inclusa no orçamento como: instalação, comissionamento e o teste de funcionamento dos equipamentos.

Somando assim um total de R\$ 26.167.69 (vinte e seis mil, cento e sessenta e sete reais, e sessenta e nove centavos), a ser investido na adequação da estrutura para conseguir ser atendido no mercado livre.

Já as despesas fixas mensais serão representadas pelo quadro 9:

Quadro 9: Despesas Fixo Mensais

ITEM	TAXAS FIXO MENSAIS	VALOR EM R\$
1	Encargos	R\$ 508,19
2	Fibra Copel	R\$ 1.200
3	Gestão e representação a CCEE	R\$ 3.500
Total		5.208,19

Fonte: O Autor

O item 1 corresponde aos Encargos de Serviço de Sistema (ESS) e aos Encargos de Energia Reserva (EER). Valor este repassado pela comercializadora.

Os encargos de Serviço de Sistema (ESS), são faturados em R\$/MWh é representado pela média dos custos na manutenção da confiabilidade e da estabilidade do sistema para o atendimento do consumo em cada submercado, são pagos apenas aos agentes geradores térmicos. Já os Encargos de Energia Reserva (EER), é cobrado de todos os usuários do SIN.

O item 2 “Fibra” refere-se a estrutura telecomunicativa de dados, valor obtido com a distribuidora local COPEL.

No item 3 já está incluso à contribuição associativa da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, e o custo de consultoria, gestão de contrato e energia por parte da comercializadora.

4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os cálculos realizados conforme faturamento na classe Horossazonal Verde – COPEL, exemplificado em tópicos anteriores, têm como resultados os seguintes valores médios mensais para o mercado cativo, já considerando as perdas, os quais constam no quadro 10.

Quadro 10: Custo médio mensal (CATIVO)

COPEL-A4 HOROSSAZONAL TARIFA VERDE			
GRANDEZAS	MONTANTE (KWh)	TARIFAS ACR (R\$)	TOTAL (R\$)
Consumo F. Ponta	45010	0,43668	19.654,96
Consumo Ponta	13036	1,84101	23.999,40
Demanda	470	22,23	10.448,46
Total			54.102,46

Fonte: O Autor

De acordo com a TRADENER comercializadora de energia, o faturamento no ACL como consumidor especial, considerando o planejamento ideal, sem penalidades e ótima sazonalização e modulação de carga tem como resultados os seguintes valores médios mensais, detalhados no quadro 11. Já considerando os

tributos PIS/COFINS e ICMS, e as PERDAS, como 7,98 %, 29 %, 3% respectivamente.

Quadro 11: Custo médio mensal (ACL).

COPEL	MERCADO LIVRE		
Grandezas Elétricas	Montante	Tarifas ACL com Tributos (R\$)	ACL – Total (R\$)
Consumo Ponta (MWh)	13,428	302,82	4.066,13
Consumo F. Ponta (MWh)	46,360	302,82	14.038,58
Consumo/Energia (R\$)			18.104,71
TUSD Demanda F. Ponta (KW)	500	11,24	5.621,23
TUSD Consumo Ponta (MWh)	13,037	672,87	8.771,87
TUSD Consumo F. Ponta (MWh)	45,010	62,73	2.823,28
TUSD (R\$)			17.216,38
Encargos (R\$)			508,19
Fibra Copel (R\$)			1.200,00
Gestão e Representação a CCEE (R\$)			3.500,00
TOTAL BANDEIRA VERDE (R\$)			40.529,29

Fonte: Comercializadora TRADENER.

Conforme podemos observar nas tabelas 10 e 11, a migração para o ACL apenas para o período de 2019 a 2022, e não para o período de 2018, pelo motivo de ser uma data muito próxima o valor da energia é mais elevado, então não foi considerada para o estudo. Com isso existe uma economia de aproximadamente 25 % ao mês, conforme os dados em que obtivemos é claramente visível os padrões de viabilidade. No Ambiente de Contratação Regulado o gasto mensal médio é de R\$ 54.102,46 multiplicando por 12, o gasto médio anual é de R\$ 649.229,52, já no Ambiente de Contratação Livre o gasto médio mensal é de R\$ 40.529,29, e o gasto médio anual é de R\$ 486.351,48. Verificando assim uma possível economia de R\$ 162.878,04 no período de um ano (caso fixo os valores repassados pela comercializadora) ou aproximadamente R\$ 13.573,17 por mês, sem considerar os investimentos realizados para conseguir fazer a migração. O investimento inicial teve um total de R\$ 26.167,69, onde podemos analisar a viabilidade técnica econômica nos seguintes resultados descritos no quadro 12. Considerando um juro de 12 % ao ano, ou 1 % ao mês, referente aos juros de banco e a inflação.

Quadro 12: PayBack

TEMPO (meses)	FLUXO DE CAIXA	JUROS	ACUMULADO	VPL
0			- R\$ 26.167,69	- R\$ 26.167,69
1	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 13.437,43	- R\$ 12.730,26
2	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 13.303,05	R\$ 572,79
3	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 13.170,01	R\$ 13.742,8
4	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 13.038,31	R\$ 26.781,11
5	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.907,92	R\$ 39.689,03
6	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.778,84	R\$ 52.467,87
7	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.651,05	R\$ 65.118,92
8	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.524,53	R\$ 77.643,45
9	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.399,30	R\$ 90.042,75
10	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.275,30	R\$ 102.318,05
11	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.152,54	R\$ 114.470,59
12	R\$ 13.573,17	1%	R\$ 12.031,01	R\$ 126.501,6

Fonte: O Autor

Percebe-se então que ao utilizar um Fluxo de Caixa de R\$ 13.573,17, considerando um desconto mensal de 1%, não considerando períodos úmidos e secos, existe um retorno do investimento inicial já no terceiro mês, ao migrar para o Ambiente de Contratação Livre. E ao fim do período de um ano, pode concluir um lucro de R\$ 126.501,06.

4.5.1 Bandeiras Tarifárias

De acordo com a ANEEL (2017), o sistema de Bandeiras Tarifárias é o sistema em que indica aos consumidores os custos reais da energia elétrica, funciona basicamente através das 3 cores: Verde, vermelha e amarela. Que por sua vez indicam se a energia irá custar mais ou menos em função das condições de geração. Devido a isso o consumidor tem uma melhor informação para usar a energia de forma mais eficiente. O sistema de Bandeiras Tarifárias teve início no ano de 2015, tal que todos os consumidores cativos das distribuidoras serão

faturados pelo Sistema de Bandeiras Tarifárias, com exceção daqueles localizados em sistemas isolados. O sistema de bandeiras tarifárias apresenta as seguintes modalidades:

- **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\$ 0,010 para cada quilowatt-hora consumidos;
- **Bandeira vermelha - Patamar1:** condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,030 para cada quilowatt-hora consumido.
- **Bandeira vermelha - Patamar 2:** condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,050 para cada quilowatt-hora consumido.

Para os cálculos de viabilidade calculados acima, não foram considerados os aumentos nas tarifas devido o sistema de bandeiras tarifários, que por sua vez ficaria ainda mais viável a migração. Como podemos visualizar no quadro 13.

Quadro 13: Bandeiras Tarifárias.

Grupo tarifário	Bandeira Tarifária	Mercado Cativo	Mercado Livre
VERDE	Verde	R\$ 54.102,46	R\$ 40.529,29
	Amarela	R\$ 54.682,92	
	Vermelha I	R\$ 55.843,85	
	Vermelha II	R\$ 57.004,78	

Fonte: O Autor.

4.6 APÓS A MIGRAÇÃO

Mesmo depois de ter migrado para o Ambiente de Contratação Livre existem algumas regras ou penalidades a serem consideradas, pois o descumprimento delas acaba gerando prejuízos em que não estavam previstos. As penalidades, foram simplesmente criadas para garantir o bom funcionamento do SIN.

Como por exemplo, a Resolução nº 247/06 da ANEEL denomina que no caso de ultrapassagem maior que 5% (cinco por cento) do montante de uso do sistema de transmissão ou distribuição contratado por ponto de conexão, será aplicado uma multa denominada de tarifa de ultrapassagem, de valor a três vezes a tarifa de uso estabelecida para cada período.

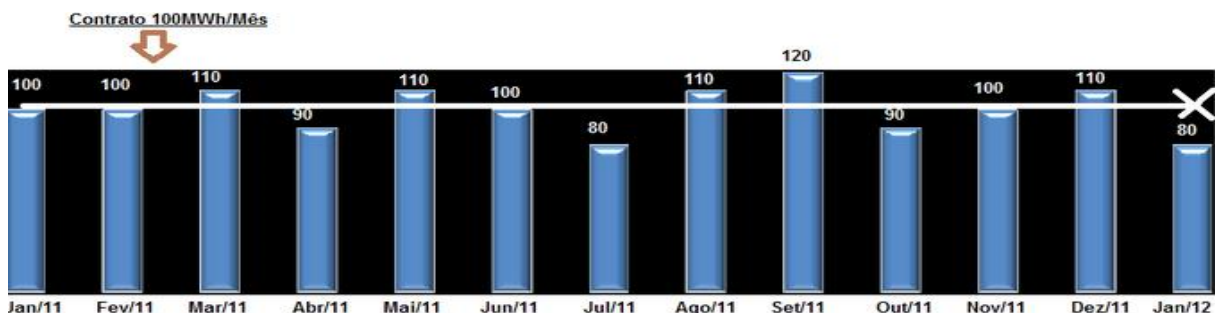
Além das penalidades citadas, de acordo com o Visão Geral das Operações – CCEE de 2010, temos as seguintes penalidades;

- Penalidade por Insuficiência de Cobertura de Consumo:** Os consumidores que adquiriam a escolha para o Ambiente de Contratação Livre devem garantir atendimento de 100% de duas cargas, através de contratos ou geração própria registrados ao CCEE. A insuficiência da contratação é medida e notificada mensalmente, fazendo uma média nos últimos 12 meses. E é calculada pela equação 4:

$$= \frac{\text{Total Consumido} - \text{Total Contratado}}{\text{Total Contratado}} * \dots \{ ; \acute{e} \} \quad (4)$$

Na figura 5 podemos observar um exemplo prático da Penalidade por Insuficiência de Cobertura de Consumo.

Figura 5: Exemplo Penalidade por Insuficiência de Cobertura de Consumo



Fonte: MERCADOLIVREDEENERGIA, 2017.

O exemplo se refere ao mês de referência Janeiro de 2012, o período usado para a apuração será de janeiro/11 á dezembro/11.Total consumido 1.220 MWh. Total contratado na compra: 1200 MWh. O Maior valor entre VR (valor de referência) e média dos PLDs (VR 2012 = R\$ 161,94). Então o valor da Penalidade por Insuficiência da Cobertura de Consumo, tem o valor de:

$$\frac{1.220 - 1.200}{1.200} \times 161,94 = 2,66\%$$

- **Penalidade por Insuficiência de Potência:** Conforme o decreto n. 5.163/2004 todo o agente da CCEE deve garantir a apresentação de 100% do lastro de potência de seu consumo e contratos de venda, seja ele por meio de geração própria ou através de contratos de compra (EXCELÊNCIAENERGÉTICA, 2017).

A CCEE apura mensalmente a Penalidade por Insuficiência de Potência com base nas medições feitas diariamente no nível de carga mais elevado. É representado pela potência de referência de todas as unidades e mais a potência de contrato desse consumidor. Este preço é calculado com base no preço determinado pela ANEEL na Resolução Normativa 168/06, atualizado pelo IPCA, e corrigido por um fator de ajuste (CCEE, 2017).

- **Penalidades por Medição:** Todos os consumidores conectados ao SIN associado a CCEE, devem regularizar seu Sistemas de Medição e Faturamento – SMF, conforme normas atribuídas. O principal motivo dessa adequação é garantir a qualidade das informações utilizadas pela CCEE nos processos de contabilização e de apuração de encargos de uso do sistema de transmissão pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – NOS.

Essas penalidades então divididas em: Penalidades de medição – não conformidades do Sistema de Medição para Faturamento, Infração na Adequação do Sistema de Medição para Faturamento, Penalidade por Infração na Inspeção Lógica, Penalidade por Infração na Coleta de Dados de Medição e Multa por Descumprimento de Obrigação Contratual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante todo exposto no decorrer do presente estudo, pode-se afirmar que a proposta inicial que teve como objetivo trabalho realizar um estudo de viabilidade técnica e econômica para a migração de uma unidade consumidora de energia elétrica (em uma empresa X), para o Mercado Livre de Energia, a unidade tem uma demanda contratada de 470 KW, não se encaixando em nenhuma das classes do mercado livre. Necessitando assim fazer o pedido de um aumento de demanda para 500 KW, se encaixando como Consumidor Especial. Devido a isso existem incentivos consideráveis nas tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição fora atingido, no qual se pode observar uma grande economia no valor final pago na tarifa de Energia Elétrica.

Além disso com a migração para o Mercado Livre de Energia, pode-se cotar os preços da energia em várias comercializadoras podendo escolher onde sua unidade se encaixa melhor ou aonde preferir devido a economia, pelo preço ser mais barato. Porém, por se tratar apenas de um estudo, não houve interesse por parte das demais comercializadoras, com isso obteve resposta apenas de uma, Tradener Comercializadora de Energia.

Devido a esses preços de tarifas levantados e orçamentos feitos, o estudo demonstrou uma economia de aproximadamente 25 % por mês, ou o valor de R\$ 126.501,06 por ano.

Os cálculos foram realizados para o período de 2018 a 2022, pelo fato da necessidade de fazer o pedido do aumento da demanda antes de fazer a migração, ação essa que pode levar algum tempo. Não foi considerando os períodos úmidos e secos, os aumentos tarifários e as bandeiras amarela e vermelha para o cálculo de viabilidade. Itens que caso fossem considerados tornaria ainda mais viável a migração.

Salienta-se finalmente, que mesmo com incentivos nas tarifas, além dos aspectos econômicos, é necessário que haja uma análise para definir questões pertinentes ao assunto, pois é preciso respeitar o contrato celebrado com o distribuidor local.

REFERÊNCIAS

ABRACEEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA . **Adaptações**. Disponível em: < <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/glossario-do-setor-eletrico>>. Acesso em: 25 de setembro de 2017.

ABRACEEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA . **Consumidores**. Disponível em:< http://www.abraceel.com.br/archives/files/Abraceel_Cartilha_MercadoLivre_V9.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2017.

ABRADEE. **Adaptações**. Disponível em:
< <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/glossario-do-setor-eletrico>>. Acesso em: 25 de setembro de 2017.

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Condições Gerais de Suprimento De Energia Elétrica**. Disponível em:
<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2012/108/documento/anexo_i_nt_433_2012_minuta_ren_condicoes_gerais.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2017.

_____. **Bandeiras Tarifárias**. Disponível em:
<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2009/035/documento/modulo_penalidades.pdf>. Acesso em: 06 de novembro de 2017.>. Acesso em: 15 de outubro de 2017.

_____. **Penalidades**. Disponível em:
<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2009/035/documento/modulo_penalidades.pdf>. Acesso em: 15 de outubro de 2017.

_____. **Penalidade por Medição**. Disponível em:
<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/documentos/6.1%20%20Penalidades%20de%20Medi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 15 de outubro de 2017.

_____. **Tarifas Consumidores**. Disponível em:
< <http://www.aneel.gov.br/tarifas> >. Acesso em: 5 de outubro de 2017.

_____. **As competências da ANEEL estão previstas na Lei nº 9.427/1996**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=710&idPerfil=3>>. Acesso em: 25 de março de 2017.

_____. **A ANEEL**. Disponível em:
< <http://www.aneel.gov.br/a-aneel>>. Acesso em: 25 de março de 2017.

ALBANO, Matheus Thomé. **Caracterização do Consumidor Especial no Ambiente de Contratação Livre de Energia Elétrica do Brasil**. 2013. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2013.

ABRACEL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA. **Diferenças entre consumidores livres e cativos**. Disponível em: <http://www.abraceel.com.br/zpublisher/secoes/mercado_livre.asp?m_id=19150>. Acesso em: 15 de março de 2017.

ARAUJO, Diogo Ferreira. **Análise da Viabilidade Econômica de Novos Projetos**. 2010. Monografia (Graduação em Economia) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL, Decreto nº 5.163, de 2004. **Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.HTM>. Acesso em: 10 de abril de 2017.

_____. Lei nº 10.848, de 2004. **Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica**. Disponível em < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/lei200410848.pdf> >. Acesso em: 10 de abril de 2017.

_____. Resolução nº 247, de 2006 da ANEEL. **Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2006247.pdf>>. Acesso em: 18 de setembro de 2017.

_____. Resolução nº 77, de 2004 da ANEEL. **Estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidroelétricos e aqueles com base em fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão e distribuição seja menor ou igual a 30.000 kW**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2004077.pdf>> Acesso em: 18 de setembro de 2017.

_____. Resolução nº 109, de 2004 da ANEEL. **Institui a Convenção de Comercialização de Energia Elétrica**. Disponível em:< <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2004109.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2017.

_____. Resolução Homologatória nº 2.096, de junho de 2016 da ANEEL. **Homologa o resultado da quarta Revisão Tarifária Periódica – RTP da Copel Distribuição S/A – Copel-DIS, as Tarifas de Energia – TE e as tarifas de Uso do Sistema de Distribuição –TUSD, e dá outras providências**. Disponível em:<<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2016/020/resultado/reh20162096ti.pdf>>. Acesso em: 22 outubro de 2017.

CAVALCANTE. Cavalcante associados. **Exemplo de Payback**. Disponível em: < <http://www.cavalcanteassociados.com.br/utd/UpToDate147.pd>>. Acesso em: 30 de março de 2017.

CCEE. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Penalidade por Insuficiência de potência. Disponível em: < https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiE2PKLlloLXAhVMI5AKHantAt4QFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ccee.org.br%2Fccee%2Fdocumentos%2FCCEE_076365&usg=AOvVaw3MWAd9YmLR5uIOVbYbXo3B>. Acesso em: 15 de outubro de 2017.

_____. **SMF – Sistema de Medição e Faturamento.** Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/medicao?_afLoop=432151837505935#!%40%40%3F_afLoop%3D432151837505935%26_adf.ctrlstate%3D1dnbx6r2da_4>. Acesso em: 30 de out. de 2017.

_____. **Ambientes de contratação.** Disponível em: <www.ccee.org.br/portal/faces/faces_publico/comoparticipante/ambiente-livre_ambiente_regulado?_afLoop=3549366294892112#%40%3F_afLoop>. Acesso em: 25 de março de 2017.

_____. **Comercialização** Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/ondeatuamos/comercializacao?_adf.ctrlstate=x8sbf0ys2_17&_afLoop=190534339628361#!%40%3F_afLoop%3D190534339628361%26_adf.ctrlstate%3Dlt0bwpcv_4>. Acesso em: 30 de março de 2017

_____. **Agentes institucionais.** Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/ondeatuamos/com_quem_se_relaciona?_afLoop=897088019368561#!%40%3F_afLoop%3D897088019368561%26_adf.ctrlstate%3Dducknfiw98_4> . Acesso em: 25 de abril de 2017.

_____. **Entenda o modelo Brasileiro.** Disponível em: <http://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/ondeatuamos/setor_eletrico?_adf.ctrlstate=1p61fsbmc_4&_afLoop=1781533830923896> Acesso em: 10 de março de 2017.

_____. **Definição.** Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/medicao?_afLoop=226688167545066#!%40%3F_afLoop%3D226688167545066%26_adf.ctrlstate%3D12b6162rt2_17>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

_____. **Preços Médios.** Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/oquefazemos/como_ccee_atua/precos/precos_medios?_afLoop=782875723032935#!%40%3F_afLoop%3D782875723032935%26_adf.ctrlstate%3Doh45ahocw_52>. Acesso em: 20 de Outubro de 2017.

_____. **Regras de Comercialização - Módulo 6 - Encargos de Serviços do Sistema.** Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2009/035/documento/modulo_06_encargos_servicos_sistema.pdf>. Acesso em: 22 de outubro de 2017.

_____. **Regras de Comercialização – Contratos.** Disponível em:
<www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_054290>. Acesso em: 22 de Agosto de 2017.

COPEL. **Adaptações SMF.** Disponível em:
<[http://www.copel.com/hpcopel/normas/ntcarquivos.nsf/BF6844406B65BA2703257FE000688BE0/\\$FILE/NTC903110.pdf](http://www.copel.com/hpcopel/normas/ntcarquivos.nsf/BF6844406B65BA2703257FE000688BE0/$FILE/NTC903110.pdf)>. Acesso em: 20 de outubro de 2017.

_____. **Alterações Tarifárias, 2017.** Disponível em:
<<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F04afb43850ca33c503257488005939b7>>. Acesso em: 25 de maio de 2017.

_____. **Tarifas Vigentes, 2017.** Disponível em:
<<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Faltatensa%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2F56242463F0DFB7F403257F09007358CB>>. Acesso em: 16 de outubro de 2017.

_____. **Tarifa Horária Verde – Subgrupo A4, 2017.** Disponível em:
<<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F0a363cf546237cc203257488005939ce>>. Acesso em: 10 de Setembro de 2017.

_____. **Taxas e Tarifas, 2017.** Disponível em:
<<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Facopel%2Fpagcopel2.nsf%2Fverdocatual%2F5BAFDCF77F92F5A5032573EC006C3074>>. Acesso em: 24 de agosto de 2017.

EXCELENCIAENERGÉTICA. **Penalidade por Insuficiência de potência.** Disponível em:
<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj89ZivILLXAhVCx5AKHUXqATkQFghJMAY&url=http%3A%2F%2Fwww.excelenciaenergetica.com.br%2Fpt-br%2Fmidia%2Fanalises-regulatorias%3Ftask%3Dcallelement%26format%3Draw%26item_id%3D518%26element%3D11be94bb-6b95-48d4-8b41-f26dac04c09b%26method%3Ddownload&usg=AOvVaw090o1ozliwaVg8u96QPbrL>. Acesso em: 25 de Outubro de 2017

ENGEENERGIA. **Estrutura institucional do setor elétrico.** Disponível em:
<<http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/internet/negocios/conheca-o-mercado-de-energia/estrutura-institucional-do-setor-eletrico>> . Acesso em: 03 de maio de 2017.

FERREIRA, Diogo Araujo .**Análise da viabilidade econômica de novos projetos.** 2010. Monografia (Graduação em economia) - Universidade Candidomendes, Rio de Janeiro, 2010.

GOLDENBERG, José. **Reforma e crise do setor elétrico no período FHC.** Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702003000200009>. Acesso em: 25 de junho de 2017.

HOPFER, Grasielle. **Mercado Livre de Energia Judicialização e Efeitos Tributários**. 2015. Monografia (bacharel em Direito do curso de ciências jurídicas) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2015.

MERCADOLIVREDEENERGIA. **Exemplo de Penalidades**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2009/035/documento/modulo_penalidades.pdf>. Acesso em: 25 de Outubro de 2017.

MME, Ministério de Minas e Energia. **Tarifa horossazonal verde**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Manual%20de%20Tarif%20En%20EI%20-%20Procel_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf>. Acesso em: 10 de Outubro de 2017.

NERY, Eduardo. **Mercados e Regulação de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro: Editora: Interciência, 2012.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. **Definição ONS**. Disponível em: < <http://ons.org.br/pt/paginas/sobre-o-ons/o-que-e-ons>> . Acesso em: 09 de junho de 2017.

PRATES Wladimir. **Valor presente liquido**. Disponível em: <<http://www.wrprates.com/o-que-e-vpl-valor-presente-liquido/>> . Acesso em: 15 de junho de 2017.

PROCEL. **Manual de tarifação da Energia Elétrica – 2011**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Manual%20de%20Tarif%20En%20EI%20-%20Procel_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf>. Acesso em: 20 de Outubro de 2017.

ROCHA, David willian de Campos. **Estudo de viabilidade da migração de um hotel enquadrado como consumidor cativo ao ambiente de contratação livre de energia elétrica como consumidor especial**. 2016. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Foz do Iguaçu, 2016.

SILVA. Bruno Gonçalves. **Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo** . 2011. Dissertação (Pós-Graduação em Energia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SEBRAE. **Fluxo de caixa**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/0_fluxo-de-caixa.pdf>. Acesso em: 15 de junho de 2017.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiommo. **O Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Synergia, 2015.