

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

GUILHERME DURANTE

PROJETO DE DIPLOMACÃO

**ESTUDO DE MIGRAÇÃO DE CONSUMIDOR ESPECIAL PARA
O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA**

Porto Alegre

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**ESTUDO DE MIGRAÇÃO DE CONSUMIDOR ESPECIAL PARA
O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA**

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

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

Porto Alegre

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

GUILHERME DURANTE

**ESTUDO DE MIGRAÇÃO DE CONSUMIDOR ESPECIAL PARA
O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA**

Este Projeto de Diplomação foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Elétrica e aprovado em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Orientadora Prof.^a Dr.^a Gladis Bordin, UFRGS

BANCA EXAMINADORA

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

Laurence de Andrade Rossetto (Eng.^o) – COMERC ENERGIA

Álvaro Scarabelot (Eng.^o) – GV ENERGY & ASSOCIADOS

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Gilberto e Cristina Durante.*

AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Dr.^a Gladis Bordin pela orientação e confiança na elaboração deste projeto de diplomação.

Aos meus pais, Gilberto e Cristina pelos ensinamentos e apoio incondicional em todos os momentos.

Ao Gabriel, meu irmão, pela amizade e companheirismo.

À minha namorada Deise pelo carinho e apoio em todos os momentos.

À toda minha família.

Aos amigos por todos os momentos de descontração e por sempre estarem ao meu lado.

Aos colegas, por terem sido companheiros de aprendizado e pela amizade que permanece.

RESUMO

Este trabalho apresenta os conceitos referentes ao Mercado Livre de Energia, com enfoque nos Consumidores Especiais, define 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 de 500kW para a migração foi o fator motivador para esse trabalho. O objetivo é analisar a possibilidade de consumidor com demanda inferior a 500kW migrar para o mercado livre. A análise de um caso real é desenvolvida, objetivando consolidar o estudo e comparar financeiramente a contratação no ambiente regulado e no ambiente livre. O estudo realizado mostra a viabilidade na adesão ao mercado livre, através de um fluxo de caixa. Os resultados mostram a redução de custo com energia elétrica com a migração do ambiente regulado para o livre.

Palavras-Chave: Mercado Livre. Consumidor Especial. Contratação de Energia.

ABSTRACT

This paper presents the concepts related to Free Energy Market, focusing on Special Consumers, defines the institutional structure of the Brazilian electricity sector and the process of migration of regular consumers to the environment of free contracting. The restriction imposed by the regulator, ANEEL, on the threshold demand of 500kW for migration was the motivating factor for this work. The objective is to analyze the possibility of consumers with less than 500kW demand migrate to the free market. The analysis of a real case is developed, aiming to consolidate the study and to compare financially the contracting in the regulated environment and in the free environment. The study carried out shows the feasibility of adherence to the free market, through a cash flow. The results show the reduction of cost with electric energy with the migration from the regulated to the free environment.

Keywords: Free Market. Special Customers. Energy Contracting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxograma da metodologia	14
Figura 2. Instituições do setor elétrico brasileiro	18
Figura 3. Etapas para a migração	24
Figura 4. Demanda contratada e demanda consumida no mercado cativo	27
Figura 5. Consumo na ponta e consumo fora da ponta do consumidor	27
Figura 6. Consumo e flexibilidade em kWh	33
Figura 7. Consumo e flexibilidade em MW-m	34
Figura 8. Comparação do preço no mercado cativo e no mercado livre – Caso A .	40
Figura 9. Gráfico da análise financeira – Caso A	43
Figura 10. Comparação do preço no mercado cativo e no mercado livre – Caso B	49
Figura 11. Gráfico da análise financeira – Caso B	50
Figura 12. Gráfico da análise financeira em cinco anos	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados de demanda e consumo do consumidor no mercado cativo	26
Tabela 2. Preço médio do kWh e alíquotas dos impostos por mês	28
Tabela 3. Valores dos impostos referente aos meses analisados	29
Tabela 4. Consumos e tarifas das faturas da distribuidora no mercado cativo	30
Tabela 5. Custo por mês no mercado cativo	31
Tabela 6. Consumo total em kWh e flexibilidade	32
Tabela 7. Consumo total em MW-m e flexibilidade	33
Tabela 8. Preço médio do kWh e impostos por mês – Caso A	35
Tabela 9. Consumos e tarifas no mercado livre – Caso A	36
Tabela 10. Valores dos impostos referente aos meses analisados – Caso A	37
Tabela 11. Valores referente a compra de energia no Mercado Livre – Caso A ...	38
Tabela 12. Custo por mês no mercado livre – Caso A	38
Tabela 13. Custo de energia no mercado cativo e no mercado livre – Caso A	39
Tabela 14. Fluxos de caixa do consumidor analisado – Caso A	42
Tabela 15. Resultados da análise financeira – Caso A	43
Tabela 16. Preço médio do kWh e impostos por mês – Caso B	44
Tabela 17. Consumos e tarifas no mercado livre – Caso B	45
Tabela 18. Valores dos impostos referente aos meses analisados – Caso B	46
Tabela 19. Valores referente a compra de energia no Mercado Livre – Caso B ...	47
Tabela 20. Custo por mês no mercado livre – Caso B	47
Tabela 21. Custo de energia no mercado cativo e no mercado livre – Caso B	48
Tabela 22. Fluxos de caixa do consumidor analisado – Caso B	49
Tabela 23. Resultados da análise financeira – Caso B	50
Tabela 24. Fluxos de caixa do consumidor ao final de cinco anos	52
Tabela 25. Resultados da análise financeira	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CMPC	Custo Médio Ponderado de Capital
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNPE	Centro Nacional de Política Energética
COFINS	Contribuição Social para o Financiamento da Seguridade Social
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PIS	Programa de Integração Social
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
RE-SEB	Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro
RGE	Rio Grande Energia
RS	Rio Grande do Sul
SIN	Sistema Interligado Nacional
TE	Tarifa de Energia
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Motivação	12
1.2 Apresentação do problema	12
1.3 Objetivo	13
1.4 Metodologia de pesquisa	13
1.5 Estrutura do trabalho	14
2. O ATUAL MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA	15
2.1 Instituições atuantes	15
2.2 Os agentes no setor elétrico brasileiro	18
2.3 Estrutura do mercado	19
2.3.1 Ambiente de contratação regulada	19
2.3.2 Ambiente de contratação livre	20
2.3.3 Tipos de energia	21
2.3.4 Tipos de consumidor	21
2.3.5 Estrutura tarifária	22
2.4 Modalidades de contratação de energia	23
2.5 Etapas para a migração	24
3. ESTUDO DE CASO	25
3.1 Caracterização do consumidor	25
3.2 Cálculo do consumo como consumidor cativo	28
3.3 Definições para a migração	32
3.4 Cálculo do consumo como consumidor especial – Caso A	35
3.5 Resultado financeiro comparativo – Caso A	39
3.6 Cálculo do consumo como consumidor especial – Caso B	44
3.7 Resultado financeiro comparativo – Caso B	48
3.8 Projeção futura no Mercado Livre	51
4. CONCLUSÕES	54
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a motivação do trabalho, o problema a ser estudado, o objetivo, a metodologia de pesquisa e estrutura utilizada para a análise do mesmo.

1.1 Motivação

Na estrutura atual de comercialização de energia no setor elétrico brasileiro nota-se que é favorável a consumidores com demanda superior a 500kW e com um perfil de consumo e fator de carga elevados, migrarem para o mercado livre. E a tendência é que haja um maior crescimento nos dois próximos anos no número de migrações devido a facilidade e a imersão que esse assunto se encontra. Isso pode ser comprovado em várias matérias jornalísticas e estudos dentro do tema, que indicaram o ano de 2016 como sendo um ano provável de recorde de migração de consumidores cativos para o mercado livre, caso que já se confirmou.

Observando esse ambiente propício de crescimento econômico, o presente trabalho é uma análise sobre essa situação de migração de consumidores, em particular consumidores especiais, objetivando um conhecimento mais profundo sobre o assunto.

1.2 Apresentação do problema

Atualmente consumidores que podem migrar para o mercado livre de energia são divididos em duas categorias: os consumidores livres e consumidores especiais. Consumidores livres apresentam alta demanda (acima de 3MW), enquanto os consumidores livres especiais apresentam uma demanda mínima de 500kW. Essa delimitação é definida pela Lei 9.074 posta em vigência em 1995 [10].

Com algumas mudanças nessas normas durante os anos, indústrias de médio e pequeno porte em relação ao consumo de energia, conseguiram formas de entrarem no mercado livre através de utilização de mesmo CNPJ ou criando uma união com outras empresas com mesmas características energéticas. Mas há uma tendência que o limiar mínimo de demanda para migração de consumidores especiais diminua, possibilitando uma nova onda de migração dessas empresas com menor demanda.

O principal problema que o presente trabalho aborda é a falta de uma opção para consumidores com demanda abaixo de 500kW migrarem para o mercado livre.

1.3 Objetivo

Analisar a possibilidade de consumidor com demanda inferior a 500kW se declarar consumidor especial e migrar para o mercado livre, bem como as consequências que essa decisão pode acarretar. Ainda, objetiva elaborar um estudo de caso real para auxiliar a análise proposta.

1.4 Metodologia de pesquisa

Inicialmente é feita uma revisão bibliográfica sobre o ambiente de contratação livre, incluindo o mercado livre de energia elétrica. Essa parte é de fundamental importância para o avanço e compreensão do projeto. Para validar o que foi discutido na parte de revisão bibliográfica, é apresentado um estudo de caso.

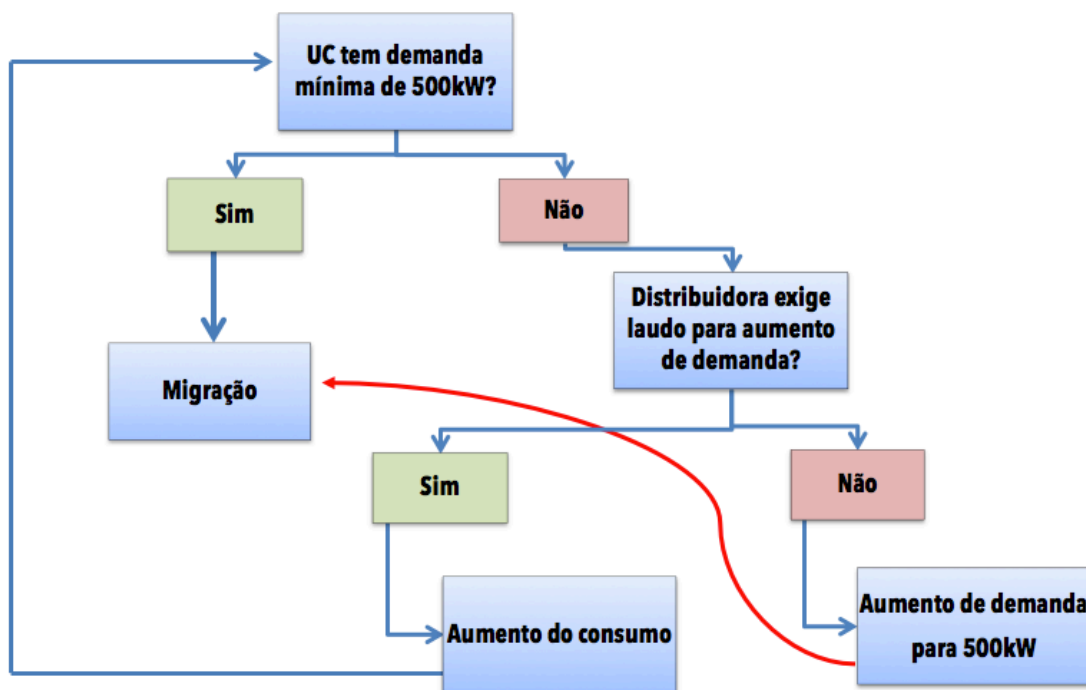
De acordo com Gil [1], “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

De acordo com Gil [1], “um estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Destina-se a descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação, formular hipóteses ou desenvolver teorias e explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos”.

O estudo de caso tem como premissa, analisar a possibilidade de um consumidor com demanda inferior a 500kW migrar para o mercado livre de energia.

Isso se dará admitindo que a distribuidora não exige laudo ou relatório para o aumento efetivo da demanda. O fluxograma da Figura 1 mostra a metodologia utilizada.

Figura 1. Fluxograma da metodologia.



Fonte: Autor (2016).

1.5 Estrutura do trabalho

O presente Projeto de Diplomação está dividido em quatro capítulos, incluindo este introdutório. O Capítulo 2 descreve o atual cenário do mercado livre de energia no Brasil. O Capítulo 3 apresenta e caracteriza um consumidor cativo com possibilidade de migração dentro do tema abordado, e descreve o estudo de caso real para o consumidor apresentado. Com base nos estudos realizados ao longo deste Projeto de Diplomação, o último capítulo, Capítulo 4 apresenta as conclusões do trabalho.

2 O ATUAL MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA

O presente capítulo descreve o atual modelo de mercado de energia elétrica no Brasil, contemplando uma breve descrição das instituições e dos agentes atuantes.

Em 2004 foi implantado o atual modelo do setor elétrico com base nos resultados do Projeto RE-SEB (Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro). As principais conclusões do projeto foram a necessidade de desverticalização das empresas de energia elétrica; incentivar a competição na geração e comercialização, e manter sob regulação os setores de distribuição e transmissão de energia elétrica, considerados como monopólios naturais, sob regulação do Estado [2].

2.1 Instituições atuantes

O modelo vigente no setor elétrico brasileiro conta com algumas instituições criadas pelo governo para a regulação do mesmo. A seguir estas instituições estão listadas juntamente com seus principais objetivos e propósitos.

O **CNPE (Centro Nacional de Política Energética)** é presidido pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, é órgão de assessoramento do Presidente da República para formulação de políticas e diretrizes de energia. Dentre suas intuições constam promover o aproveitamento racional dos recursos energéticos do País, assegurar o suprimento de insumos energéticos às áreas mais remotas ou de difícil acesso, rever periodicamente as matrizes energéticas, estabelecer diretrizes para programas específicos, como os de uso do gás natural, do carvão, da energia termonuclear, dos biocombustíveis, da energia solar, da energia eólica e da energia proveniente de outras fontes alternativas, além de sugerir a adoção de medidas necessárias para garantir o atendimento à demanda nacional de energia elétrica, considerando o planejamento de longo, médio e curto prazos [3].

O **MME (Ministério de Minas e Energia)** é um órgão da administração federal direta, representa a União como Poder Concedente e formulador de políticas públicas, bem como indutor e supervisor da implementação dessas políticas na matriz energética do país. Suas principais obrigações incluem a formulação e implementação de políticas para o setor energético, de acordo com as diretrizes definidas pelo CNPE. O MME é

responsável por estabelecer o planejamento do setor energético nacional, monitorar a segurança do suprimento do Setor Elétrico Brasileiro e definir ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda de energia [4].

A **EPE (Empresa de Pesquisa Energética)** tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras [5]. Suas principais atribuições incluem a realização de estudos e projeções da matriz energética brasileira, execução de estudos que propiciem o planejamento integrado de recursos energéticos, desenvolvimento de estudos que propiciem o planejamento de expansão da geração e da transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazos. Os estudos e as pesquisas realizados pela EPE servem de base para que o MME possa colocar em prática a política energética adotada pelo CNPE.

O **CMSE (Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico)** foi criado pela lei 10.848, de 2004, com a função de acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional. Suas principais atribuições incluem: acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica; avaliar as condições de abastecimento e de atendimento; realizar periodicamente a análise integrada de segurança de abastecimento e de atendimento; identificar dificuldades e obstáculos que afetem a regularidade e a segurança de abastecimento e expansão do setor e elaborar propostas para ajustes e ações preventivas que possam restaurar a segurança no abastecimento e no atendimento elétrico [4].

A **ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica)** foi criada para regular o setor elétrico brasileiro, por meio da Lei nº 9.427/1996 e do Decreto nº 2.335/1997 [11, 12]. Suas principais atribuições são: Regular a geração (produção), transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica; fiscalizar, diretamente ou mediante convênios com órgãos estaduais, as concessões, as permissões e os serviços de energia elétrica; implementar as políticas e diretrizes do governo federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos; estabelecer tarifas; dirimir as divergências, na esfera administrativa, entre os agentes e entre esses agentes e os consumidores, e promover as atividades de outorgas de concessão, permissão e

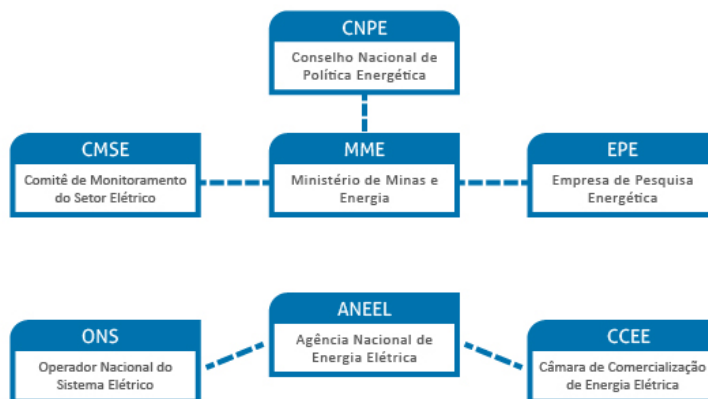
autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica, por delegação do Governo Federal [6].

A **CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica)** é responsável pela contabilização e pela liquidação financeira no mercado de curto prazo de energia. A instituição é incumbida do cálculo e da divulgação do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), utilizado para valorar as operações de compra e venda de energia. A CCEE reúne empresas de geração de serviço público, produtores independentes, autoprodutores, distribuidoras, comercializadoras, importadoras e exportadoras de energia, além de consumidores livres e especiais de todo o país. Ela também atua desde a medição da energia gerada e efetivamente consumida até a liquidação financeira dos contratos de compra e de venda no mercado de curto prazo. Também promove os leilões de energia, sob delegação da ANEEL. Desta forma, a existência do mercado brasileiro de energia elétrica, com garantia de fornecimento universal e modicidade tarifária e de preços, não seria possível sem a CCEE [2].

O **ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico)** é a instituição responsável por operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no Sistema Integrado 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 [2].

A Figura 2 mostra um diagrama com as instituições anteriormente descritas.

Figura 2. Instituições do setor elétrico brasileiro.



Fonte: CCEE (2016).

2.2 Os agentes no setor elétrico brasileiro

Os Agentes são distribuídos em três tipos: geração, distribuição e comercialização.

A geração concentra os Geradores, Produtores Independentes e Auto-Produtores, que podem comercializar energia elétrica livremente, tanto no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) quanto no Ambiente de Contratação Livre (ACL).

Os Concessionários de Serviço Público de Geração (Geradores) são titulares de Serviço Público Federal, delegado pelo Poder Concedente mediante licitação, na modalidade de concorrência, à terceiros [2].

Os Produtores Independentes recebem concessão, permissão ou autorização do Poder Concedente para produzir energia elétrica destinada à Comercialização [2].

Os Auto-Produtores são Agentes com concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica para seu uso exclusivo, podendo vender o excedente de energia [2].

A distribuição reúne todas as Distribuidoras de energia elétrica que atendem aos Consumidores Cativos.

A comercialização reúne Agentes Importadores e Exportadores, Comercializadores e Consumidores Livres, sendo que os importadores e exportadores

detêm autorização da Aneel para importar e/ou exportar energia elétrica para países vizinhos.

Os Comercializadores de energia elétrica compram energia por meio de contratos bilaterais, podendo vender para os Consumidores Livres e Especiais, no ACL, ou para as Distribuidoras, em leilões específicos do ACR, chamados de Leilão de Ajuste, ou em Chamadas Públicas para aquisição de Geração Distribuída.

2.3 Estrutura do mercado

O atual modelo de comercialização de energia elétrica está dividido em dois tipos de ambientes: o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e o Ambiente de Contratação Regulada (ACR). No ambiente livre, os agentes geradores, comercializadores, importadores e consumidores livres negociam livremente os preços, prazos e volumes a serem firmados nos contratos de compra e venda de energia. Já no ACR, os únicos compradores de energia são os agentes de distribuição.

2.3.1 Ambiente de contratação regulada

O ambiente de contratação de energia para consumidores cativos, também conhecido como Ambiente de Contratação Regulada (ACR), é aquele em que os acordos de compra e venda são feitos entre consumidor e distribuidora, sendo esta sujeita às regras vigentes da ANEEL para a fixação de preços e condições de fornecimento. Para o consumidor deste ambiente de contratação, a principal vantagem é que não há riscos inerentes quanto ao aumento repentino das tarifas, pois todas as tarifas possuem valor fixo, definido pela ANEEL, conhecido anteriormente pelo consumidor e reajustado anualmente. Houve situações como a MP579 e a RTE/2015 onde as tarifas foram alteradas repentinamente, mas não é comum acontecer essa ação.

No ACR os clientes são divididos em dois grandes grupos, A e B, sendo o grupo A (atendidos com tensão maior do que 2,3 kV) para médios e grandes consumidores e o grupo B (atendidos com tensão menor do que 2,3 kV) para pequenos. Dentro do grupo dos grandes consumidores (A), existem subgrupos também divididos por nível de

tensão (variando de 2,3 kV até 690 kV), além do subgrupo AS que é para sistemas subterrâneos.

No ambiente de contratação regulada, os contratos são bilaterais entre distribuidores locais e agentes vendedores de energia. Além desses contratos, a energia pode ser adquirida através de leilões. O maior desafio de quem é consumidor do ACR é definir a demanda contratada adequada, coerente com o seu consumo e que minimize seus custos.

2.3.2 Ambiente de contratação livre

O Ambiente de Contratação Livre (ACL) é o mercado em que os consumidores podem escolher seu fornecedor de energia, negociando livremente um conjunto de variáveis como prazo contratual, preços, variação do preço ao longo do tempo e serviços associados à comercialização.

Ao participar do mercado livre o consumidor assume responsabilidades em relação a sua exposição aos preços da energia conforme suas características de consumo, o que não é oferecido no mercado cativo. O mercado livre, com sua capacidade de reconhecer a individualidade de cada consumidor em lidar com os riscos e oportunidades da comercialização de energia promove a inovação e o equilíbrio entre oferta e demanda com decisões descentralizadas sobre o consumo e a produção de energia.

Os contratos de energia no ambiente livre são caracterizados pela definição de um montante de energia a ser disponibilizado pelo gerador em certo período, geralmente de um ano. Este montante pode ser sazonalizado ao longo dos meses de acordo com as características de consumo. Entende-se por sazonalização a divisão do total contratado para o período entre os meses.

No caso de o consumidor ultrapassar ou não atingir a quantidade contratada para determinado mês, a quantidade ultrapassada ou remanescente fica sujeita a uma tarifa diferenciada para compra ou venda, o preço *spot*. O preço *spot*, ou Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), é uma tarifa semanal aplicada na compra e venda de energia a curto prazo. A composição de seu valor fica sujeita principalmente a disponibilidade de água nos reservatórios de hidrelétricas e ao nível de precipitação pluviométrico (lembrando que essa fator não é o único a ser relevado, há também por exemplo a carga

atual do país), o que é a maior desvantagem dessa modalidade, pois significa um alto índice de incerteza para os consumidores com este tipo de contrato.

É necessário citar a existência de dois tipos de contratos a serem firmados: energia proveniente de fontes convencionais, e energia proveniente de fontes incentivadas. Uma fonte de energia é caracterizada como incentivada se for uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH), Biomassa, Solar ou Eólica. Dentro do grupo de energias incentivadas há ainda a divisão entre fontes que oferecem 50% de desconto na composição da Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e as que oferecem 100% de desconto na composição da TUSD. Para contratar energia proveniente de fontes incentivadas, o consumidor deve possuir carga igual ou superior a 500 kW.

2.3.3 Tipos de energia

Como comentado anteriormente, o consumidor que se encontra no mercado livre tem duas opções para contratar energia: energia convencional ou energia incentivada.

Energia convencional é proveniente de grandes usinas (com potencia instalada superior a 300MW), motivo pelo qual o preço negociado é menor em comparação ao preço da energia incentivada.

E a energia incentivada como já mencionado, é a energia proveniente de PCHs (usinas hidrelétricas com potência inferior a 300MW), energia eólica, energia solar e biomassa. O preço desse tipo de energia é maior, mas o impacto ambiental devido a sua origem é menor em relação a energia convencional.

2.3.4 Tipos de consumidor

Na estrutura atual do mercado brasileiro de energia elétrica há três tipos de consumidores, a seguir eles são classificados e analisados.

- **Consumidor Cativo** - são os consumidores do ACR, atendidos obrigatoriamente pela concessionária na qual estão conectados. Para tal consumidor, a distribuidora é o fornecedor compulsório, com tarifa regulada e isonômica para uma mesma classe [2].
- **Consumidor Livre** - são os consumidores que podem escolher o fornecedor, com o qual contratará sua energia elétrica. Esses consumidores podem comprar energia de qualquer fornecedor autorizado a comercializar energia no Mercado Livre. O Consumidor Livre pode comprar energia independente da fonte que a provém, seja ela Convencional ou Incentivada [2]. O Consumidor livre atende as seguintes condições: o consumidor deve ter instalação elétrica anterior ao período da publicação da Lei 9.074 de 1995 que possua demanda contratada igual ou superior a 3.000 kW e ser atendido em tensão superior a 69 kV, ou o consumidor deve ter instalação elétrica posterior (consumidor novo) a publicação da Lei 9.074 de 1995 que possua demanda contratada igual ou superior a 3.000 kW e ser atendido em qualquer tensão.
- **Consumidor Especial** - o consumidor é qualificado como especial quando a demanda contratada é superior a 500 kW e inferior a 3 MW (na vigência atual; consumidores com demanda acima de 3MW podem ser considerados especiais devido a data de ligação a rede). O Consumidor Especial possui características semelhantes ao consumidor livre, a diferença está no tipo de fonte que gera a energia que o consumidor especial poder contratar, sendo esta somente de fonte incentivada [2].

Vale lembrar que segundo a Audiência Pública nº 079/2011:

“§ 1º Para os consumidores que desejam migrar, mas ainda não possuem 500 kW de carga, será possível a migração e os doze meses após a migração será o período utilizado para o consumidor terá registrar 6 meses, no mínimo, de demanda para ser habilitado.

§ 2º Caso o consumidor enquadrado no § 1º acima não cumprir o registro de demanda de 500 kW por um mínimo de 6 meses nos doze meses subsequentes a

migração, terá este consumidor que retornar a condição de cativo em até 18 meses após sua migração. Para o mercado livre incentivado”[13].

2.3.5 Estrutura tarifária

O objetivo da estrutura tarifária é racionalizar o consumo de energia elétrica ao longo do dia, motivando o consumidor, pelo valor diferenciado das tarifas, a consumir mais energia elétrica nos horários do dia em que ela for mais barata [9].

Para as horas do dia são estabelecidos dois períodos, denominados postos tarifários. O posto tarifário “ponta” corresponde ao período de maior consumo de energia elétrica, que ocorre geralmente entre 18 e 21 horas do dia. O posto tarifário “fora da ponta” compreende as demais horas dos dias úteis e as 24 horas dos sábados, domingos e feriados. As tarifas no horário de “ponta” são mais elevadas do que no horário “fora de ponta” [9].

2.4 Modalidades de contratação de energia

Há duas modalidades possíveis de contratação de energia no mercado livre: a longo prazo e a curto prazo.

Na modalidade a longo prazo é realizado um contrato bilateral de compra de energia no ACL antes do real consumo. Já na modalidade a curto prazo, também conhecido como mercado *spot*, é comprada energia somente após o consumo. Há também a possibilidade de comprar e vender consumos excedentes ou restantes no mercado *spot* mesmo tendo um contrato de longo prazo. Mas o risco do mercado de curto prazo é a negociação do valor, pois a cotação da energia nesse ambiente é feita com o PLD consolidado para o mês de consumo somado a um ágio para efetivação da operação (parcela denominada de *spread*).

O consumidor também pode adotar três tipos distintos de perfil de contratação: perfil conservador, perfil intermediário ou perfil agressivo.

No perfil conservador o consumidor contrata 100% da previsão de consumo, desta forma evita-se variações muito elevadas dos valores no mercado *spot* em períodos de PLD elevados.

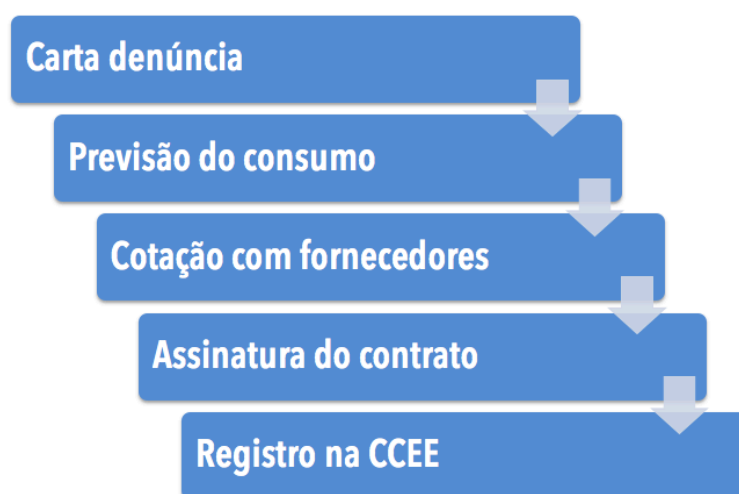
Com um perfil intermediário o consumidor contrata 50% de sua previsão de consumo de energia, necessitando, portanto, contratar uma parcela de seu consumo no mercado *spot*.

Com um perfil agressivo, o consumidor opta por não contratar energia de longo prazo, ficando, na totalidade de seu consumo de energia, exposto à volatilidade do PLD.

2.5 Etapas para a migração

O processo para a contratação de energia de longo prazo inicia com o estudo de viabilidade da migração junto com as normas da CCEE. Assim é feita a denúncia da migração para a distribuidora. É então feita a previsão do consumo de energia, para a definição do volume a ser contratado. Em seguida realiza-se as cotações com os fornecedores, e os ajustes nas propostas recebidas, caso necessário. Após, ocorre a decisão, onde o consumidor define o fornecedor de energia para o período contratado, cuja oficialização comercial do processo ocorre com a assinatura do contrato. Na sequência, ocorre o registro dos montantes de energia contratado, e a validação por parte do consumidor, oficializando a contratação da energia junto ao sistema da CCEE. Como garantia contratual, devido aos altos valores envolvidos, os consumidores fornecem uma garantia financeira, geralmente uma fiança bancária ou depósito antecipado, para a energia contratada [8]. Essas etapas estão em sequência na Figura 3.

Figura 3. Etapas para a migração.



Fonte: Autor (2016).

3 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso aqui apresentado refere-se à análise do consumo de energia elétrica de uma empresa de móveis para escritório, localizada no município de Bento Gonçalves no estado do Rio Grande do Sul, durante o período de setembro de 2015 a setembro de 2016. Através desta análise será possível verificar a viabilidade de um consumidor que possui uma demanda inferior a 500 kW migrar para o mercado livre como consumidor especial.

3.1 Caracterização do consumidor

A priori, o objetivo desse estudo é analisar a possibilidade de um consumidor cativo com uma demanda inferior a 500 kW migrar para o mercado livre. Os dados das faturas do período compreendido entre setembro de 2015 a setembro de 2016 são analisados e comparados com os dados obtidos numa simulação caso o consumidor estivesse no mercado livre no mesmo período.

Para efetuar essa migração é necessário declarar aumento de demanda contratada. Usualmente para efetuar tal aumento, é feita uma solicitação de aumento na demanda fora de ponta junto à concessionária, pois a demanda na ponta apresenta valor superior ao período fora de ponta.

O consumidor em questão encontra-se na serra gaúcha, onde é cliente da Rio Grande Energia S/A (RGE), concessionária de distribuição. Em contato com o setor administrativo da concessionária para realizar a solicitação de aumento de demanda, não foi requisitado nenhum relatório ou documento técnico.

A unidade consumidora é classificada como consumidor A4 Industrial, com tensão de 13,8kV. A atual demanda contratada é de 310kW. Todos os dados apresentados estão na modalidade tarifária verde, o que é considerado neste estudo de caso.

A Tabela 1 apresenta os dados obtidos nas faturas do consumidor no período de setembro de 2015 a setembro de 2016.

Tabela 1. Dados de demanda e consumo do consumidor no mercado cativo.

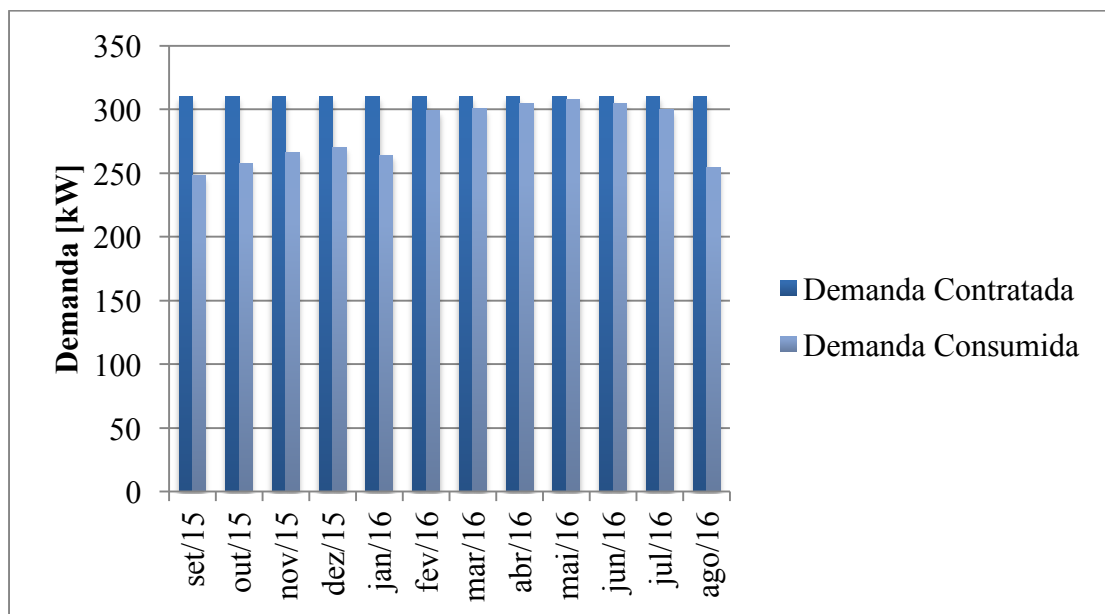
Mês/Ano	Demanda contratada	Demanda consumida	Consumo na ponta	Consumo fora de ponta	Consumo reativo Excedente
	[kW]	[kW]	[kWh]	[kWh]	[kvar]
Set/2015	310	248	6034	46296	467
Out/2015	310	257	6253	47977	419
Nov/2015	310	266	6472	49657	454
Dez/2015	310	270	6569	50403	390
Jan/2016	310	264	6423	49283	182
Fev/2016	310	299	7275	55817	199
Mar/2016	310	301	7323	56190	160
Abr/2016	310	305	7420	56937	96
Mai/2016	310	308	7494	57497	100
Jun/2016	310	305	7420	56937	50
Jul/2016	310	300	7299	56004	48
Ago/2016	310	254	6180	47416	19
Set/2016	310	275	6691	51336	72
Média	310	280,92	6.834,85	52.442,31	204,31

Fonte: Autor (2016).

Nota-se um excesso de consumo reativo, principalmente nos primeiros meses mostrados. O consumidor alegou que houve alguns imprevistos com o funcionamento de máquinas elétricas, e que já iniciaram trocas e consertos desses equipamentos e reforma no banco de capacitores.

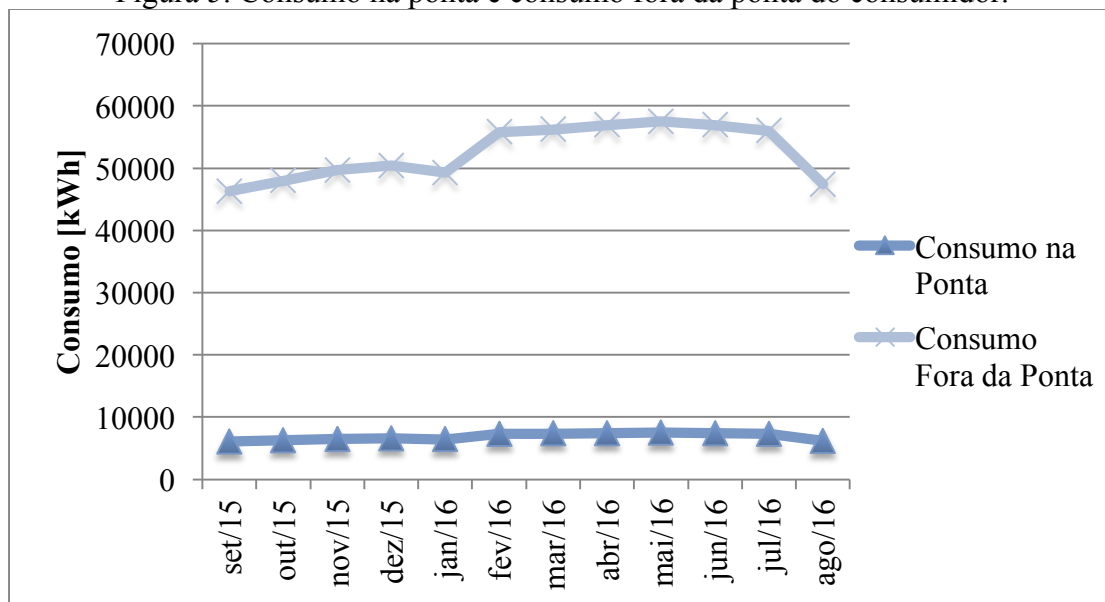
Os gráficos das Figuras 4 e 5 mostram uma sazonalidade, onde o consumo e a demanda consumida são maiores nos meses entre fevereiro e julho comparando com o restante do ano. Isso ocorre devido a necessidade de aumentar a temperatura de algumas máquinas devido ao inverno, por exemplo incubadoras e estufas presentes principalmente nas linhas de colagem com madeira.

Figura 4. Demanda contratada e demanda consumida no mercado cativo.



Fonte: Autor (2016).

Figura 5. Consumo na ponta e consumo fora da ponta do consumidor.



Fonte: Autor (2016).

Com base nos dados do consumidor, impostos e entre outros, o valor da fatura é determinado detalhadamente a seguir.

3.2 Cálculo do consumo como consumidor cativo

Para o cálculo do valor da fatura, a distribuidora utiliza uma tarifa base, e utilizando a Equação (3.1) obtém o preço médio por kWh para cada mês. Essa equação também considera as alíquotas dos impostos sobre a energia elétrica de cada mês. A tarifa base utilizada para o cálculo desse caso é R\$0,45 por kWh.

$$\text{preço médio} = \frac{\text{tarifa base}}{1 - [\text{PIS/PASEP} + \text{COFINS} + \text{ICMS}]} \quad (3.1)$$

A Tabela 2 contém as alíquotas dos impostos PIS/PASEP, COFINS e ICMS de cada mês. Esses valores são utilizados para obter o preço médio cobrado por kWh pela distribuidora. A coluna Venda é a soma do consumo na ponta, consumo fora da ponta e consumo excedente reativo do respectivo mês, apresentados na Tabela 1.

Tabela 2. Preço médio do kWh e alíquotas dos impostos por mês.

Mês	Venda [kWh]	Preço médio [R\$/kWh]	Alíquota		
			PIS/PASEP	COFINS	ICMS
Set/2015	52.797	0,585480094	0,0109	0,0505	0,17
Out/2015	54.649	0,583657588	0,0106	0,0484	0,17
Nov/2015	56.583	0,591094181	0,0122	0,0565	0,17
Dez/2015	57.362	0,582222797	0,0102	0,0469	0,17
Jan/2016	55.888	0,582298137	0,0084	0,0388	0,18
Fev/2016	63.291	0,59163818	0,0106	0,0488	0,18
Mar/2016	63.673	0,594451783	0,0112	0,0518	0,18
Abr/2016	64.453	0,576036866	0,0069	0,0319	0,18
Mai/2016	65.091	0,577812018	0,0075	0,0337	0,18
Jun/2016	64.407	0,58456742	0,0089	0,0413	0,18
Jul/2016	63.351	0,578852586	0,0075	0,0351	0,18
Ago/2016	53.615	0,58297707	0,0086	0,0395	0,18
Set/2016	58.099	0,591715976	0,0107	0,0488	0,18

Fonte: Autor (2016).

Na Tabela 3 calcula-se o preço de cada imposto no respectivo mês utilizando o preço médio da tabela anterior.

Tabela 3. Valores dos impostos referente aos meses analisados.

Mês	Valores dos impostos [R\$]		
	PIS/PASEP	COFINS	ICMS
Set/2015	331,83	1.537,37	5.175,30
Out/2015	331,58	1.514,02	5.317,83
Nov/2015	398,32	1.844,66	5.550,31
Dez/2015	332,12	1.527,09	5.535,30
Jan/2016	267,76	1.236,79	5.737,68
Fev/2016	382,94	1.762,95	6.502,69
Mar/2016	408,80	1.890,70	6.570,00
Abr/2016	246,79	1.140,95	6.437,99
Mai/2016	271,44	1.219,67	6.514,54
Jun/2016	322,92	1.498,51	6.531,02
Jul/2016	249,05	1.165,56	5.977,21
Ago/2016	246,50	1.132,16	5.159,22
Set/2016	333,89	1.522,78	5.616,81

Fonte: Autor (2016).

Como mencionado anteriormente, esse consumidor está na modalidade tarifária Verde. É uma tarifa composta com dois valores diferenciados de consumo de acordo com o horário do dia (na ponta e fora de ponta).

Em outras palavras, a tarifa verde é aplicada considerando a seguinte estrutura tarifária: Demanda de Potência em kW (tarifa única, qualquer que seja o dia ou o período do ano) e Consumo de Energia em kWh (tarifas diferentes para horário de ponta e horário fora de ponta). O valor da tarifa de consumo na ponta é significativamente maior que o valor da tarifa fora da ponta.

A Tabela 4 contém os dados já apresentados do consumo e também as tarifas para os horários de ponta e fora de ponta. As tarifas, em R\$/kWh, estão separadas na parcela da TUSD e da TE (Tarifa de Energia).

Tabela 4. Consumos e tarifas das faturas da distribuidora no mercado cativo.

Mês	Consumo na ponta [kWh]	Tarifa consumo na ponta TUSD	Tarifa consumo na ponta TE	Consumo fora de ponta [kWh]	Tarifa cons. fora ponta TUSD	Tarifa cons. fora da ponta TE	Demanda faturada [kW]	Tarifa da demanda	Consumo reativo excedente [kWh]	Tarifa consumo reat. exc.	TOTAL s/ imposto [R\$]
Set/2015	6.034	0,84016949	0,33054237	46.296	0,07772037	0,20416964	310	10,27	467	0,21471092	23.398,43
Out/2015	6.253	0,84012821	0,33051282	47.977	0,07771986	0,20417011	310	10,27	419	0,21470167	24.117,91
Nov/2015	6.472	0,84012658	0,33054852	49.657	0,07772033	0,20416971	310	10,27	454	0,21469163	24.855,59
Dez/2015	6.569	0,84018182	0,33054545	50.403	0,07772022	0,20417039	310	10,27	390	0,21471795	25.166,08
Jan/2016	6.423	0,84	0,33057143	49.283	0,07771989	0,20417109	310	10,27	182	0,21472527	24.633,79
Fev/2016	7.275	0,84012295	0,33057377	55.817	0,0777199	0,20417006	310	10,27	199	0,21467033	27.477,49
Mar/2016	7.323	0,84015	0,33055	56.190	0,07772	0,20417	310	10,27	160	0,2147	27.630,49
Abr/2016	7.420	0,84015	0,33055	56.937	0,07772	0,20417	310	10,27	96	0,2147	27.940,88
Mai/2016	7.494	0,84015	0,33055	57.497	0,07772	0,20417	310	10,27	100	0,2147	28.186,23
Jun/2016	7.420	0,84015	0,33055	56.937	0,07772	0,20417	310	10,27	50	0,2147	27.931,00
Jul/2016	7.299	0,756558	0,321523	56.004	0,062447	0,20669	310	9,235	48	0,216257	25.814,89
Ago/2016	6.180	0,74727	0,32052	47.416	0,06075	0,20697	310	9,12	19	0,21643	22.124,47
Set/2016	6.691	0,74727	0,32052	51.336	0,06075	0,20697	310	9,12	72	0,21643	23.731,04

Fonte: Autor (2016).

A coluna “Total s/ imposto” é o valor da fatura relacionado apenas ao consumo da energia, e é calculado conforme a Equação (3.2).

$$Total = CP \times TP + CFP \times TFP + DF \times TD + CRE \times TCR \quad (3.2)$$

Onde *CP* é o consumo na ponta, *TP* é a tarifa na ponta (a soma da tarifa na ponta TUSD com a tarifa na ponta TE), *CFP* é o consumo fora de ponta, *TFP* é a tarifa fora de ponta (a soma da tarifa fora de ponta TUSD com a tarifa fora de ponta TE), *DF* é a demanda faturada, *TD* é a tarifa da demanda, *CRE* é o consumo reativo excedente e *TCR* é a tarifa do consumo reativo excedente.

Com as tabelas apresentadas, é possível obter o valor final de cada fatura, apresentados na Tabela 5, que é a soma do valor do consumo com os impostos.

Tabela 5. Custo por mês no mercado cativo.

Mês	TOTAL [R\$]
Set/2015	30.551,37
Out/2015	31.422,17
Nov/2015	32.839,13
Dez/2015	32.750,64
Jan/2016	32.027,67
Fev/2016	36.441,91
Mar/2016	36.828,17
Abr/2016	36.064,33
Mai/2016	36.505,64
Jun/2016	36.598,08
Jul/2016	33.977,83
Ago/2016	29.254,03
Set/2016	31.964,60

Fonte: Autor (2016).

Como era esperado, o preço pela energia é maior nos meses em que a sazonalidade foi identificada.

3.3 Definições para a migração

No presente estudo de caso é definido que o consumidor escolheria a modalidade a longo prazo por não ter um consumo muito alto e não sofrer com grandes variações no preço do PLD. Assim, o consumidor tem uma expectativa do preço da fatura energética muito fiel ao esperado.

Para obter uma previsão mais real ainda, é definido que o consumidor opta por um perfil conservador no mercado livre. Isto é, contratar 100% da previsão do consumo no contrato a longo prazo. Desta forma evita-se variações muito bruscas dos valores no mercado *spot* em períodos de PLD elevados.

Normalmente a análise do consumo para entrar no mercado livre é feita a partir da grandeza MW-médio (MW-m), que é o consumo em MWh de cada mês dividido pela quantidade de horas do mês em questão.

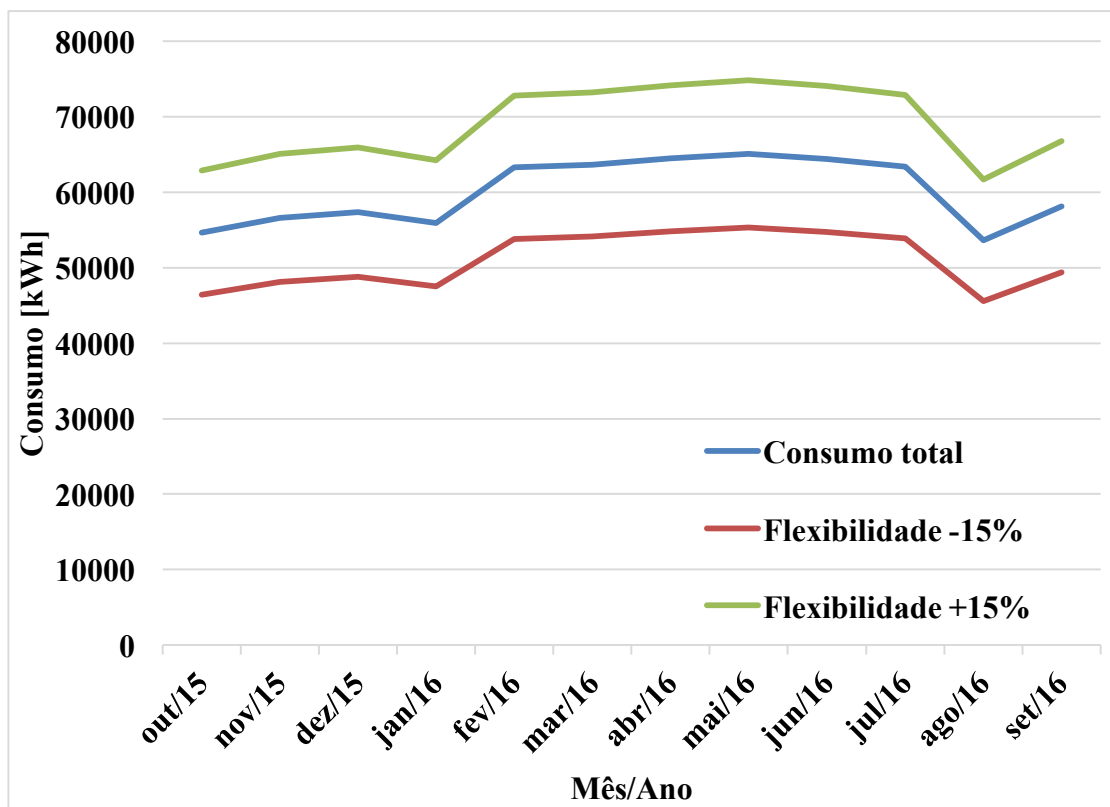
No contrato de mercado livre também é possível definir uma flexibilidade de consumo, o que favorece o consumidor nos meses em que o consumo possa ser um pouco abaixo ou um pouco acima do esperado. Assim, minimiza-se a chance do consumidor ir ao mercado de curto prazo. No caso em análise essa flexibilidade é definida em +15% e -15%. As Tabelas 6 e 7 juntamente com as Figuras 6 e 7 mostram essa flexibilidade em kWh e MW-m.

Tabela 6. Consumo total em kWh e flexibilidade.

Mês	Consumo total	Flexibilidade -15%	Flexibilidade +15%
Out/2015	54649	46451,65	62846,35
Nov/2015	56583	48095,55	65070,45
Dez/2015	57362	48757,7	65966,3
Jan/2016	55888	47504,8	64271,2
Fev/2016	63291	53797,35	72784,65
Mar/2016	63673	54122,05	73223,95
Abr/2016	64453	54785,05	74120,95
Mai/2016	65091	55327,35	74854,65
Jun/2016	64407	54745,95	74068,05
Jul/2016	63351	53848,35	72853,65
Ago/2016	53615	45572,75	61657,25
Set/2016	58099	49384,15	66813,85

Fonte: Autor (2016).

Figura 6. Consumo e flexibilidade em kWh.



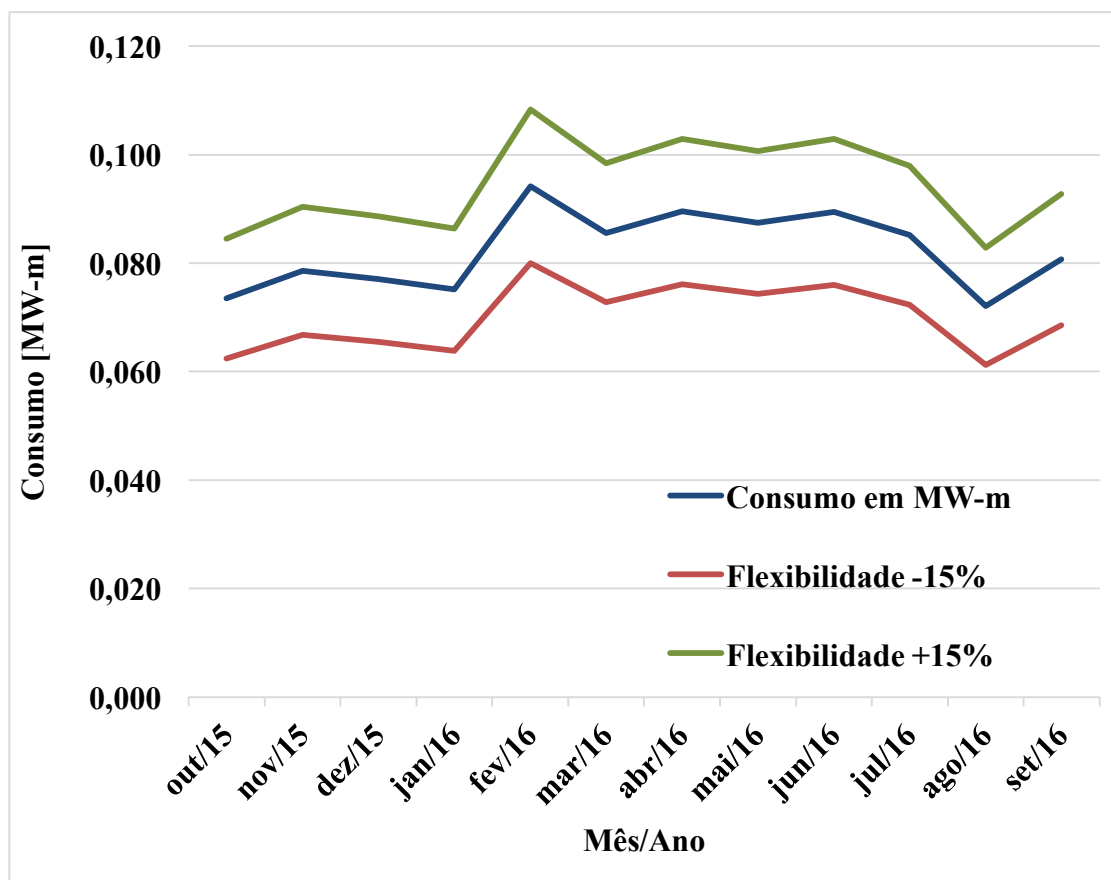
Fonte: Autor (2016).

Tabela 7. Consumo total em MW-m e flexibilidade.

Mês	Horas por mês	Consumo em MW-m	Flexibilidade -15%	Flexibilidade +15%
Out/2015	744	0,073	0,062	0,084
Nov/2015	720	0,079	0,067	0,090
Dez/2015	744	0,077	0,066	0,089
Jan/2016	744	0,075	0,064	0,086
Fev/2016	672	0,094	0,080	0,108
Mar/2016	744	0,086	0,073	0,098
Abr/2016	720	0,090	0,076	0,103
Mai/2016	744	0,087	0,074	0,101
Jun/2016	720	0,089	0,076	0,103
Jul/2016	744	0,085	0,072	0,098
Ago/2016	744	0,072	0,061	0,083
Set/2016	720	0,081	0,069	0,093

Fonte: Autor (2016).

Figura 7. Consumo e flexibilidade em MW-m.



Fonte: Autor (2016).

Outro ponto muito importante para a migração, é a adequação do quadro medidor de consumo junto à unidade consumidora. Geralmente esse processo é feito por uma empresa terceirizada e o valor da adequação da medição é em torno de R\$30.000,00, valor considerado nesse estudo.

Também é considerado um montante de R\$5.000,00 por mês na fatura, com o objetivo de simular taxas referentes a transações junto a CCEE e a gestão de energia terceirizada.

O estudo é composto de dois casos, o Caso A com energia incentivada com 50% de desconto, e o Caso B com energia incentivada com 100% de desconto.

3.4 Cálculo do consumo como consumidor especial – Caso A

É realizada uma análise com este consumidor, supondo que ele se enquadre como consumidor especial no mercado livre. Os dados foram obtidos através de simulações, considerando um preço de energia de R\$200,00/MWh (R\$0,20/kWh), sendo energia incentivada com 50% de desconto e as tarifas iguais as cobradas pela distribuidora local mas aplicando o desconto.

O consumidor atualmente cativo irá declarar demanda igual a 500kW para poder migrar como consumidor especial.

A Tabela 8 apresenta o valor do preço médio calculado utilizando novamente a Equação (3.1) e a nova tarifa base como sendo R\$0,20/kWh.

Tabela 8. Preço médio do kWh e impostos por mês – Caso A.

Mês	Venda [kWh]	Preço médio [R\$/kWh]	Alíquota		
			PIS/PASEP	COFINS	ICMS
Set/2015	52.797	0,260213375	0,0109	0,0505	0,17
Out/2015	54.649	0,259403372	0,0106	0,0484	0,17
Nov/2015	56.583	0,262708525	0,0122	0,0565	0,17
Dez/2015	57.362	0,258765688	0,0102	0,0469	0,17
Jan/2016	55.888	0,258799172	0,0084	0,0388	0,18
Fev/2016	63.291	0,262950302	0,0106	0,0488	0,18
Mar/2016	63.673	0,264200793	0,0112	0,0518	0,18
Abr/2016	64.453	0,256016385	0,0069	0,0319	0,18
Mai/2016	65.091	0,256805342	0,0075	0,0337	0,18
Jun/2016	64.407	0,259807742	0,0089	0,0413	0,18
Jul/2016	63.351	0,257267816	0,0075	0,0351	0,18
Ago/2016	53.615	0,25910092	0,0086	0,0395	0,18
Set/2016	58.099	0,262984878	0,0107	0,0488	0,18

Fonte: Autor (2016).

A Tabela 9 contém os dados já apresentados do consumo e também as tarifas para os horários de ponta e fora de ponta no mercado livre. As tarifas estão separadas na parcela da TUSD com desconto de 50% e a TE como sendo nula. Todas as tarifas estão em R\$/kWh. Para determinar o “Total s/ imposto” foi utilizada a Equação (3.2).

Tabela 9. Consumos e tarifas no mercado livre – Caso A.

Mês	Consumo na ponta [kWh]	Tarifa consumo na ponta TUSD	Tarifa consumo na ponta TE	Consumo fora de ponta [kWh]	Tarifa cons. fora ponta TUSD	Tarifa cons. fora da ponta TE	Demanda faturada [kW]	Tarifa da demanda	Consumo reativo excedente [kWh]	Tarifa consumo reat. exc.	TOTAL s/ imposto [R\$]
Set/2015	6.034	0,40401	0	46.296	0,06075	0	500	5,135	467	0,21471092	7.918,05
Out/2015	6.253	0,40401	0	47.977	0,06075	0	500	5,135	419	0,21470167	8.098,34
Nov/2015	6.472	0,40401	0	49.657	0,06075	0	500	5,135	454	0,21469163	8.296,39
Dez/2015	6.569	0,40401	0	50.403	0,06075	0	500	5,135	390	0,21471795	8.367,16
Jan/2016	6.423	0,40401	0	49.283	0,06075	0	500	5,135	182	0,21472527	8.195,48
Fev/2016	7.275	0,40401	0	55.817	0,06075	0	500	5,135	199	0,21467033	8.940,27
Mar/2016	7.323	0,40401	0	56.190	0,06075	0	500	5,135	160	0,2147	8.973,96
Abr/2016	7.420	0,40401	0	56.937	0,06075	0	500	5,135	96	0,2147	9.044,79
Mai/2016	7.494	0,40401	0	57.497	0,06075	0	500	5,135	100	0,2147	9.109,56
Jun/2016	7.420	0,40401	0	56.937	0,06075	0	500	5,135	50	0,2147	9.034,91
Jul/2016	7.299	0,40401	0	56.004	0,06075	0	500	4,6175	48	0,216257	8.670,24
Ago/2016	6.180	0,40401	0	47.416	0,06075	0	500	4,56	19	0,21643	7.661,42
Set/2016	6.691	0,40401	0	51.336	0,06075	0	500	4,56	72	0,21643	8.117,48

Na Tabela 10, calcula-se o preço de cada imposto no respectivo mês utilizando o total calculado sem imposto da Tabela 9.

Tabela 10. Valores dos impostos referente aos meses analisados – Caso A.

Mês	Valores dos impostos [R\$]		
	PIS/PASEP	COFINS	ICMS
Set/2015	112,29	520,25	1.751,32
Out/2015	111,34	508,38	1.785,63
Nov/2015	132,95	615,72	1.852,60
Dez/2015	110,42	507,72	1.840,36
Jan/2016	89,08	411,47	1.908,88
Fev/2016	124,59	573,61	2.115,76
Mar/2016	132,77	614,07	2.133,83
Abr/2016	79,89	369,34	2.084,05
Mai/2016	87,73	394,19	2.105,45
Jun/2016	104,46	484,73	2.112,61
Jul/2016	83,65	391,47	2.007,52
Ago/2016	85,36	392,05	1.786,57
Set/2016	114,21	520,88	1.921,30

Fonte: Autor (2016).

Agora no Mercado Livre é preciso incluir o preço da energia contratada, que no Caso A é de R\$0,20/kWh. A Tabela 11 mostra o o valor dessa energia já incluindo também o cálculo do imposto ICMS.

Tabela 11. Valores referente a compra de energia no Mercado Livre – Caso A.

Mês	Consumo [kWh]	Preço Energia [R\$/kWh]	Energia sem ICMS [R\$]	Alíquota ICMS [%]	TOTAL [R\$]
Set/2015	52.797	0,2	10.559,40	18	12.877,32
Out/2015	54.649	0,2	10.929,80	18	13.329,02
Nov/2015	56.583	0,2	11.316,60	18	13.800,73
Dez/2015	57.362	0,2	11.472,40	18	13.990,73
Jan/2016	55.888	0,2	11.177,60	18	13.631,22
Fev/2016	63.291	0,2	12.658,20	18	15.436,83
Mar/2016	63.673	0,2	12.734,60	18	15.530,00
Abr/2016	64.453	0,2	12.890,60	18	15.720,24
Mai/2016	65.091	0,2	13.018,20	18	15.875,85
Jun/2016	64.407	0,2	12.881,40	18	15.709,02
Jul/2016	63.351	0,2	12.670,20	18	15.451,46
Ago/2016	53.615	0,2	10.723,00	18	13.076,83
Set/2016	58.099	0,2	11.619,80	18	14.170,49

Fonte: Autor (2016).

Com as tabelas apresentadas, é possível obter o valor final de cada fatura sendo consumidor especial, apresentados na Tabela 12. O custo total é a soma do valor da energia sem impostos da Tabela 9 com os impostos calculados na Tabela 10 e com o valor da energia contratada calculada na Tabela 11.

Tabela 12. Custo por mês no mercado livre – Caso A.

Mês	TOTAL [R\$]
Set/2015	28.179,23
Out/2015	28.832,70
Nov/2015	29.698,39
Dez/2015	29.816,41
Jan/2016	29.236,13
Fev/2016	32.191,07
Mar/2016	32.384,64
Abr/2016	32.298,31
Mai/2016	32.572,78
Jun/2016	32.445,72
Jul/2016	31.604,33
Ago/2016	28.002,23
Set/2016	29.844,35

Fonte: Autor (2016).

O valor total determinado na simulação de mercado livre mostrou-se menor ao do mercado cativo.

3.5 Resultado financeiro comparativo – Caso A

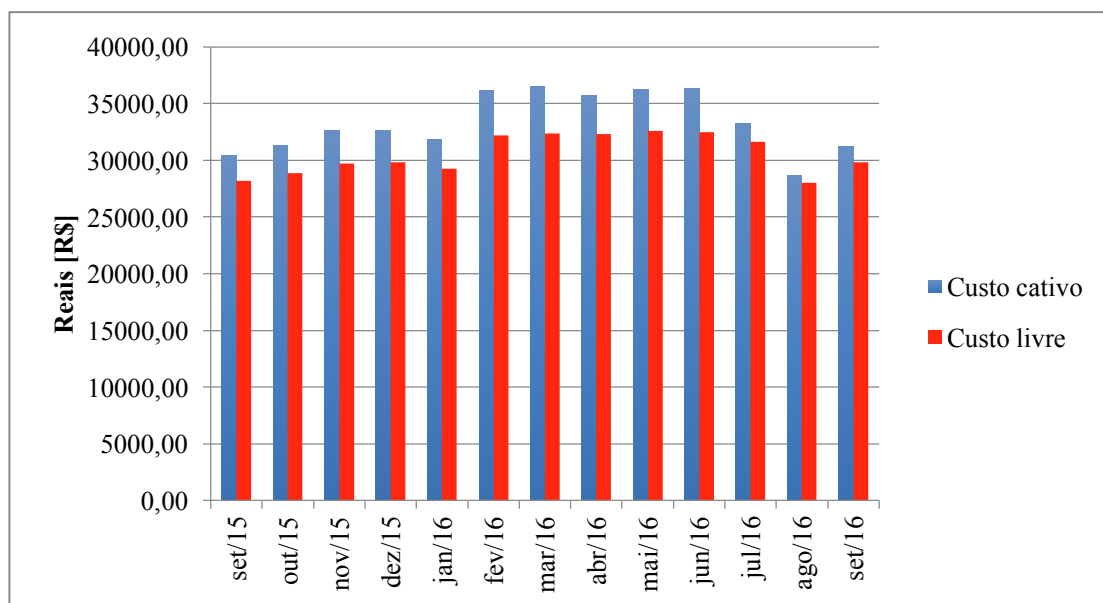
Com o intuito de verificar a diferença entre os preços praticados no mercado cativo com o mercado livre nesse caso, a Tabela 13 apresenta esta comparação de custo total nestes mercados com os valores calculados nos itens anteriores. Para ilustrar essa diferença, a Figura 8 mostra esses mesmos valores.

Tabela 13. Custo de energia no mercado cativo e no mercado livre - Caso A.

Mês	Mercado Cativo [R\$]	Mercado Livre [R\$]	Diferença [R\$]
Set/2015	30.442,92	28.179,23	2.263,69
Out/2015	31.281,34	28.832,70	2.448,64
Nov/2015	32.648,88	29.698,39	2.950,49
Dez/2015	32.560,59	29.816,41	2.744,18
Jan/2016	31.876,03	29.236,13	2.639,89
Fev/2016	36.126,07	32.191,07	3.935,00
Mar/2016	36.499,98	32.384,64	4.115,35
Abr/2016	35.766,61	32.298,31	3.468,30
Mai/2016	36.191,87	32.572,78	3.619,09
Jun/2016	36.283,45	32.445,72	3.837,73
Jul/2016	33.206,70	31.604,33	1.602,37
Ago/2016	28.662,35	28.002,23	660,12
Set/2016	31.204,52	29.844,35	1.360,17

Fonte: Autor (2016).

Figura 8. Comparação do preço no mercado cativo e no mercado livre - Caso A.



Fonte: Autor (2016).

Observa-se que o custo da energia declarando-se consumidor especial para o Caso A apresenta uma variabilidade entre ser menor ou maior ao custo do mercado cativo. Mas apenas essas informações não são apropriadas para descrever um resultado financeiro e o impacto que essa mudança causaria para a vida financeira do consumidor em questão.

Para verificar a viabilidade de tal adequação para entrar no mercado livre, foram utilizados três indicadores financeiros: o VPL (Valor Presente Líquido), o TIR (Taxa Interna de Retorno) e *payback*.

Valor Presente Líquido (VPL) é um conceito matemático que indica o valor atual de uma série uniforme de capitais futuros, descontados a uma determinada taxa de juros compostos, por seus respectivos prazos. Este indicador, utilizado em Análises de Investimentos, possibilita o exame da viabilidade somente de um projeto, se possibilitará o retorno mínimo esperado, caso em que o VPL retornará um valor acima de zero [7]. Para utilizar o VPL na análise financeira é preciso definir uma TMA (Taxa Mínima de Atratividade). Essa taxa pode ser entendida como o retorno que o investidor espera pelo capital que está empregando em determinado investimento, traduzido a uma taxa percentual sobre o próprio investimento, por um determinado espaço de tempo [7].

No presente estudo foi definido a TMA como sendo 10%, o que é coerente com o cenário apresentado.

$$\text{Valor presente Líquido (VPL)} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{Fluxo de Caixa Nominal}}{(1 + TMA)}$$

Taxa Interna de Retorno (TIR) é um índice que indica a rentabilidade de um investimento por uma unidade de tempo. Para efeitos de análise de projetos de investimento a comparação a ser realizada é da TIR com a TMA, com o Custo de Oportunidade ou, com o Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC), sendo quando a TIR for superior a estes o projeto é economicamente viável para o investidor, ou seja, ele estará obtendo um retorno superior ao mínimo esperado ou, pelo menos, superior ao custo do capital empregado no projeto [7].

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{\text{Fluxo de Caixa Nominal}}{(1 + TIR)}$$

O *payback* é um indicador que determina o prazo de recuperação de um investimento, também chamado de *payout*. Este indicador é utilizado para avaliar a atratividade de um investimento, não devendo ser o único considerado. No entanto, a análise combinada deste com outros indicadores poderá demonstrar informações valiosas como a relação entre valor e tempo de retorno dos investimentos [7].

Com o intuito de realizar a análise financeira da migração proposta neste estudo, considera-se que o consumidor realiza um investimento inicial de R\$30.000,00 para a adequação do medidor no mês de agosto de 2015. A Tabela 14 apresenta os fluxos de caixa final e acumulado, considerando esse investimento e a diferença de preços praticados entre o mercado cativo e livre.

Tabela 14. Fluxos de caixa do consumidor - Caso A.

	Fluxo de caixa final	Fluxo de caixa acumulado
	[R\$]	[R\$]
Ago/2015	-30.000,00	-30.000,00
Set/2015	2.263,69	-27.736,31
Out/2015	2.448,64	-25.287,68
Nov/2015	2.950,49	-22.337,18
Dez/2015	2.744,18	-19.593,00
Jan/2016	2.639,89	-16.953,11
Fev/2016	3.935,00	-13.018,10
Mar/2016	4.115,35	-8.902,76
Abr/2016	3.468,30	-5.434,46
Mai/2016	3.619,09	-1.815,37
Jun/2016	3.837,73	2.022,35
Jul/2016	1.602,37	3.624,72
Ago/2016	660,12	4.284,84
Set/2016	1.360,17	5.645,01

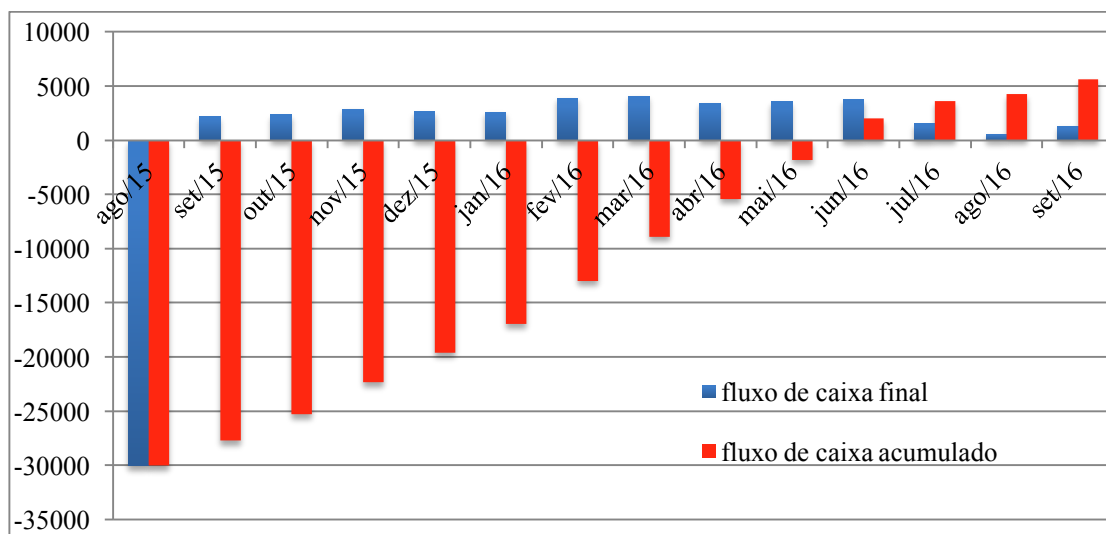
Fonte: Autor (2016).

O fluxo de caixa final representa o quanto o consumidor não economiza com a migração do mercado cativo para o mercado livre.

O fluxo de caixa acumulado é o saldo líquido do mês anterior somado com o saldo líquido do mês atual. Esse cálculo indica o quanto o consumidor economiza ou apresenta prejuízo durante o período analisado. Nesse caso no final do período o consumidor estaria em saldo positivo de R\$5.645,01 em relação ao mercado cativo.

A Figura 9 apresenta a plotagem destes resultados, onde observa-se a desvantagem financeira da migração.

Figura 9. Gráfico da análise financeira - Caso A.



Fonte: Autor (2016).

Para a análise do VPL, TIR e *payback* utilizou-se expressões matemáticas do programa computacional Excel. A Tabela 14 foi a base para os cálculos junto com a definição de TMA já comentada, definida como 10%. Os resultados estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15. Resultados da análise financeira - Caso A.

VPL	-R\$10.056,79	inviável
TIR	3%	como é menor que o TMA, é inviável
Payback	11 meses	

Fonte: Autor (2016).

Os resultados indicam um VPL negativo e uma taxa TIR menor em relação ao TMA o que mostra que a migração é financeiramente inviável.

Não há *payback* neste caso, pois o investimento inicial se paga em 11 meses, como foi observado também na Figura 9.

3.6 Cálculo do consumo como consumidor especial – Caso B

Neste segundo caso, o consumidor cativo também irá declarar demanda igual a 500kW para poder migrar como consumidor especial.

A diferença nessas simulações é no preço da energia, que passa a ser de R\$240,00/MWh (R\$0,24/kWh) de energia incentivada com 100% de desconto. Nesse caso a tarifa de demanda é zero.

A Tabela 16 apresenta o valor do preço médio calculado utilizando a Equação (3.1) e a nova tarifa base como sendo R\$0,24/kWh.

Tabela 16. Preço médio do kWh e impostos por mês – Caso B.

Mês	Venda [kWh]	Preço médio [R\$/kWh]	Alíquota		
			PIS/PASEP [%]	COFINS [%]	ICMS [%]
Set/2015	52.797	0,31225605	0,0109	0,0505	0,17
Out/2015	54.649	0,311284047	0,0106	0,0484	0,17
Nov/2015	56.583	0,31525023	0,0122	0,0565	0,17
Dez/2015	57.362	0,310518825	0,0102	0,0469	0,17
Jan/2016	55.888	0,310559006	0,0084	0,0388	0,18
Fev/2016	63.291	0,315540363	0,0106	0,0488	0,18
Mar/2016	63.673	0,317040951	0,0112	0,0518	0,18
Abr/2016	64.453	0,307219662	0,0069	0,0319	0,18
Mai/2016	65.091	0,30816641	0,0075	0,0337	0,18
Jun/2016	64.407	0,311769291	0,0089	0,0413	0,18
Jul/2016	63.351	0,308721379	0,0075	0,0351	0,18
Ago/2016	53.615	0,310921104	0,0086	0,0395	0,18
Set/2016	58.099	0,315581854	0,0107	0,0488	0,18

Fonte: Autor (2016).

A Tabela 17 contém os dados já apresentados do consumo e também as tarifas para os horários de ponta e fora de ponta no mercado livre no Caso B. As tarifas estão separadas na parcela da TUSD com desconto de 100% e a TE é nula. Todas as tarifas estão em R\$/kWh. A tarifa de demanda nesse caso é zero devido que a energia é incentivada e com 100% de desconto, por isso as tarifas da TUSD na ponta e fora de ponta são iguais.

O valor da coluna “Total s/ imposto” é calculado utilizando a Equação (3.2).

Tabela 17. Consumos e tarifas no mercado livre – Caso B.

Mês	Consumo na ponta [kWh]	Tarifa consumo na ponta TUSD	Tarifa consumo na ponta TE	Consumo fora de ponta [kWh]	Tarifa cons. fora ponta TUSD	Tarifa cons. fora da ponta TE	Demanda faturada [kW]	Tarifa da demanda	Consumo reativo excedente [kWh]	Tarifa consumo reat. exc.	TOTAL s/ imposto [R\$]
Set/2015	6.034	0,06075	0	46.296	0,06075	0	500	0	467	0,21471092	3.279,32
Out/2015	6.253	0,06075	0	47.977	0,06075	0	500	0	419	0,21470167	3.384,43
Nov/2015	6.472	0,06075	0	49.657	0,06075	0	500	0	454	0,21469163	3.507,31
Dez/2015	6.569	0,06075	0	50.403	0,06075	0	500	0	390	0,21471795	3.544,79
Jan/2016	6.423	0,06075	0	49.283	0,06075	0	500	0	182	0,21472527	3.423,22
Fev/2016	7.275	0,06075	0	55.817	0,06075	0	500	0	199	0,21467033	3.875,56
Mar/2016	7.323	0,06075	0	56.190	0,06075	0	500	0	160	0,2147	3.892,77
Abr/2016	7.420	0,06075	0	56.937	0,06075	0	500	0	96	0,2147	3.930,30
Mai/2016	7.494	0,06075	0	57.497	0,06075	0	500	0	100	0,2147	3.969,67
Jun/2016	7.420	0,06075	0	56.937	0,06075	0	500	0	50	0,2147	3.920,42
Jul/2016	7.299	0,06075	0	56.004	0,06075	0	500	0	48	0,216257	3.856,04
Ago/2016	6.180	0,06075	0	47.416	0,06075	0	500	0	19	0,21643	3.260,07
Set/2016	6.691	0,06075	0	51.336	0,06075	0	500	0	72	0,21643	3.540,72

Na Tabela 18, calcula-se o preço de cada imposto no respectivo mês utilizando o preço médio da Tabela 16.

Tabela 18. Valores dos impostos referente aos meses analisados – Caso B.

Valores dos impostos [R\$]			
Mês	PIS/PASEP	COFINS	ICMS
Set/2015	46,51	215,46	725,32
Out/2015	46,53	212,46	746,24
Nov/2015	56,21	260,30	783,19
Dez/2015	46,78	215,10	779,68
Jan/2016	37,21	171,87	797,33
Fev/2016	54,01	248,66	917,17
Mar/2016	57,59	266,37	925,62
Abr/2016	34,71	160,49	905,60
Mai/2016	38,23	171,77	917,49
Jun/2016	45,33	210,33	916,70
Jul/2016	37,20	174,10	892,83
Ago/2016	36,32	166,83	760,22
Set/2016	49,82	227,20	838,04

Fonte: Autor (2016).

Agora no Mercado Livre é preciso incluir o preço da energia contratada, que no Caso B é de R\$0,24/kWh. A Tabela 19 mostra o o valor dessa energia já incluindo também o cálculo do imposto ICMS.

Tabela 19. Valores referente a compra de energia no Mercado Livre – Caso B.

Mês	Consumo [kWh]	Preço Energia [R\$/kWh]	Energia sem ICMS [R\$]	Alíquota ICMS [%]	TOTAL [R\$]
Set/2015	52.797	0,24	12.671,28	18	15.452,78
Out/2015	54.649	0,24	13.115,76	18	15.994,83
Nov/2015	56.583	0,24	13.579,92	18	16.560,88
Dez/2015	57.362	0,24	13.766,88	18	16.788,88
Jan/2016	55.888	0,24	13.413,12	18	16.357,46
Fev/2016	63.291	0,24	15.189,84	18	18.524,20
Mar/2016	63.673	0,24	15.281,52	18	18.636,00
Abr/2016	64.453	0,24	15.468,72	18	18.864,29
Mai/2016	65.091	0,24	15.621,84	18	19.051,02
Jun/2016	64.407	0,24	15.457,68	18	18.850,83
Jul/2016	63.351	0,24	15.204,24	18	18.541,76
Ago/2016	53.615	0,24	12.867,60	18	15.692,20
Set/2016	58.099	0,24	13.943,76	18	17.004,59

Fonte: Autor (2016).

Com as tabelas apresentadas, é possível obter o valor final de cada fatura sendo consumidor especial, apresentados na Tabela 20. O custo total é a soma do valor da energia sem impostos da Tabela 17 com os impostos calculados na Tabela 18 e com o valor da energia contratada calculada na Tabela 19.

Tabela 20. Custo por mês no mercado livre – Caso B.

Mês	TOTAL [R\$]
Set/2015	24.719,39
Out/2015	25.384,50
Nov/2015	26.167,87
Dez/2015	26.375,23
Jan/2016	25.787,10
Fev/2016	28.619,59
Mar/2016	28.778,36
Abr/2016	28.895,40
Mai/2016	29.148,19
Jun/2016	28.943,61
Jul/2016	28.501,93
Ago/2016	24.915,63
Set/2016	26.660,37

Fonte: Autor (2016).

O valor total determinado na simulação de mercado livre para o Caso B é menor ao do mercado cativo e ao do mercado livre no Caso A.

3.7 Resultado financeiro comparativo – Caso B

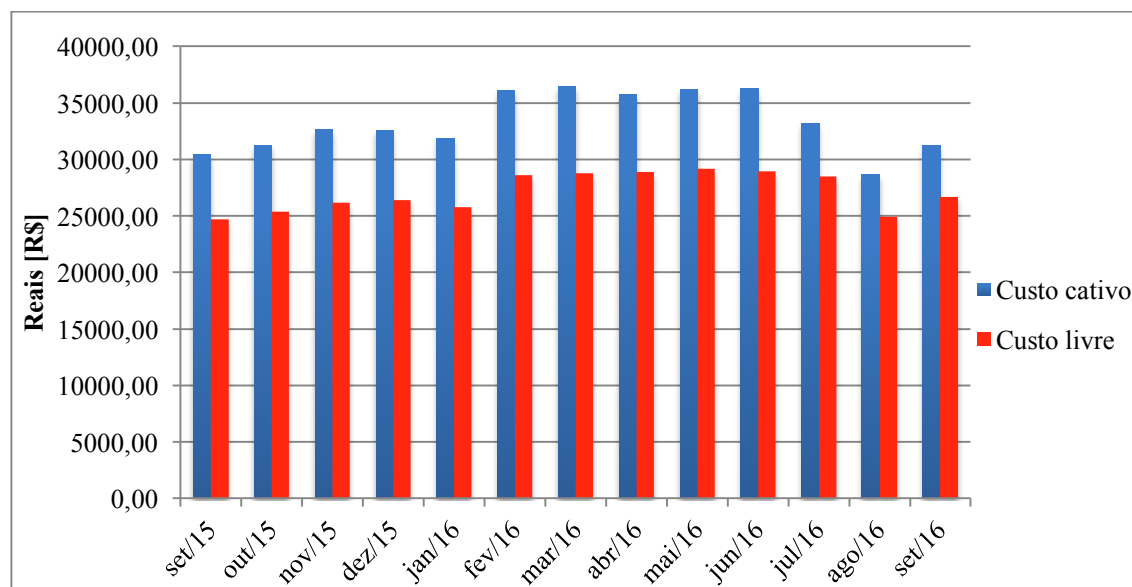
Para a análise do Caso B, utiliza-se as mesmas ferramentas financeiras apresentadas no Caso A com um TMA de 10%. A Tabela 21 apresenta a comparação de custo total nos mercados cativo e livre neste caso, com os valores calculados nos itens anteriores. Para ilustrar essa diferença, a Figura 10 mostra esses mesmos valores.

Tabela 21. Custo de energia no mercado cativo e no mercado livre - Caso B.

Mês	Mercado Cativo [R\$]	Mercado Livre [R\$]	Diferença [R\$]
Set/2015	30.442,92	24.719,39	5.723,52
Out/2015	31.281,34	25.384,50	5.896,85
Nov/2015	32.648,88	26.167,87	6.481,01
Dez/2015	32.560,59	26.375,23	6.185,36
Jan/2016	31.876,03	25.787,10	6.088,93
Fev/2016	36.126,07	28.619,59	7.506,48
Mar/2016	36.499,98	28.778,36	7.721,62
Abr/2016	35.766,61	28.895,40	6.871,21
Mai/2016	36.191,87	29.148,19	7.043,67
Jun/2016	36.283,45	28.943,61	7.339,84
Jul/2016	33.206,70	28.501,93	4.704,78
Ago/2016	28.662,35	24.915,63	3.746,72
Set/2016	31.204,52	26.660,37	4.544,15

Fonte: Autor (2016).

Figura 10. Comparação do preço no mercado cativo e no mercado livre - Caso B.



Fonte: Autor (2016).

É realizado o mesmo estudo com VPL, taxa TIR e *payback*, todos utilizados no Caso A. Também é considerado que o consumidor realiza um investimento inicial de R\$30.000,00 para a adequação do medidor no mês de agosto de 2015. A Tabela 22 apresenta os fluxos de caixa final e acumulado, considerando esse investimento e a diferença de preços praticados entre o mercado cativo e livre.

Tabela 22. Fluxos de caixa do consumidor - Caso B.

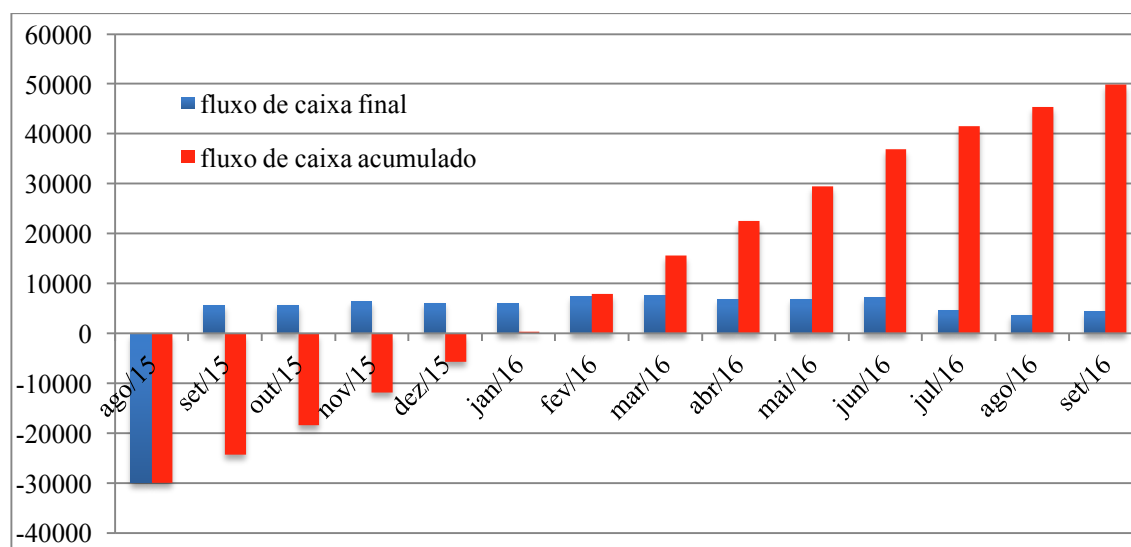
	Fluxo de caixa final [R\$]	Fluxo de caixa acumulado [R\$]
Ago/2015	-30.000,00	-30.000,00
Set/2015	5.723,52	-24.276,48
Out/2015	5.896,85	-18.379,63
Nov/2015	6.481,01	-11.898,62
Dez/2015	6.185,36	-5.713,26
Jan/2016	6.088,93	375,67
Fev/2016	7.506,48	7.882,15
Mar/2016	7.721,62	15.603,77
Abr/2016	6.871,21	22.474,99
Mai/2016	7.043,67	29.518,66
Jun/2016	7.339,84	36.858,50
Jul/2016	4.704,78	41.563,28
Ago/2016	3.746,72	45.309,99
Set/2016	4.544,15	49.854,15

Fonte: Autor (2016).

Como já comentado, o fluxo de caixa acumulado é o saldo líquido do mês anterior somado com o saldo líquido do mês atual. Esse cálculo indica o quanto o consumidor economiza durante o período analisado. No Caso B seria economizado R\$49.854,315 em energia elétrica com a migração para o mercado livre.

A Figura 11 apresenta a plotagem destes resultados, onde observa-se a vantagem financeira da migração.

Figura 11. Gráfico da análise financeira - Caso B.



Fonte: Autor (2016).

Para a análise do VPL, TIR e *payback* utilizou-se expressões matemáticas do programa computacional Excel e os dados da Tabela 22. Os resultados estão apresentados na Tabela 23.

Tabela 23. Resultados da análise financeira.

VPL	R\$14.332,56	viável
TIR	19%	como é maior que o TMA, é viável
Payback	6 meses	

Fonte: Autor (2016).

Os resultados indicam um VPL maior que zero e uma taxa TIR maior que a taxa TMA, o que mostra que a migração é financeiramente viável. O *payback* também aponta que o consumidor tem um retorno financeiro positivo a partir do sexto mês.

3.8 Projeção futura no Mercado Livre

A análise do consumo atual de uma UC é feita para saber a possibilidades no mercado livre, principalmente estimando a diferença que pode haver entre os preços praticados no mercado livre comparados ao mercado cativo.

Uma projeção para anos futuros é fundamental para mostrar o crescimento financeiro que o consumidor pode obter com a migração para o mercado livre.

Nessa projeção, é considerado que a UC não terá aumento da planta ou do consumo em cinco anos. Assim, os dados de consumo se repetem a cada doze meses. Os valores do mercado livre se manteriam, observando que o contrato de energia é de longo prazo. Contratos de longo prazo variam de um, dois, três, quatro ou até cinco anos.

Como o Caso B foi o mais vantajoso, a projeção de contrato de cinco anos é feita em cima das premissas deste caso. A energia contrata será incentivada com 100% de desconto na TUSD, dessa forma o faturamento de cada mês já foi definido.

É realizado o mesmo estudo com VPL, taxa TIR e *payback*, todos utilizados no Caso B, mas agora serão prolongados. Também é considerado que o consumidor realiza um investimento inicial de R\$30.000,00 para a adequação do medidor no mês de agosto de 2015. A Tabela 24 apresenta os fluxos de caixa final e acumulado apenas do último ano simulado (para a tabela não ficar extensa ou repetitiva), considerando esse investimento e a diferença de preços praticados entre o mercado cativo e livre durante cinco anos consecutivos.

Tabela 24. Fluxos de caixa do consumidor ao final de cinco anos.

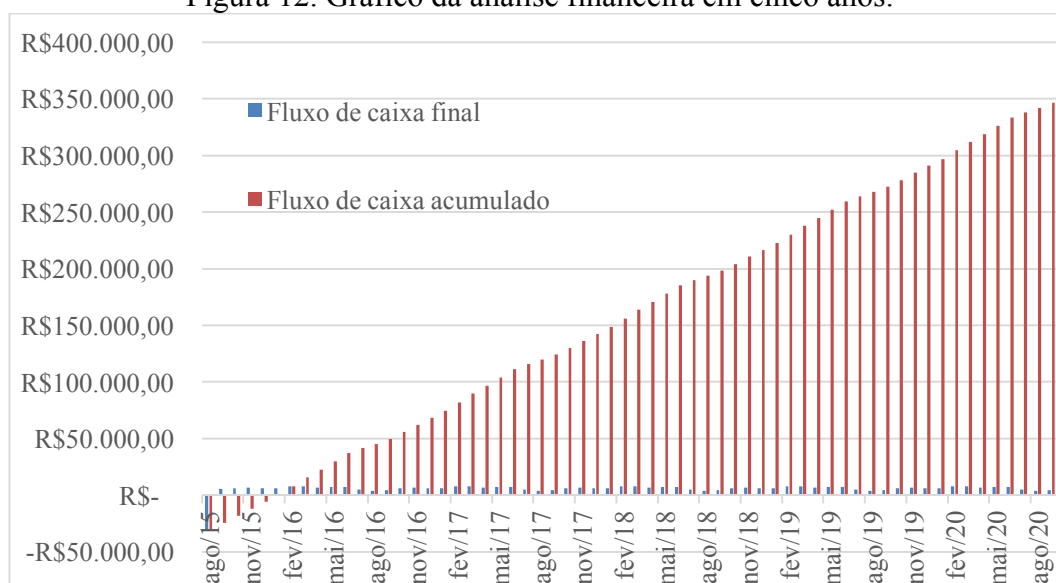
	Fluxo de caixa final [R\$]	Fluxo de caixa acumulado [R\$]
Ago/19	R\$3.746,72	R\$267.701,87
Set/19	R\$4.544,15	R\$272.246,02
Out/19	R\$5.896,85	R\$278.142,87
Nov/19	R\$6.481,01	R\$284.623,87
Dez/19	R\$6.185,36	R\$290.809,24
Jan/20	R\$6.088,93	R\$296.898,17
Fev/20	R\$7.506,48	R\$304.404,65
Mar/20	R\$7.721,62	R\$312.126,27
Abr/20	R\$6.871,21	R\$318.997,49
Mai/20	R\$7.043,67	R\$326.041,16
Jun/20	R\$7.339,84	R\$333.381,00
Jul/20	R\$4.704,78	R\$338.085,78
Ago/20	R\$3.746,72	R\$341.832,49
Set/20	R\$4.544,15	R\$346.376,65

Fonte: Autor (2016).

Novamente, o fluxo de caixa acumulado é o saldo líquido do mês anterior somado com o saldo líquido do mês atual. Esse cálculo indica o quanto o consumidor economiza durante o período analisado. Neste caso seria economizado R\$346.376,65 em energia elétrica com a migração para o mercado livre no período de cinco anos.

A Figura 12 apresenta a plotagem destes resultados, onde observa-se a vantagem financeira da migração.

Figura 12. Gráfico da análise financeira em cinco anos.



Fonte: Autor (2016).

Para a análise do VPL, TIR e *payback* utilizou-se expressões matemáticas do programa computacional Excel e os dados da Tabela 24. Os resultados estão apresentados na Tabela 25.

Tabela 25. Resultados da análise financeira.

VPL	R\$32.442,14	viável
TIR	21%	como é maior que o TMA, é viável
Payback	6 meses	

Fonte: Autor (2016).

Os resultados são os mesmos obtidos no Caso B, mas estendidos por cinco anos. Isso reflete em um VPL e TIR maiores, mas o *payback* não é alterado.

4 CONCLUSÕES

O estudo realizado descreveu o modelo atual do ACL definindo os agentes participantes e os passos que um consumidor cativo necessita para realizar a migração. Além dessas etapas, o consumidor deve definir previamente o tipo de energia a ser contratada, a modalidade tarifária e o desconto que possa obter definido o consumo.

O estudo de caso, como proposto em dois casos, mostrou a importância de realizar adequadamente a simulação com diferentes parâmetros. Se somente as definições do Caso A fossem implantadas, este caso seria descartado para a migração ao mercado livre. No entanto, com o Caso B foi possível confirmar a viabilidade da migração utilizando energia incentivada com 100% de desconto.

Foi concluído que mesmo com demanda contratada de 500kW o que realmente importa para analisar a migração ao mercado livre é o perfil do consumo. O consumo é o fator que baliza todo o estudo de migração.

Com os resultados foi possível, então, confirmar e analisar a possibilidade de um consumidor com uma demanda contratada atual de 310 kW declarar-se consumidor especial. Assim, o principal objetivo deste estudo foi alcançado, como discutido nas premissas do trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2002.
- [2] **Atual Mercado de Energia Elétrica**. 2016. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/quem-somos?_adf.ctrl-state=etyliwmno_4&_afLoop=980007656018777>. Acesso em: 12 ago. 2016.
- [3] **Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9478.htm>. Acesso em: 9 set. 2016.
- [4] **Planejamento do Setor Energético Nacional**. Disponível em: <<https://www.mme.gov.br>>. Acessado em: 9 set. 2016.
- [5] **Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.847.htm>. Acessado em: 9 set. 2016.
- [6] **Regulação do Setor Elétrico Brasileiro**. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br>>. Acessado em: 20 set. 2016.
- [7] MARQUEZAN, Luiz Henrique Figueira; BRONDANI, Gilberto. Análise de investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, v. 3, n. 1, p. 35, 2006.
- [8] ASSMANN, Silvio Pedro Junior; **Análise da contratação de energia de longo prazo no mercado livre de energia**. Projeto de Diplomação (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2013.

[9] FLOREZI, Guilherme. **Consumidores livres de energia elétrica: Uma visão prática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica Área de Concentração: Sistemas de Potência) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009.

[10] **Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9074cons.htm>. Acessado em: 12 out. 2016.

[11] **Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2335.htm>. Acessado em: 16 out. 2016.

[12] **Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/lei19969427.pdf>>. Acessado em: 17 out. 2016.

[13] **Audiência Pública da ANEEL nº 079, de 2011**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2011/079/contribuicao/grupo_energisa_ap_079_2011_envio.pdf>. Acessado em: 16 dez. 2016.