

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELÉTRICA
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

WILLIAN EDUARDO RECH

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CONTRATOS DE ENERGIA NO AMBIENTE
DE CONTRATAÇÃO REGULADO VERSUS AMBIENTE DE
CONTRATAÇÃO LIVRE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2019

WILLIAN EDUARDO RECH

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CONTRATOS DE ENERGIA NO
AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADO *VERSUS* AMBIENTE
DE CONTRATAÇÃO LIVRE**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Elétrica do Departamento Acadêmico de Elétrica – DAELE – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Ricardo Bernardi

PATO BRANCO

2019

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**ANÁLISE COMPARATIVA DE CONTRATOS DE ENERGIA NO AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADO VERSUS AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE**”, do aluno “**WILLIAN EDUARDO RECH**” foi considerado **APROVADO** de acordo com a ata da banca examinadora N° 235 de 2019.

Fizeram parte da banca os professores:

Ricardo Bernardi

Jorge Luis Roel Ortiz

Hervê Stangler Irion

A Ata de Defesa assinada encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que estiveram comigo durante esta jornada acadêmica, em especial às minhas queridas avós Araci Karling e Cunigunda Rech *in memoriam*.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais Celso e Adriane por não medirem esforços para que esse sonho pudesse se tornar realidade.

À minha companheira Mariana, que me acompanhou e me apoiou durante esta caminhada.

À minha pequena Alice, que enche meus dias de amor, carinho e felicidade.

À minha irmã Ellen, a qual tenho muito orgulho e admiração.

A todos os meus amigos que fazem meus dias mais alegres.

A todo o corpo docente do curso de Engenharia Elétrica da UTFPR campus Pato Branco por transmitirem os conhecimentos ao longo desses anos de curso.

A meu orientador Ricardo Bernardi pela paciência e parceria durante a orientação deste trabalho.

EPÍGRAFE

Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende e não há sucesso no que não se gerencia.

Willian Edwards Deming

RESUMO

RECH, Willian E. Análise comparativa de contratos de energia no ambiente de contratação regulado *versus* ambiente de contratação livre. 2019. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

Esta pesquisa apresenta uma análise comparativa entre os diferentes mercados de contratação de energia disponíveis no Brasil, focando o desenvolvimento da análise em unidades potencialmente livres do estado de Santa Catarina. Discute as particularidades do setor elétrico brasileiro, os conceitos de mercado cativo (regulado) e livre, além de comparar o resultado financeiro em ambos os mercados com os valores de energia praticados de acordo com a faixa de contratação. Considerando o desempenho energético das três unidades consumidoras analisadas, a pesquisa traz como resultado a análise financeira levando em consideração possíveis variações de consumo após a contratação de energia em ambos cenários.

Palavras-chave: Gestão de Energia. Mercado livre. Mercado cativo. Setor Elétrico Brasileiro. Contratos de Energia.

ABSTRACT

RECH, Willian E. Comparative analysis of energy contracts in the regulated contracting environment versus free contracting environment. 2019. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

This research presents a comparative analysis between the different energy contracting markets available in Brazil, focusing on the development of the analysis in potentially free units in the state of Santa Catarina. It discusses the particularities of the Brazilian electricity sector, the concepts of captive (regulated) and free market besides comparing the financial result in both markets considering the energy values practiced according to the hiring range. Considering the energy performance of the three consumer units analyzed, the research results in the financial analysis considering possible variations of consumption after the contracting of energy in both scenarios.

Keywords: Power management. Free market. Captive Market. Brazilian Electrical Sector. Energy Contracts.

FIGURAS

Figura 1. Matriz elétrica nacional.....	14
Figura 2. Evolução do consumo Industrial com relação ao consumo total no SIN.	15
Figura 3. Funcionamento do sistema físico do setor elétrico.	17
Figura 4. Governança do setor elétrico brasileiro.....	18
Figura 5. Tarifas Médias por Classe de Consumo (R\$/MWh).....	20
Figura 6. Preço de liquidação das diferenças (PLD) verificado em 2016.	32
Figura 7. Consumo mensal UC A2-138kV.....	34
Figura 8. Consumo mensal UC A4-13,8kV.....	34
Figura 9. Consumo mensal UC A4-23kV.....	34
Figura 10. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A2-138kV com tarifa binômia azul.....	36
Figura 11. Fatura de Energia (TE) para UC A2-138kV com tarifa binômia azul.....	37
Figura 12. Valores Anuais de Energia para UC A2-138kV em tarifa binômia azul ACR.	37
Figura 13. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-13,8kV com tarifa binômia azul.....	38
Figura 14. Fatura de Energia (TE) para UC A4-13,8kV com tarifa binômia azul.....	38
Figura 15. Valores Anuais de Energia para UC A4-13,8kV em tarifa binômia azul ACR.	39
Figura 16. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-13,8kV com tarifa binômia verde.....	39
Figura 17. Valores Anuais de Energia para UC A4-13,8kV em tarifa binômia verde ACR.	40
Figura 18. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-23kV com tarifa binômia azul.....	41
Figura 19. Fatura de Energia (TE) para UC A4-23kV com tarifa binômia azul.....	41
Figura 20. Valores Anuais de Energia para UC A4-23kV em tarifa binômia azul ACR.	41
Figura 21. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-23kV com tarifa binômia verde.	42
Figura 22. Valores Anuais de Energia para UC A4-23kV em tarifa binômia verde ACR.	42
Figura 23. Valores mensais da tarifa de energia para contrato no ACL da UC A2-138kV.....	43
Figura 24. Valores Anuais de Energia para UC A2-138kV em tarifa binômia azul ACL.	44
Figura 25. Valores mensais da fatura de distribuição em ACL para UC A4-13,8kV.....	45
Figura 26. Valores mensais da tarifa de energia para contrato no ACL da UC A4-13,8kV.....	45
Figura 27. Valores Anuais de Energia para UC A4-13,8kV em tarifa binômia azul ACL.	45
Figura 28. Valores mensais da fatura de distribuição em ACL para UC A4-23kV.....	46
Figura 29. Valores mensais da tarifa de energia para contrato no ACL da UC A4-13,8kV.....	47
Figura 30. Valores Anuais de Energia para UC A4-23kV em tarifa binômia azul ACL.	47
Figura 31. Valores anuais de energia no ACL com variação de contrato para UC A2-138kV.....	48
Figura 32. Valores anuais de energia no ACL com variação de contrato para UC A4-13,8kV.....	48
Figura 33. Valores anuais de energia no ACL com variação de contrato para UC A4-23kV.....	48
Figura 34. Valores anuais de energia com variação do consumo previsto (UC A2-138kV).	49
Figura 35. Valores anuais de energia com variação do consumo previsto (UC A4-13,8kV).	50
Figura 36. Valores anuais de energia com variação do consumo previsto (UC A4-23kV).	50

TABELAS

Tabela 1. Grandes Consumidores Industriais - Projeção de consumo em GWh.....	16
Tabela 2. Tarifas de Aplicação para Grupo A (Celesc DIS).	28
Tabela 3. Valores de Consumo UC A4-138kV.	56
Tabela 4. Valores de Consumo UC A4-13,8kV.	56
Tabela 5. Valores de Consumo UC A4-23kV.	57
Tabela 6. Resultado UC A2-138kV em ACR tarifa binômia modalidade azul.....	58
Tabela 7. Resultado UC A4-13,8kV em ACR tarifa binômia modalidade azul.....	58
Tabela 8. Resultado UC A4-13,8kV em ACR tarifa binômia modalidade verde.....	59
Tabela 9. Resultado UC A4-23kV em ACR tarifa binômia modalidade azul.....	59
Tabela 10. Resultado UC A4-23kV em ACR tarifa binômia modalidade verde.....	60
Tabela 11. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 11 MWm).	61
Tabela 12. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 8 MWm).	61
Tabela 13. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 0,75 MWm).	62
Tabela 14. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 10 MWm).	63
Tabela 15. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 10,5 MWm).	63
Tabela 16. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 12 MWm).	64
Tabela 17. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 7 MWm).	64
Tabela 18. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 7,5 MWm).	65
Tabela 19. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 9 MWm).	65
Tabela 20. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 0,5 MWm).	66
Tabela 21. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 1 MWm).	66
Tabela 22. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação -10% no consumo).....	67
Tabela 23. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação -5% no consumo).....	67
Tabela 24. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação +5% no consumo).	68
Tabela 25. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação +10% no consumo).	68
Tabela 26. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação -10% no consumo).....	69
Tabela 27. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação -5% no consumo).....	69
Tabela 28. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação +5% no consumo).	70
Tabela 29. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação +10% no consumo).	70
Tabela 30. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação -10% no consumo).....	71
Tabela 31. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação -5% no consumo).....	71
Tabela 32. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação +5% no consumo).	72
Tabela 33. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (variação +10% no consumo).	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulado
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
CCEAL	Contrato de Compra de Energia em Ambiente Livre
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCER	Contrato de Compra de Energia Regulada
Celesc	Centrais Elétricas de Santa Catarina
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COSIP	Contribuição para Custeio da Iluminação Pública
CUSD	Contrato de Uso do Sistema de Distribuição
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ICMS	Impostos Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
MCP	Mercado de Curto Prazo
MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
SCL	Sistema de Contabilização e Liquidação
SIN	Sistema Interligado Nacional
TE	Tarifa de Energia
TUSD	Tarifa de uso do Sistema de Distribuição
UC	Unidade Consumidora

LISTA DE SÍMBOLOS

GWh	Gigawatt-hora
kV	Quilovolt
MW	Megawatt
MWm	Megawatt-médio
TWh	Terawatt-hora

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivo Geral.....	21
1.2	Objetivos Específicos	21
2	DESENVOLVIMENTO.....	23
2.1	Ambiente de Contratação Regulado (ACR).....	25
2.2	Ambiente de Contratação Livre (ACL).....	29
2.3	Caracterização do Problema e Solução Proposta.....	33
3	RESULTADOS OBTIDOS.....	36
3.1	ACR para UC A2-138kV.....	36
3.2	ACR para UC A4-13,8kV.....	38
3.3	ACR para UC A4-23kV.....	40
3.4	ACL para UC A2-138kV	43
3.5	ACL para UC A4-13,8kV	44
3.6	ACL para UC A4-23kV	46
3.7	Variações de contrato ACL.....	47
3.8	Variações de consumo ACL	49
4	CONCLUSÕES	51
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICE I – VALORES DE CONSUMO	56
	APÊNDICE II – RESULTADOS MENSAIS ACR	58
	APÊNDICE III – RESULTADOS MENSAIS ACL.....	61
	APÊNDICE IV – RESULTADOS ACL PARA VARIAÇÕES DE CONTRATAÇÃO ..	63
	APÊNDICE V – RESULTADOS ACL PARA VARIAÇÕES DE CONSUMO.....	67

1 INTRODUÇÃO

A oferta de energia elétrica no Brasil aumentou 0,6% em 2016 com relação à oferta interna em 2015 considerando valores de geração e importação de energia, enquanto o consumo de energia elétrica teve um decréscimo de 0,08%. O montante final de energia elétrica disponível em 2016 foi 619,7 TWh e o consumo foi de 520 TWh, a diferença entre maior oferta e menor demanda pode ser entendida pelo aumento das perdas (comerciais e técnicas) no SIN (Sistema Interligado Nacional) (EPE, 2017).

De todo o montante de energia elétrica gerado no país, mais de 68% se refere a energia gerada a partir de fontes hidráulicas, o equivalente a 421,7 TWh. Além disso, teve-se em 2016 um aumento da parcela de geração por fontes eólicas 5,4% enquanto que em 2015 esse percentual foi de 3,5% (EPE, 2017). A matriz elétrica completa do país pode ser vista na Figura 1.

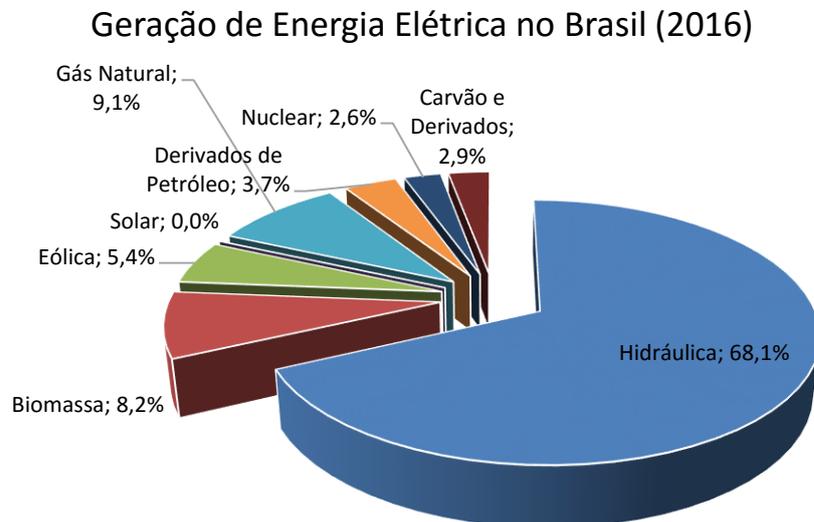


Figura 1. Matriz elétrica nacional.

Fonte: Adaptado de (EPE, 2017).

Ainda, vale salientar que o aumento da parcela de fontes renováveis na matriz nacional proporcionou uma variação de 6,7% na capacidade de geração instalada, 140.874 MW em 2015 e 150.338 MW em 2016 (EPE, 2017).

Considerando apenas a parcela do SIN, maior parcela de geração e consumo, a queda no consumo no ano de 2016 em relação ao anterior foi cerca de 1% acompanhando a tendência do sistema, como se pode ver no gráfico da Figura 2 (EPE, 2018). Na figura em questão, além da evolução do consumo total do SIN, traz-se ainda os resultados dos 573.000 consumidores industriais (CNI, 2016) entendido por um conjunto de segmentos industriais que respondem pela principal parcela do consumo total de eletricidade, aqui denominados grandes consumidores industriais de energia elétrica. Englobam segmentos industriais que são na sua maioria eletrointensivos que em 2016 foram responsáveis por 36% do consumo total de energia elétrica no país (EPE, 2017) e (EPE, 2018).

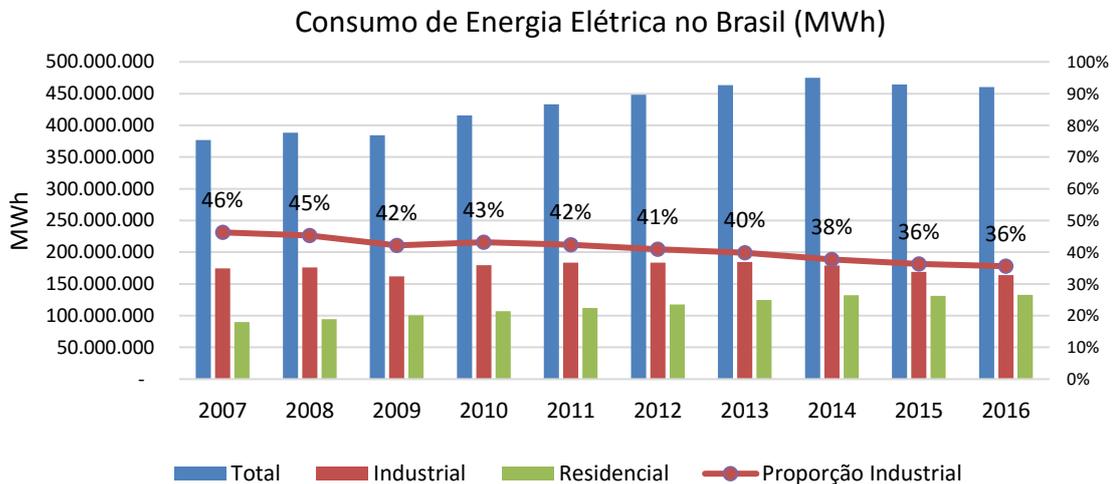


Figura 2. Evolução do consumo Industrial com relação ao consumo total no SIN.

Fonte: Adaptado de (EPE,2017).

Embora se perceba uma tendência de diminuição no consumo de energia da parcela industrial, ela ainda se faz mais significativa do que a parcela residencial que em 2016 representou pouco mais de 25% do consumo total do SIN (EPE, 2017) mesmo possuindo mais de 69 milhões de unidades consumidoras (EPE, 2018).

Estes segmentos industriais são produtores de insumos básicos que entram na composição de grande quantidade de materiais usados nas mais diversas atividades da economia, desde a construção civil, incluindo obras de infraestrutura, à produção de utensílios de uso cotidiano, passando pela fabricação de máquinas e equipamentos, entre outras aplicações. Esses insumos básicos e os materiais a partir

deles fabricados estão intimamente ligados ao modelo de desenvolvimento econômico da sociedade contemporânea (EPE, 2017).

Pesquisas realizadas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) mostram que a projeção da carga dos consumidores industriais em todos os segmentos tende a aumentar entre 2017 e 2026 seguindo o planejamento do aumento da capacidade industrial do Brasil (EPE, 2017). A Tabela 1 traz a projeção de aumento do consumo em GWh dos principais segmentos industriais do país e nota-se que o aumento previsto no consumo de energia será na ordem de 3,0% anualmente.

Tabela 1. Grandes Consumidores Industriais - Projeção de consumo em GWh.

Segmento	2016	2026	% ano após ano
Alumínio	9.242	17.303	6,5
Alumina	2.571	3.475	3,1
Bauxita	473	545	1,4
Siderurgia	10.194	12.854	2,3
Pelotização	3.315	4.379	2,8
Ferroligas	5.515	8.473	4,4
Cobre	640	898	3,4
Soda-Cloro	3.408	4.541	2,9
Petroquímica	2.676	3.724	3,4
Celulose	6.645	6.583	-0,1
Pasta Mecânica	1.117	1.070	-0,4
Papel	7.276	8.415	1,5
Cimento	6.116	7.210	1,7
Total	59.188	114.046	3,0

Fonte: Adaptado de (EPE, 2017).

Portanto, mesmo com um histórico de queda do consumo nos últimos anos, a projeção favorável à expansão da indústria no Brasil traz consigo a projeção consequente no consumo de energia elétrica. Toda essa energia é transmitida para o consumidor através das permissionárias e/ou concessionárias de transmissão e distribuição. A energia elétrica que é consumida no país possui o fluxo mostrado na Figura 3 onde temos a geração de energia em usinas hidrelétricas, eólicas, térmicas, entre outras; a transmissão dessa energia no sistema interligado em alta tensão; a

distribuição para os consumidores em tensão adequada à utilização e por fim o consumo no ponto de uso (residências, indústrias, comércios).

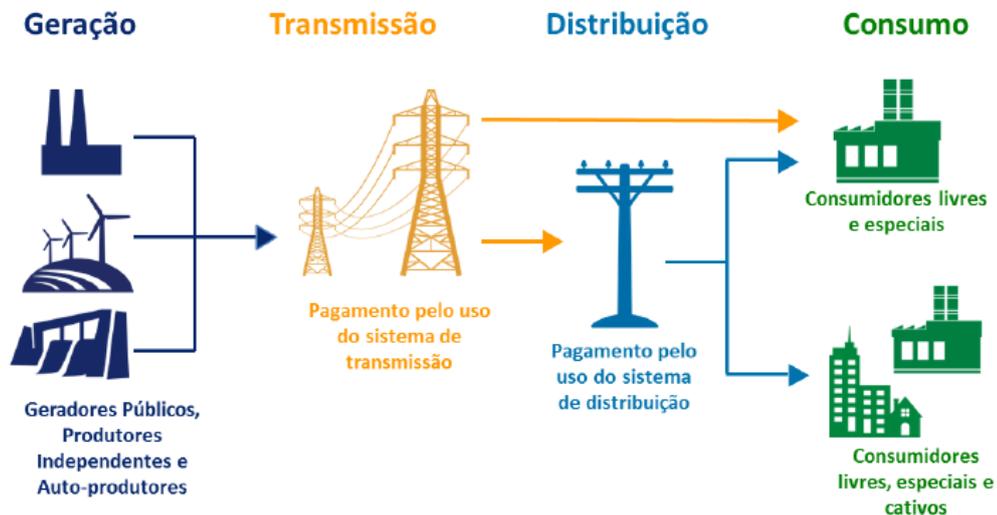


Figura 3. Funcionamento do sistema físico do setor elétrico.

Fonte: (CCEE, 2017).

E para garantir a geração, transmissão e distribuição desta energia, bem como todas as leis e regulamentações do mercado além de garantir a qualidade da energia entregue aos consumidores, podemos dizer que o setor elétrico é estruturado por órgãos responsáveis por estabelecer as diretrizes e coordenar o funcionamento do sistema, equilibrando assim todas as relações entre agentes e consumidores de energia (CCEE, 2017).

O principal órgão de gerenciamento da energia no país é o Conselho Nacional de Política Energética o qual define toda a política energética assegurando a estabilidade do sistema (CCEE, 2017) citando no Art 1º da Lei nº 9.478, de 6 de Agosto de 1997 que os principais objetivos do CNPE (BRASIL, 1997), entre eles:

- Preservar o interesse nacional;
- Promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos;
- Proteger os interesses do consumidor quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;
- Proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia;
- Identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do país;

- Promover a livre concorrência;

Para suportar as ações descritas nos itens do Art. 1º da Lei supracitada, o Conselho conta com os demais órgãos do setor elétrico que desempenham funções importantes no gerenciamento de energia do país, desde a geração, operação e comercialização de energia, apresentados na Figura 4 e descritos abaixo:

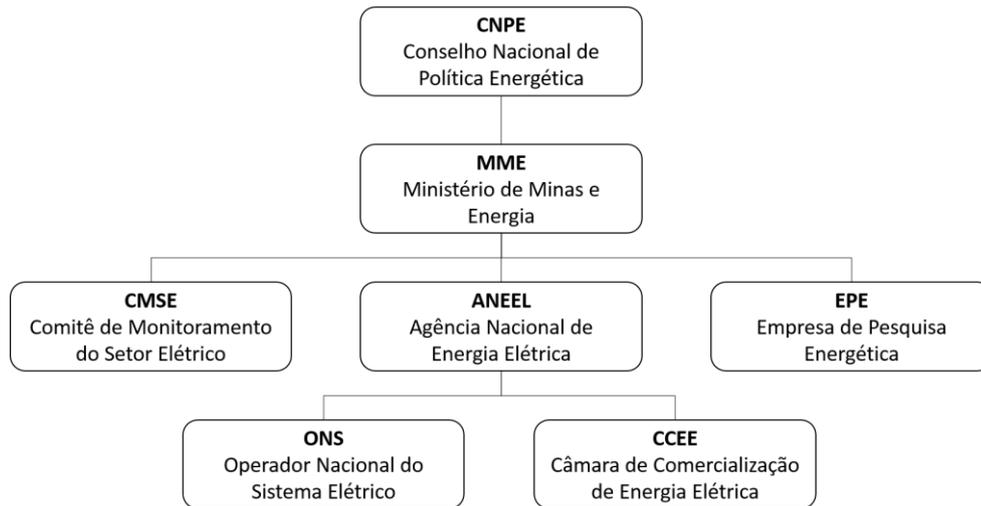


Figura 4. Governança do setor elétrico brasileiro.

Fonte: Adaptado de (CCEE, 2017).

- Ministério de Minas e Energia (MME): criado em 1960, pela Lei nº 3.782, de 22 de julho de 1960 (BRASIL, 1960) planeja, gere e desenvolve a legislação do setor além de supervisionar e controlar a execução das políticas de desenvolvimento energético (MME, 2016).
- Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE): Criado pela lei 10.848, de 2004, acompanha o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, importação e exportação da energia e seus derivados além de avaliar as condições de abastecimento e de atendimento ao mercado de energia elétrica (MME, 2106) e (BRASIL, 2004).
- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): Responsável por regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização de eletricidade e ainda define as tarifas pela energia garantindo o equilíbrio financeiro do setor. Criada por meio da Lei nº 9.427 de 1996 (ANEEL, 2016) e (BRASIL, 1996).

- Empresa de Pesquisa Energética (EPE): tem por finalidade prestar serviços ao Ministério de Minas e Energia (MME) na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, cobrindo energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados e biocombustíveis, foi criada por meio da medida provisória convertida na Lei 10.847, de 15 de Março de 2004 (EPE, 2017) e (BRASIL, 2004).
- Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS): responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, criado pela Lei nº 9.648 de Agosto de 1998 (ONS, 2016) e (BRASIL, 1998).
- Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE): viabiliza as atividades de compra e venda de energia em todo o País, criada através da Lei 9.427 de Dezembro de 1996 (CCEE, 2016) e (BRASIL, 1996).

Após o ano de 2001 e a grave crise de abastecimento energético no país, a qual resultou no plano de racionamento de energia elétrica, foi criado o Comitê de revitalização do modelo do setor elétrico que culminou na alteração do setor elétrico durante os anos de 2003 e 2004 (FARIA, 2008).

Em Março do ano de 2004 foi aprovada a Lei 10.848 e em Julho do mesmo ano o Decreto nº 5.163, os quais oficializavam a criação de um ambiente de contratação de energia livre, abrindo desta forma a possibilidade de livre negociação entre consumidores de energia e seus geradores e comercializadores onde em seu Art. 1º traz que 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, se dará mediante contratação regulada ou livre, descrevendo as condições de contratação nos parágrafos seguintes da mesma (BRASIL, 2004).

No início, apenas consumidores com demanda maior a 3 MW e contratados em tensão superior a 69 kV eram aptos a migrar para esse ambiente de contratação, porém, a partir de 2006 foi aprovada a resolução normativa nº 247 que autorizava consumidores com demanda inferior à 3 MW, limitando a demanda mínima de 0,5

MW, a ingressarem no mercado livre, sendo classificados como consumidores livres especiais (FARIA, 2008).

Essa aprovação da abertura do mercado pode ser vista como um marco na estratégia da política econômica e energética do Brasil. Além da expansão no quesito monetário e fiscal, aumentando conseqüentemente o consumo dos bens, esta lei pode ser entendida como uma possibilidade de desenvolvimento e incentivo a retomada dos investimentos na produção industrial uma vez que em ambiente de contratação direta consumidor-gerador os preços, condições e montantes podem ser livremente negociados considerando as vantagens para ambas as partes (CASTRO, *et al.*, 2013).

Após a abertura do mercado, os preços da energia para grandes consumidores tiveram significativas mudanças, principalmente para os que migraram para o mercado livre. E para justificar estudos comparativos entre mercados, basta observar os preços médios da energia por classe de consumo, mostrado na Figura 5:

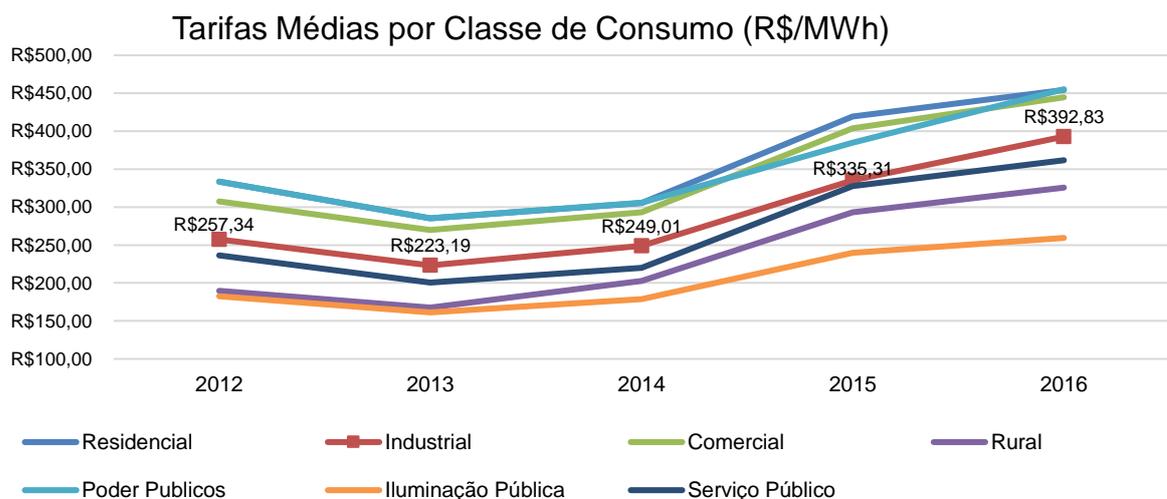


Figura 5. Tarifas Médias por Classe de Consumo (R\$/MWh).
Fonte: Adaptado de (EPE, 2017)

Com os valores acima, e adicionando os montantes de energia consumidos na classe industrial da Figura 2, entende-se que esta parcela do mercado foi responsável pela movimentação de mais de 64 bilhões de reais em 2016.

Porém, mesmo com a abertura do mercado de energia para livre contratação, muitos consumidores industriais optaram por não migrar imediatamente para a nova modalidade do mercado, por desconhecer tecnicamente as particularidades do mercado ou muitas vezes por não ter desenvolvido estudos que mostrem a vantagem financeira de migração.

1.1 OBJETIVO GERAL

Nesse contexto, este trabalho tem por principal objetivo identificar as vantagens na migração de grandes indústrias para o mercado livre de energia, além de traçar uma análise quantitativa dos valores verificados na comparação entre os mercados cativo e livre no âmbito de contratação de energia trazendo uma análise de cenários cativo x livre para três unidades consumidoras industriais situados no estado de Santa Catarina. As informações pertinentes ao consumo de cada unidade foram adquiridas através de contato profissional com os responsáveis de cada uma das empresas acima citadas e por questões confidenciais, o nome destas não serão divulgados.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para garantir a obtenção dos resultados e o objetivo geral deste trabalho, são descritos os objetivos específicos a serem detalhados nos capítulos 2 e 3:

- Análise teórica e comparativa entre as tarifas horárias azul e verde no mercado cativo para três unidades consumidoras da região de Santa Catarina com base nos dados de consumo mensal do ano de 2016.
- Levantar as características do mercado livre de energia no Brasil, com base em resultados históricos relativos ao preço de liquidação das diferenças (PLD).
- Analisar quantitativamente os resultados financeiros de consumo das três unidades no ambiente de contratação livre;
- Traçar um comparativo para ambos cenários para possíveis variações de consumo devido à baixa eficiência ou variação de produção ($\pm 5\%$ e $\pm 10\%$ respectivamente).
- Definir a estratégia de comercialização de energia com melhor desempenho financeiro com base no comparativo entre mercado cativo e suas tarifas e mercado livre e seus contratos médios com base no consumo mensal e possíveis variações ao longo do ano.

Portanto, em cada objetivo específico alcançado o trabalho trará um melhor entendimento sobre o mercado e o resultado comparativo nas diferentes possibilidades de contratação, além disso, as análises parciais poderão ser utilizadas por consumidores potencialmente livres, ou seja, que possuem os requisitos para migração mas que ainda não o fizeram, além de auxiliar na apresentação de resultados e metodologia de cálculo comparativo para consumidores que já migraram para o ambiente livre convencional ou especial.

2 DESENVOLVIMENTO

Em meados da década de 90, uma conjunção de fatores nacionais e internacionais levou a uma mudança significativa no setor elétrico brasileiro, entre esses fatores destaca-se o período de estagnação que retirou dos governos a capacidade de responder aos investimentos necessários no setor. Diante disso, seguindo a linha das reformas realizadas no cenário internacional, a reforma buscou a retomada do investimento por meio da abertura do mercado. Esse objetivo seria alcançado principalmente por meio da introdução da competição na geração e na comercialização e da criação de novas instituições para a gestão do novo modelo criado (MAGALHÃES; PARENTE, 2009).

A competição na comercialização de energia elétrica entre geradores, comercializadores, distribuidores e consumidores passou a ser livremente negociada, podendo a partir de então serem negociados os preços e condições no pagamento e utilização. Com isso, o mercado regulado passou a conviver com o mercado livre, em que consumidores de médio e grande porte passaram a ter a opção de escolha de seu fornecedor (MAGALHÃES; PARENTE, 2009).

Nesse sentido, vale ressaltar que para a contratação de energia, os consumidores devem se enquadrar nas duas principais categorias de estruturação tarifária homologadas pela Aneel, tarifas monômias e binômias, que nada mais são do que um conjunto de tarifas aplicadas às componentes de consumo de energia elétrica e demanda de potências ativas de acordo com o artigo 53 da Resolução Aneel 456 de Novembro de 2000 (ANEEL, 2017).

A tarifa monômica é constituída por preços aplicáveis unicamente ao consumo de energia elétrica ativa em baixa tensão, em geral consumidores residenciais e comerciais. A tarifa binômica é constituída por preços aplicáveis ao consumidor de energia elétrica ativa e à demanda faturável em alta tensão podendo ser dividida em horária azul e horária verde, no que diz respeito aos componentes de energia e demanda, e também a relatividade de preços em todas as horas do dia (COPEL, 2017).

Se tratando de consumidores classificados como industriais, a tarifa binômica possui duas modalidades horárias de contratação, podendo ser aplicadas aos contratos em ambos os mercados:

- Tarifa Horária Azul: são tarifas aplicadas principalmente às unidades consumidoras do grupo A, caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia (ANEEL, 2017), ou seja, o consumidor é tarifado de acordo com o consumo de energia entre horário ponta (compreendido entre 18h à 21h) e fora ponta (compreendido entre 21h à 18h do dia subsequente).
- Tarifa Horária Verde: aplicada aos consumidores dos Grupos A que se caracteriza por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com os horários de ponta e fora ponta porém, possui uma única tarifa de demanda de potência (ANEEL, 2017).

Estas tarifas são aplicadas a todas as unidades consumidoras interligadas no SIN, podendo estar contratada em ambiente regulado ou livre. Além das tarifas horárias aplicadas aos consumidores industriais, as contratações de energia devem respeitar os limites de contratação de acordo com a faixa de tensão:

- I. Grupo A: Neste grupo são consideradas as unidades consumidoras com tensão contratada igual ou superior a 2300 V. subdivididas nos seguintes subgrupos (COPEL, 2017):
 - Subgrupo A1: tensão contratada igual ou superior a 230 kV.
 - Subgrupo A2: tensão contratada entre 88 kV e 138 kV.
 - Subgrupo A3: tensão contratada igual a 69 kV.
 - Subgrupo A4: tensão contratada entre 2,3 kV e 25 kV.
 - Subgrupo AS: tensão contratada inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo.
- II. Grupo B: são consumidores com tensão contratada inferior a 2,3 kV não se aplicando ao ambiente industrial (COPEL, 2017):
 - Subgrupo B1: Residencial.
 - Subgrupo B2: Rural.
 - Subgrupo B3: Demais classes.
 - Subgrupo B4: Iluminação Pública.

Portanto, as contratações de energia no ambiente de contratação regulado (ACR) bem como no ambiente de contratação livre (ACL) devem seguir as definições acima quanto a categoria monômnia, binômnia horária azul ou binômnia horária verde,

além da caracterização do grupo de tensão contratada (A para consumidores em alta tensão e B para consumidores em baixa tensão) (ANEEL, 2010).

2.1 AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADO (ACR)

No ambiente de contratação regulado, condição também denominada de consumidores cativos, os consumidores estão sujeitos apenas a compra de energia elétrica diretamente de uma concessionária ou permissionária que possui a concessão para fazer o serviço de distribuição através de leilão regulado pela Aneel e contratos regidos pelos procedimentos de comercialização, módulo 3 que destina ao tratamento de atividades de assinatura, registro, sazonalização e modulação dos contratos regulados, dentre eles os contratos de comercialização de energia no ambiente regulado (CCEE, 2017).

Para que haja celebração de contrato entre as partes no ACR, o consumidor deve obedecer às etapas que constituem os procedimentos de acesso ao sistema de distribuição passando pela consulta de acesso, informação de acesso, solicitação de acesso e por fim o parecer de acesso ao sistema de distribuição. Tanto a consulta como a solicitação de acesso devem ser solicitadas à distribuidora em sua área de concessão em prazo compatível à possível necessidade de adequação do sistema de distribuição e ainda a elaboração dos contratos (CCEE, 2017).

Após a realização da solicitação de acesso, o acessante deve fornecer à distribuidora todas as informações quanto suas cargas que possam vir a inserir algum tipo de perturbação no sistema de distribuição, ocasionando ultrapassagem nos índices de qualidade de energia previstos no módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (CCEE, 2017).

A contratação de energia no ACR deve ser realizada através da assinatura dos contratos de uso do sistema de distribuição (CUSD), regulamentado pela Resolução Normativa nº 205 de 22 de Dezembro de 2005, que estabelece os procedimentos e as condições gerais para contratação e uso do sistema de permissionárias (ANEEL, 2005), e o contrato de compra de energia regulada (CCER) que trata dos contratos de venda de energia no ambiente de contratação regulada (ANEEL, 2010).

Neste ambiente, portanto, os consumidores não possuem a possibilidade de negociação do preço da energia, estando sujeitos às tarifas estabelecidas pela ANEEL (COMERC, 2017). Além dos preços regulados, no ACR os consumidores não conseguem negociar condições de contratação e ficam sujeitos à imprevisibilidade da variação anual das tarifas das Distribuidoras (ENGIE, 2017).

Com isso, para simplificar os valores referentes ao ambiente regulado, o consumidor cativo, atendido diretamente pela distribuidora de sua região, paga em sua fatura as seguintes parcelas:

- Parcela de Energia – TE: equivalente ao custo médio dos contratos de compra e geração de energia que a distribuidora possui (ENGIE, 2017) celebrados no CCER.
- Parcela do Fio – TUSD: lê-se tarifa de uso do sistema de distribuição e pode ser entendida pelo custo pago às transmissoras para receber em sua rede de distribuição a energia produzida nas usinas e aos custos de operação e investimentos feitos na manutenção da linha (ENGIE, 2017) celebrados no CUSD.
- Outros custos: considerados por perdas técnicas e comerciais, encargos do setor e impostos e tributos (ENGIE, 2017). Valores estes que não serão considerados nas análises deste trabalho por não ser o foco da pesquisa.

Pode-se então dizer que o valor final da fatura no ambiente de contratação regulado (V_{acr}) é escrito pela seguinte equação:

$$V_{acr} = TE + TUSD + outros\ custos \quad (1)$$

A parcela referente as perdas técnicas e comerciais não serão o foco desta análise, então, é possível reescrever a equação 1 da seguinte maneira:

$$V_{acr} = TE + TUSD \quad (2)$$

Considerando as modalidades azul e verde:

$$TE_{azul} = (VCE_{aponta} * CEM_{ponta}) + (VCE_{afora\ ponta} * CEM_{fora\ ponta}) \quad (3)$$

$$TE_{verde} = (VCE_{vponta} * CEM_{ponta}) + (VCE_{vfora\ pont a} * CEM_{fora\ pont a}) \quad (4)$$

Onde:

TE_{azul}: Parcela de energia para modalidade de contratação azul em R\$.

VCE_{aponta}: Valor de energia em horário de ponta para modalidade de contratação azul em R\$/MWh.

CEM_{ponta}: Consumo de energia mensal em horário de ponta em MWh.

VCE_{afora\ pont a}: Valor de energia em horário fora ponta para modalidade de contratação azul em R\$/MWh.

CEM_{fora\ pont a}: Consumo de energia mensal em horário fora ponta em MWh.

TE_{verde}: Parcela de energia para modalidade de contratação verde em R\$.

VCE_{vponta}: Valor de energia em horário de ponta para modalidade de contratação verde em R\$/MWh.

VCE_{vfora\ pont a}: Valor de energia em horário fora ponta para modalidade de contratação verde em R\$/MWh.

E ainda:

$$TUSD_{azul} = (VDC_{ponta} * DC_{ponta}) + (VDC_{fora\ pont a} * DC_{fora\ pont a}) + (VE_{aponta} * CEM_{ponta}) + (VE_{afora\ pont a} * CEM_{fora\ pont a}) \quad (5)$$

$$TUSD_{verde} = (VDC * DC) + (VE_{vponta} * CEM_{ponta}) + (VE_{vfora\ pont a} * CEM_{fora\ pont a}) \quad (6)$$

Onde:

TUSD_{azul}: Parcela do fio em modalidade de contratação azul em R\$.

VDC_{ponta}: Valores de demanda ponta na modalidade de contratação azul em R\$/kW.

DC_{ponta}: Demanda contratada na ponta em kW.

VDC_{fora\ pont a}: Valores de demanda fora ponta na modalidade de contratação azul em R\$/kW.

DC_{fora\ pont a}: Demanda contratada fora ponta em kW.

VE_{aponta}: Valores de energia na ponta na modalidade de contratação azul em R\$/MWh.

VE_{afora ponta}: Valores de energia fora ponta na modalidade de contratação azul em R\$/MWh.

TUSD_{verde}: Parcela do fio em modalidade de contratação verde em R\$.

VDC: Valores de demanda na modalidade de contratação verde em R\$/kW.

DC: Demanda contratada na modalidade de contratação verde em kW.

VE_{vponta}: Valores de energia na ponta na modalidade de contratação verde em R\$/MWh.

VE_{vfora ponta}: Valores de energia fora ponta na modalidade de contratação verde em R\$/MWh.

Para a análise dos resultados financeiros no ACR foram utilizados os valores da Resolução Homologatória nº 2120 de 16 de Agosto de 2016, que traz o resultado da quarta revisão tarifária periódica da Celesc provenientes da Aneel, as tarifas de energia (TE) e as tarifas do uso do sistema de distribuição (TUSD) utilizadas no decorrer das análises da pesquisa (ANEEL, 2016). Os valores considerados para as análises estão descritos na Tabela 2:

Tabela 2. Tarifas de Aplicação para Grupo A (Celesc DIS).

Subgrupo	Modalidade	Posto	TUSD		TE
			R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
A1	Azul	Ponta	2,08	47,17	374,63
		Fora Ponta	2,22	47,17	244,05
A2	Azul	Ponta	8,64	49,52	374,63
		Fora Ponta	3,47	49,52	244,05
A3	Azul	Ponta	14,04	52,59	374,63
		Fora Ponta	5,22	52,59	244,05
A4	Azul	Ponta	25,19	57,21	374,63
		Fora Ponta	9,09	57,21	244,05
	Verde	NA	9,09	0,00	0,00
		Ponta	0,00	667,68	374,63
		Fora Ponta	0,00	57,21	244,05

Fonte: (ANEEL, 2016).

2.2 AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE (ACL)

Em países desenvolvidos, o mercado livre de energia é uma realidade de longo prazo. A opção de contratar energia diretamente de um gerador ou comercializador é uma prática comum de nações que possuem um setor elétrico descentralizado como nos Estados Unidos, na União Europeia e regiões da Ásia e Oceania (ABRACEEL, 2014).

Em países como Austrália, Estados Unidos e até mesmo no Canadá mais de 40% dos consumidores já são livres, incluindo consumidores residenciais com conexão em baixa tensão. No Brasil, em julho de 1995, o país deu início à desregulamentação do setor (ABRACEEL, 2014).

No ambiente de contratação livre, a comercialização de energia é realizada mediante operação entre os agentes concessionários, permissionários, autorizados e detentores de registro de geração, comercializadores, importadores e consumidores livres ou especiais que atendam às condições previstas na regulamentação (CCEE, 2017).

Os contratos efetuados no ACL têm suas condições de atendimento, preços e particularidades livremente negociadas entre as partes e são denominados contratos de comercialização de energia no ambiente livre (CCEAL) que devem ser registrados no sistema de contabilização e liquidação (SCL) inserindo as partes envolvidas, a vigência do contrato, a modulação (quando houver), o submercado e os demais parâmetros constados no contrato (CCEE, 2017). Dessa maneira, no ACL os CCEAL substituem os CCER do mercado regulado.

De modo geral, o consumidor livre ou especial pode adquirir energia diretamente com um gerador e negociar, portanto, preços, condições de pagamento e atendimento. Para que isso possa ocorrer, ambas as partes devem obrigatoriamente serem registradas como agentes junto a CCEE (CCEE, 2017).

Porém, para realizar contratações de energia nessa modalidade, além de ser um agente reconhecido pela CCEE, o consumidor deve se enquadrar nas seguintes condições (ABRACEEL, 2016):

- Possuir demanda contratada igual ou superior a 3 MW.
- Tensão contratada igual ou superior a 69 kV (subgrupo A3) caso a conexão tenha sido realizada anterior ao ano de 1995. Para

consumidores com conexão posterior a 1995, qualquer nível de tensão contratada desde que o limite de demanda seja atendido.

Há ainda a possibilidade de consumidores que não se enquadrem totalmente nestas condições, se tornarem consumidores livres especiais, podendo adquirir energia diretamente com as geradoras, desde que essa energia seja gerada a partir de fontes renováveis e para tanto, existem outras condições para essa configuração (ABRACEEL, 2016):

- Demanda contratada igual ou superior a 0,5 MW.
- Tensão de contratação igual ou superior a 2,3 kV (subgrupo A4).

A partir de janeiro de 2019 deixará de existir os requisitos mínimos de conexão de tensão para caracterização de consumidor livre convencional e especial passando apenas a demanda para diferenciação, ou seja, consumidores que atenderem à demanda contratada superior a 0,5 MW poderão adquirir energia de fontes convencionais, ficando facultativo a mudança dos agentes aderidos à Câmara de Comercialização até 2018 (BRASIL, 2016).

Além disso, consumidores que optarem por contratos de energia de fontes incentivadas, sendo eles convencionais ou especiais, recebem desconto referente aos montantes de TUSD, no caso de consumidores livres especiais que possuem contratação de energia 100% de fontes incentivadas, o desconto aplicado a TUSD é de 50% (CCEE, 2016).

Dentro do mercado livre existe ainda a possibilidade de comunhão de cargas para obtenção dos requisitos mínimos do ACL, isto é, consumidores com o mesmo CNPJ ou em área contíguas podem unir as demandas atingindo 0,5 MW possibilitando a migração (ANEEL, 2010) e (ABRACEEL, 2016).

No ambiente de contratação livre, o consumidor, embora tenha adquirido energia livremente de outro agente, ainda possui a necessidade de efetivar o CUSD com a permissionária de sua região. Porém, com o intuito de promover o desenvolvimento de fontes alternativas no processo de produção de energia elétrica, a legislação brasileira criou incentivos para estimular empreendedores e consumidores a investirem nesse segmento do mercado de energia aprovando então a Lei nº 9.427 (BRASIL, 1996) que estabelece que os empreendimentos que geram energia de fontes renováveis, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), hidrelétricas com potencial igual ou inferior a 1000 kW e aqueles com base em fonte solar, eólica,

biomassa e cogeração qualificada podem, em suas comercialização, abater até 50% do valor da TUSD aplicada à unidade (CCEE, 2006).

Vale ressaltar que no ACL existe uma previsão de consumo e, portanto, existe também uma previsibilidade de custo da energia, porém, as incertezas de produção podem vir a gerar em um determinado espaço de tempo um consumo superior ou inferior ao montante contratado e essas diferenças devem ser liquidadas no MCP (Mercado de Curto Prazo), através do PLD (preço da liquidação das diferenças). Até 2014 essas diferenças eram liquidadas diretamente à CCEE por um preço pré-fixado e determinado semanalmente pela própria Câmara (MOREIRA, 2015), a partir de 8 de Abril de 2014, entrou em vigor a Resolução 611 da Aneel que cita que a energia excedente pode ser comercializada diretamente entre agentes perante a CCEE (ANEEL, 2014).

Todos os contratos de compra e venda de energia elétrica firmados pelos agentes são registrados na CCEE e a contabilização da liquidação no mercado de curto prazo é realizada com base no PLD, calculado em base semanal que tem como base o custo marginal de operação (CMO) calculado pela NOS e segue os seguintes pontos (BRASIL, 2004):

- A otimização dos recursos para o atendimento aos requisitos de carga.
- As necessidades de energia elétrica dos consumidores.
- As curvas de aversão ao risco de déficit de energia e os mecanismos de segurança.
- As restrições de transmissão entre submercados.

O PLD é determinado em base semanal, considerando três patamares de carga para cada submercado do sistema elétrico brasileiro. O preço da liquidação das diferenças é calculado em base ex-ante, ou seja, projetando os valores semanais considerando sempre informações de previsão de disponibilidade e carga (CCEE, 2016).

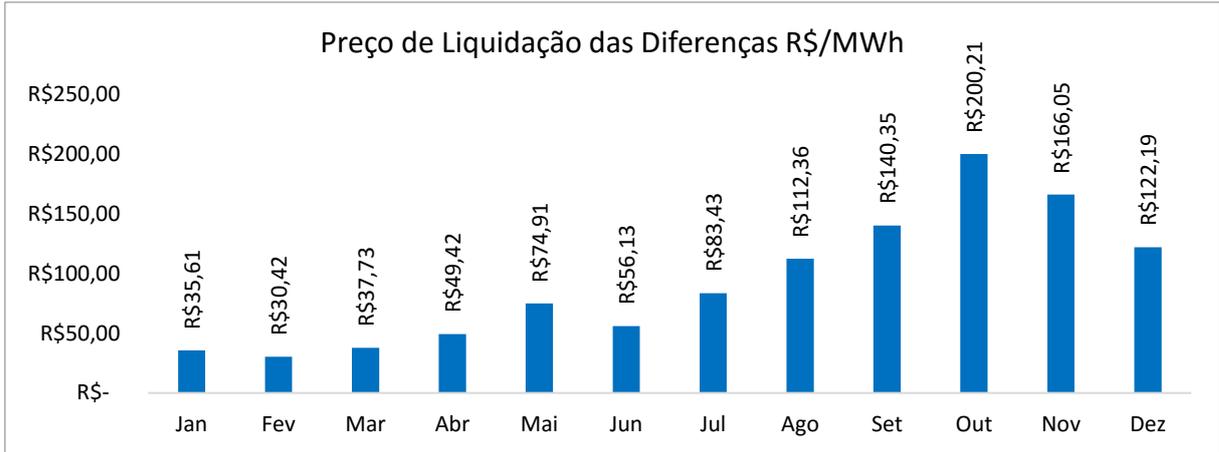


Figura 6. Preço de liquidação das diferenças (PLD) verificado em 2016.

Fonte: (CCEE, 2017).

A Figura 6 traz os valores de PLD verificados no ano de 2016, ano base da análise desta pesquisa e esses valores serão utilizados para contabilizar, no ambiente livre, os montantes financeiros a liquidar (crédito ou débito) para as unidades analisadas.

Os valores de PLD para consumidores especiais, por serem obrigatoriamente adquirentes de energia incentivada possuem ainda um ágio decorrente dos repasses de valores aos consumidores (ANEEL, 2010), serão utilizados nesta pesquisa o valor médio de ágio de 40% para cálculo do PLD de consumidores especiais.

Portanto, ao final de um determinado período de operações o SCL (Sistema de Contabilização e Liquidação) calcula qual a posição de cada agente com relação ao MCP, sendo ela credora ou devedora num processo chamado de contabilização onde o montante de energia contratado e o montante verificado, as exposições do MCP e o recebimento/pagamento de encargos, as exposições financeiras e os ressarcimentos por indisponibilidade e inflexibilidade são contabilizados (CCEE, 2014) e (ANEEL, 2014) .

Dessa forma, o valor final da fatura no ambiente de contratação livre (V_{acl}) é escrito pela seguinte equação:

$$V_{acl} = TUSD + VE_{acl} \quad (7)$$

Onde:

TUSD: Parcela do fio, com base no subgrupo e modalidade tarifária do consumidor.

VE_{acl}: Parcela de energia do consumidor livre com base em seus contratos e exposição ao PLD.

O valor da parcela de energia do consumidor livre é dado por:

$$VE_{acl} = (\sum_{n=1}^{n=z} (VCE_n * MC_n)) + (CEM_{total} - \sum_{n=1}^{n=z} (MC_n)) * PLD \quad (8)$$

Onde:

VCE_n: Valor do contrato de energia em R\$/MWh.

MC_n: Lastro de energia contratado em MWh.

PLD: Valor mensal do PLD em R\$/MWh.

z: número de contratos de energia do consumidor.

No mercado livre, portanto, o consumidor é responsável por 100% de seus contratos de energia, podendo então traçar suas estratégias com base na exposição ao PLD frente aos estudos pertinentes do mercado, sendo assim, diferentes estratégias podem ser assumidas, como um cenário mais conservador onde é contratado todo o valor de energia prevista para o consumo, sem assumir exposição ao PLD, ou um cenário mais arrojado, onde se assume uma quantidade de exposição ou sobra no curto prazo com base nos estudos prévios e preços de contrato.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E SOLUÇÃO PROPOSTA

Com base no exposto sobre ACR e ACL, propõe-se então uma análise de estratégias de mercado para 3 unidades consumidoras de uma empresa da região norte do estado de Santa Catarina, submercado Sul, que devido a preservação de imagem e estratégia de mercado serão chamadas de:

- UC A2 – 138 kV com consumo de 10,83 MWm.
- UC A4 – 13,8 kV com consumo de 7,60 MWm.
- UC A4 – 23 kV com consumo de 0,51 MWm.

Em seguida são apresentados os consumos individuais no horário de ponta e fora ponta para cada unidade:

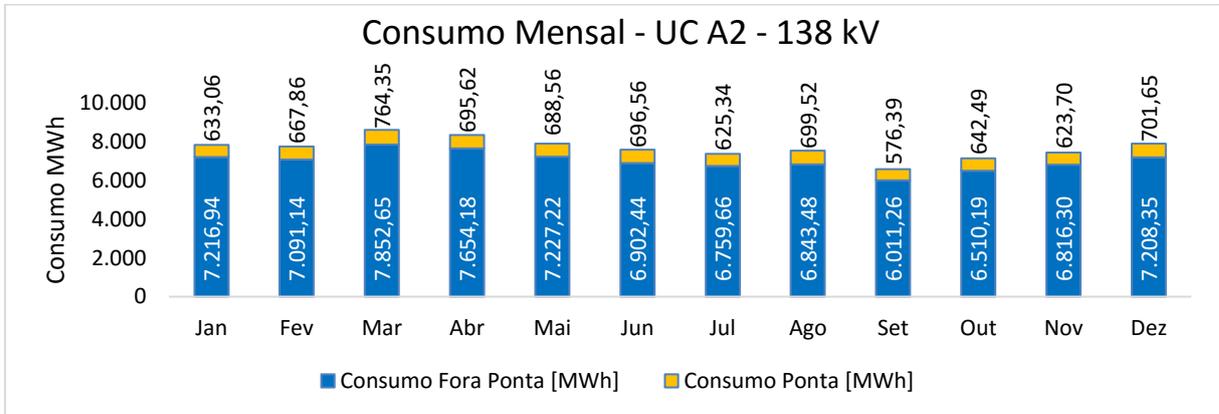


Figura 7. Consumo mensal UC A2-138kV.

Fonte: Autoria própria.

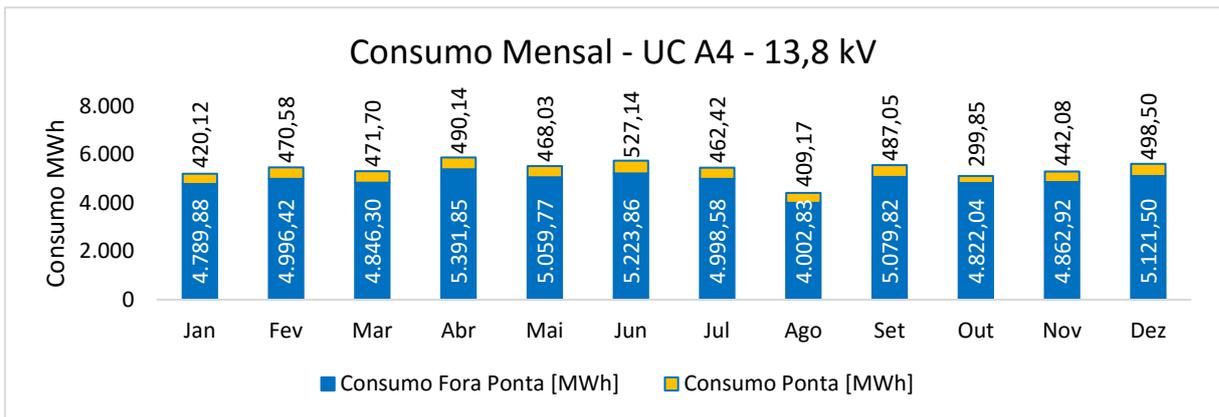


Figura 8. Consumo mensal UC A4-13,8kV.

Fonte: Autoria própria.

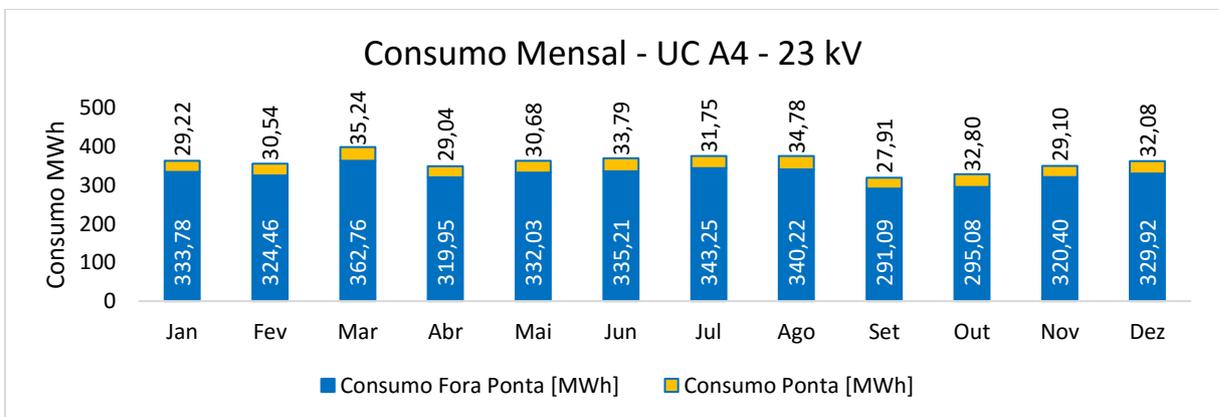


Figura 9. Consumo mensal UC A4-23kV.

Fonte: Autoria própria.

A seguir, será realizada a análise dos resultados financeiros de contratação de energia em ambiente regulado, com a finalidade de identificar a modalidade de tarifa binômica que resulta em uma economia por parte da contratante, com base nos valores da Resolução Homologatória nº 2120 de 16 de agosto de 2016, utilizando a metodologia de cálculo apresentada em (3) e (5) para modalidade azul e (4) e (6) para modalidade verde.

Após, serão utilizados os valores obtidos, aplicados a equação (2), para identificar os dispêndios financeiros da contratante em uma possível migração para o ambiente de contratação livre, além de identificar possíveis variações do montante de energia contratado com a finalidade de melhorar os valores propostos e para isso se realizará uma projeção de valores para uma contratação com excedente ou exposição de energia.

Tendo como foco a análise financeira dos regimes de contrato em ambiente livre e regulado, variáveis como fator de potência das unidades, ultrapassagem de demanda, excedente reativo, COSIP e ICMS serão desconsiderados na análise das faturas.

3 RESULTADOS OBTIDOS

3.1 ACR PARA UC A2-138KV

Aplicando as equações (2), (3) e (5) aos valores apresentados na Figura 7 juntamente com os valores dispostos na Tabela 2, obteve-se os resultados apresentados na Figura 10 e Figura 11 para a UC A2-138kV em ambiente de contratação regulado, considerando valores de tarifas binômias modalidade azul. Os valores mensais podem ser vistos na Tabela 6.

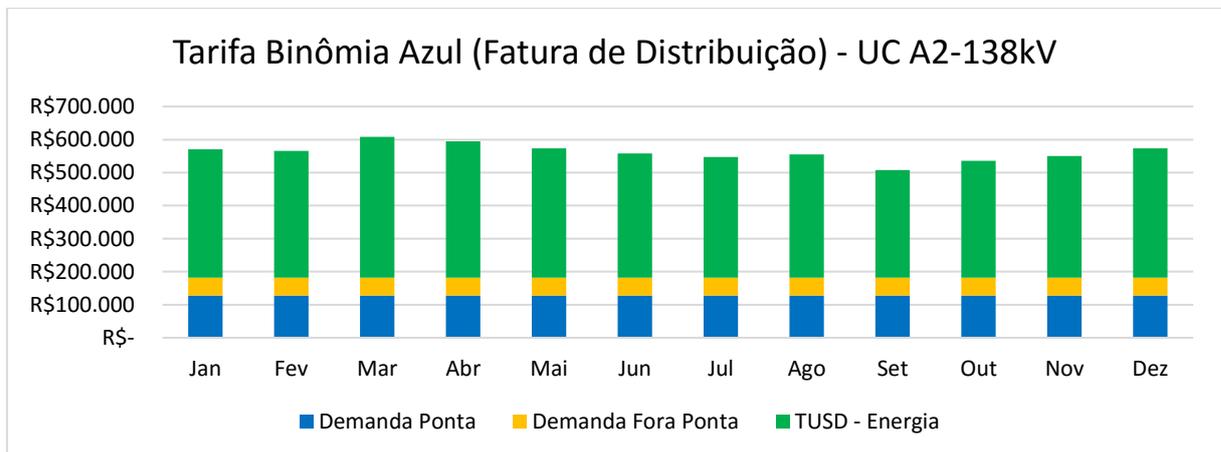


Figura 10. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A2-138kV com tarifa binômia azul.

Fonte: Autoria própria.

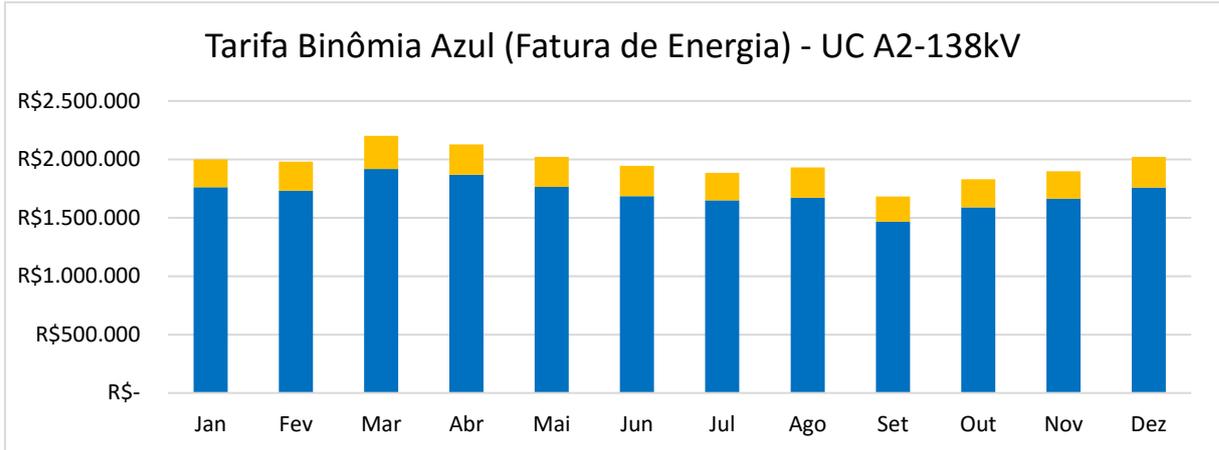


Figura 11. Fatura de Energia (TE) para UC A2-138kV com tarifa binômia azul.

Fonte: Autoria própria.

Conforme descrito, para consumidores do grupo A2 (conexão ao sistema em 138kV) fica limitada contratação de energia na tarifa binômia azul, desse modo, não se faz possível um comparativo com a tarifa binômia verde para este consumidor.

A seguir, a Figura 12 traz o resultado financeiro anualizado da contratação de energia no ambiente regulado com tarifa binômia azul para a UC A2-138kV, o montante dispendido nesta modalidade de contratação é de R\$ 30.266.911,00 anuais.

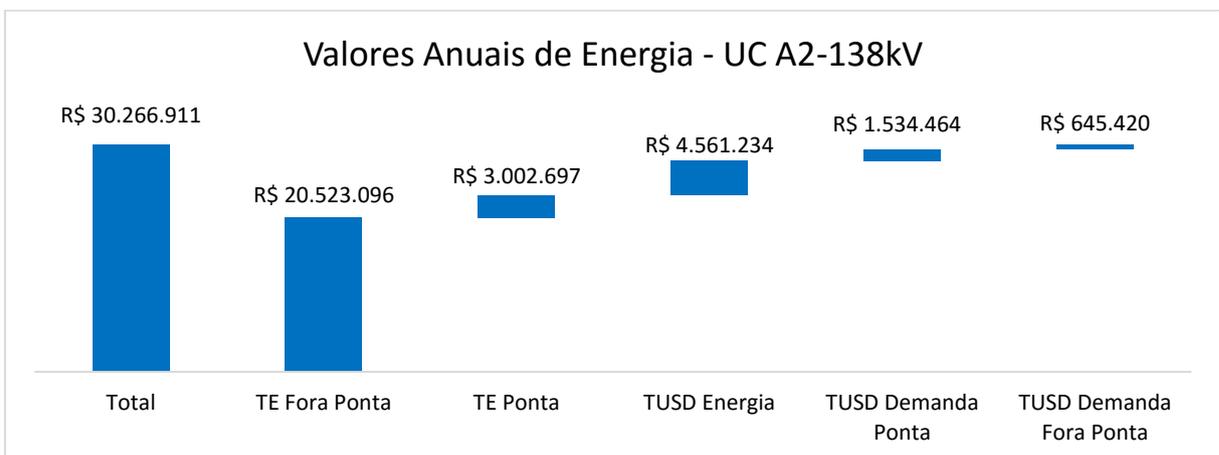


Figura 12. Valores Anuais de Energia para UC A2-138kV em tarifa binômia azul ACR.

Fonte: Autoria própria.

3.2 ACR PARA UC A4-13,8KV

Utilizando as equações (3) e (5) para modalidade azul e (4) e (6) para modalidade verde junto aos valores apresentados na Figura 8, somando-se aos valores dispostos na Tabela 2, obteve-se os seguintes resultados, apresentados na Figura 13 e Figura 14 para modalidade azul e na Figura 16 para modalidade verde, para a UC A4-13,8kV em ambiente de contratação regulado. Os valores mensais são apresentados na Tabela 7 e na Tabela 8.

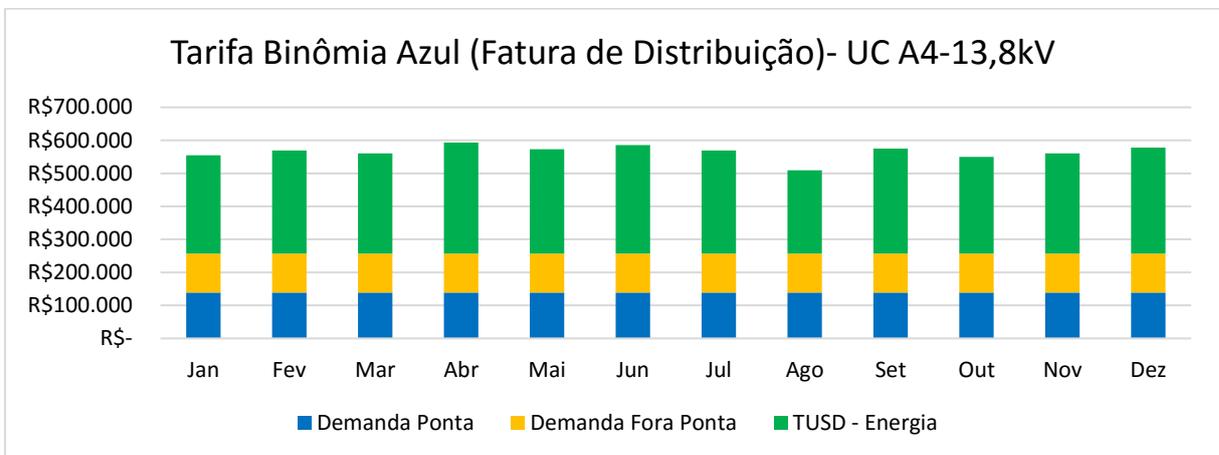


Figura 13. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-13,8kV com tarifa binômia azul.

Fonte: Autoria própria.

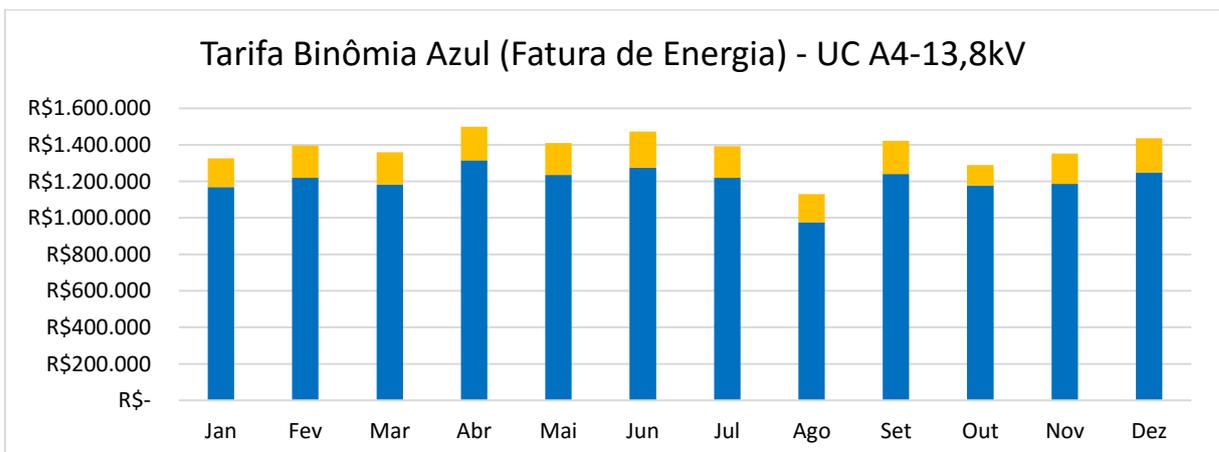


Figura 14. Fatura de Energia (TE) para UC A4-13,8kV com tarifa binômia azul.

Fonte: Autoria própria.

Analisando a contratação de energia na tarifa binômia modalidade azul, o resultado financeiro anual é mostrado na Figura 15. Pode-se perceber que o perfil de desempenho financeiro apresentado pela UC A4-13,8kV se assemelha ao apresentado anteriormente pela UC A2-138kV, alterando obviamente os valores absolutos. Nesta modalidade de contratação, a unidade consumidora tem um dispêndio anual no valor de R\$ 23.266.034,00.

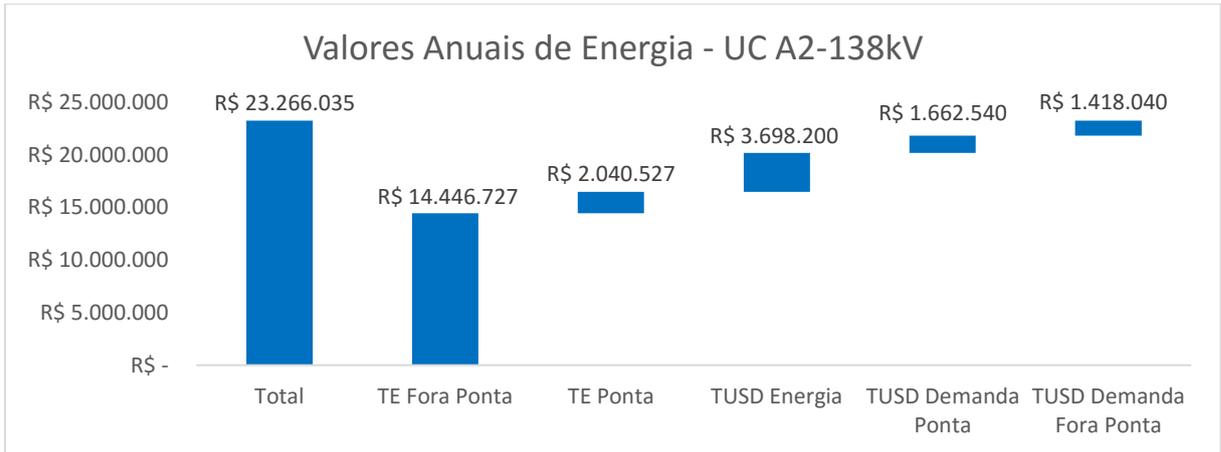


Figura 15. Valores Anuais de Energia para UC A4-13,8kV em tarifa binômia azul ACR.

Fonte: Aatoria própria.

Os resultados da aplicação das equações (4) e (6) podem ser vistos abaixo considerando a separação da fatura de distribuição e fatura de energia.

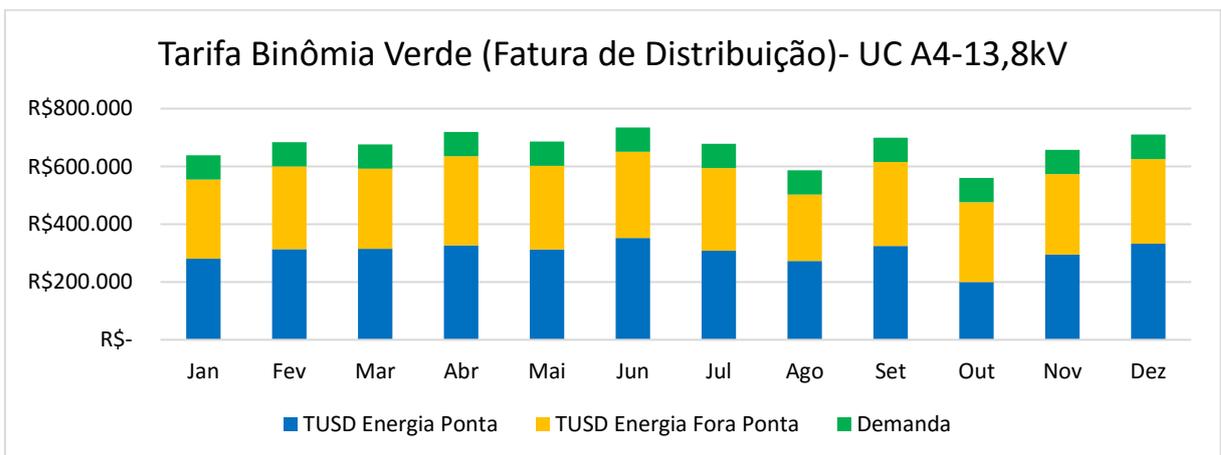


Figura 16. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-13,8kV com tarifa binômia verde.

Fonte: Aatoria própria.

Levando em consideração os valores apresentados pela Resolução Homologatória nº2120 de 16 de Agosto de 2016, não há alteração de custos da tarifa de energia (TE) para as modalidades azuis e verdes, portanto, os valores de fatura de energia para contratação em tarifa binômia verde equivalem aos valores apresentados na Figura 14.

A seguir, a Figura 17 traz o resultado financeiro anualizado da contratação de energia no ambiente regulado com tarifa binômia verde para a UC A4-13,8kV. O montante dispendido nesta modalidade de contratação é de R\$ 24.519.541,00 anuais.

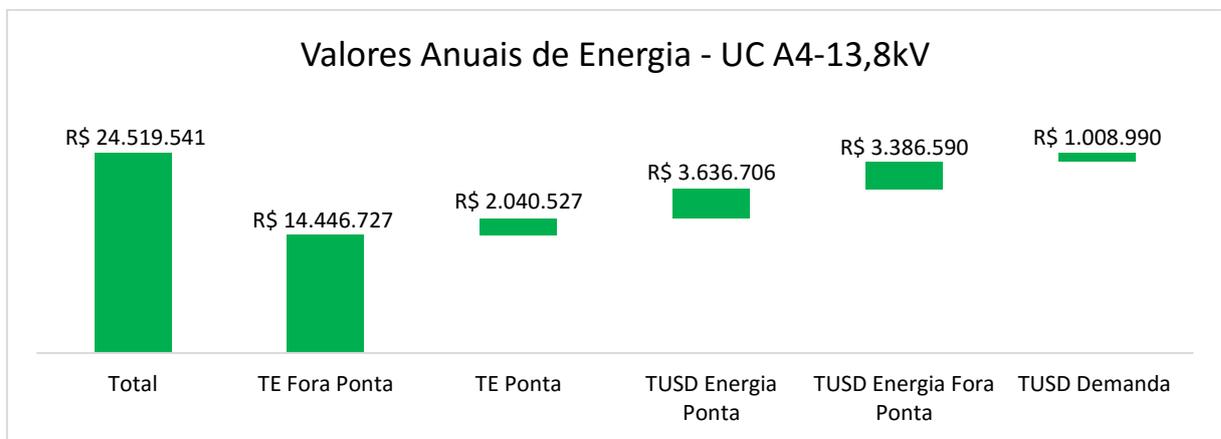


Figura 17. Valores Anuais de Energia para UC A4-13,8kV em tarifa binômia verde ACR.

Fonte: Autoria própria.

3.3 ACR PARA UC A4-23KV

Aplicando as equações (3) e (5) para modalidade azul e (4) e (6) para modalidade verde, utilizando os valores apresentados na Figura 9 juntamente com os valores dispostos na Tabela 2, obteve-se os resultados apresentados na Figura 18 e Figura 19 para modalidade azul e Figura 21 para modalidade verde, para a UC A4-23kV em ambiente de contratação regulado. Os valores mensais podem ser vistos na Tabela 9.

A Figura 20 traz o resultado financeiro anualizado da contratação de energia no ambiente regulado com tarifa binômia azul para a UC A4-23kV, o montante dispendido nesta modalidade de contratação é de R\$ 1.573.661,00 anuais.

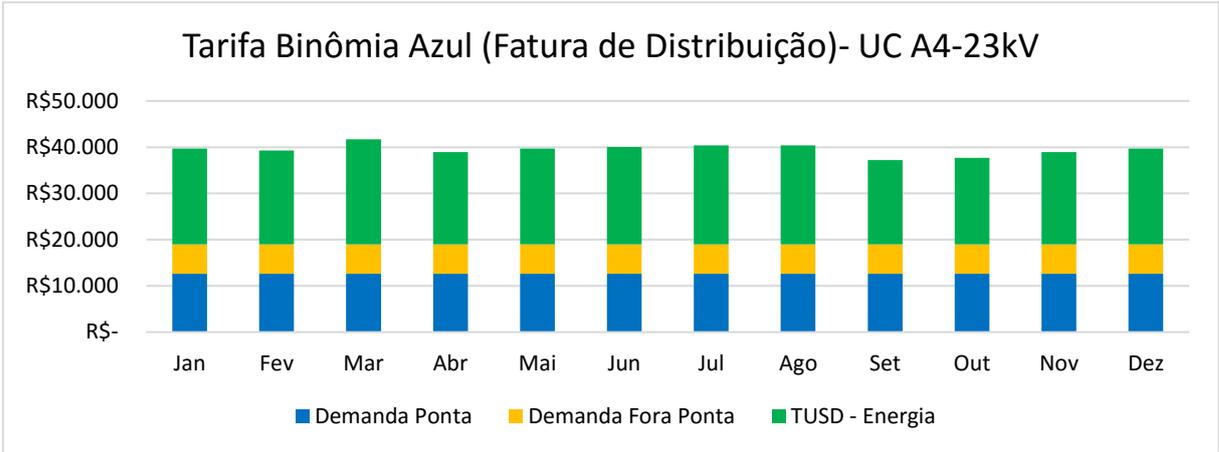


Figura 18. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-23kV com tarifa binômia azul.

Fonte: Autoria própria.

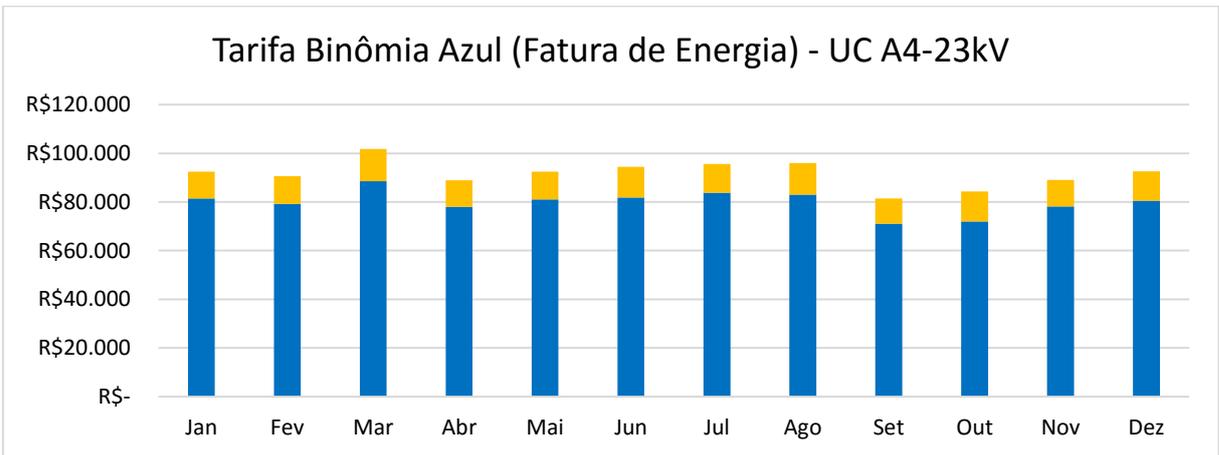


Figura 19. Fatura de Energia (TE) para UC A4-23kV com tarifa binômia azul.

Fonte: Autoria própria.

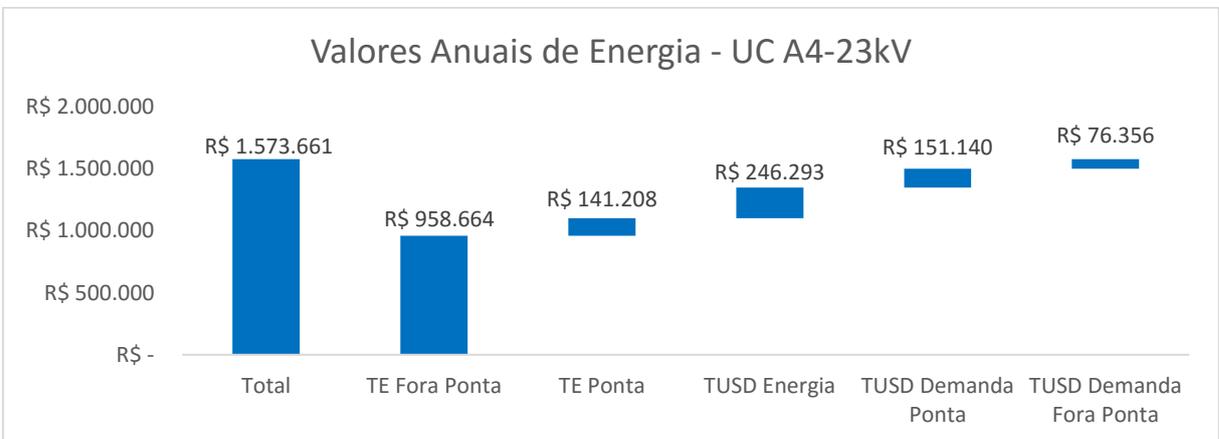


Figura 20. Valores Anuais de Energia para UC A4-23kV em tarifa binômia azul ACR.

Fonte: Autoria própria.

A Figura 21 traz os resultados da parcela do fio para a unidade consumidora. Como apresentado anteriormente, os valores de tarifa de energia (TE) nas duas modalidades possuem valores idênticos, portanto, o valor da fatura de energia na contratação em tarifa binômica modalidade verde é o mesmo que em modalidade azul, apresentado na Figura 19.

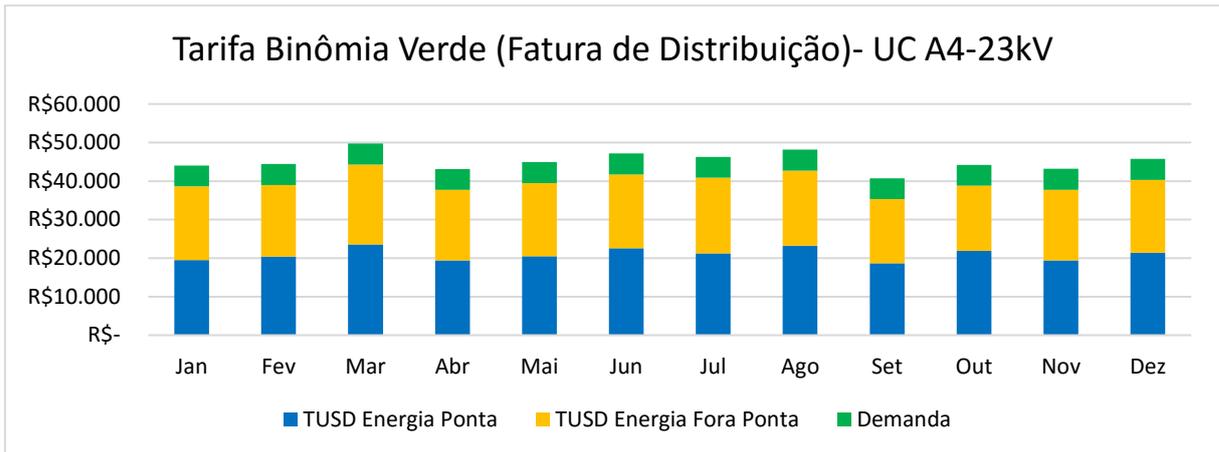


Figura 21. Fatura de Distribuição (TUSD) para UC A4-23kV com tarifa binômica verde.

Fonte: Autoria própria.

Considerando a contratação de energia na tarifa binômica, modalidade verde, o resultado financeiro anual é mostrado na Figura 22. Nesta modalidade de contratação, a unidade consumidora tem um dispêndio anual no valor de R\$1.641.715,00.

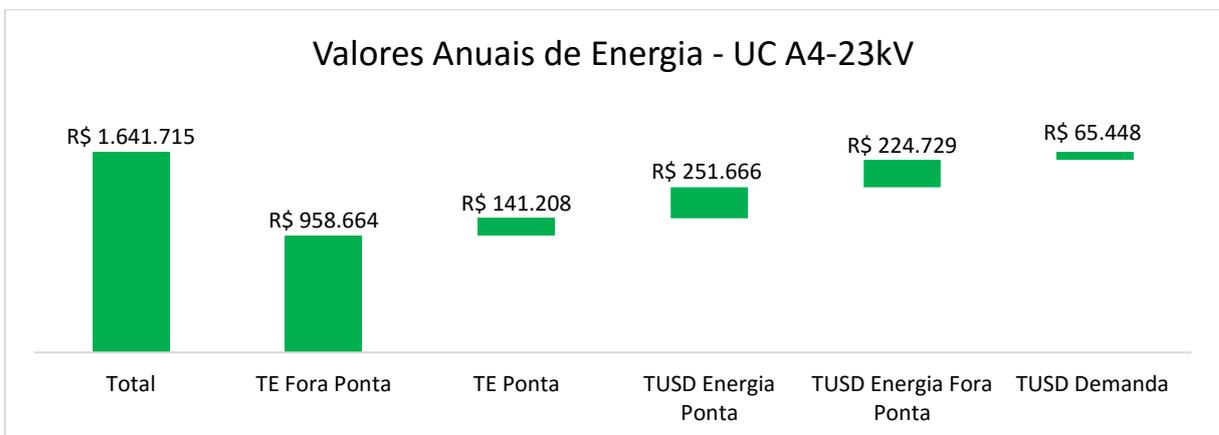


Figura 22. Valores Anuais de Energia para UC A4-23kV em tarifa binômica verde ACR.

Fonte: Autoria própria.

3.4 ACL PARA UC A2-138KV

A UC A2-138kV possui um consumo anual de 10,83 MWm, portanto, a primeira análise apresentada para o ambiente de contratação livre será utilizando um valor de contratação de energia de 11 MWm. No decorrer dos resultados, será ainda apresentada a análise financeira para contratações de 10 MWm, 10,5 MWm e 12 MWm, mostrando assim ao menos um cenário de subcontratação e um cenário de sobrecontratação.

Vale ressaltar que os valores da parcela do fio permanecem os mesmos da análise realizada no ambiente de contratação regulado (Figura 10) e para o valor de contrato de energia foi utilizado o valor médio do PLD para consumidores livres convencionais de R\$ 92,40 por MWh, esses valores foram aplicados as equações (7) e (8).

A Figura 23 mostra os valores de energia mensais no ambiente de contratação livre. Analisando os valores dispostos para contratação no ACL, o dispêndio anual em energia para UC A2-138kV é R\$ 15.263.471,00, apresentado na Figura 24.

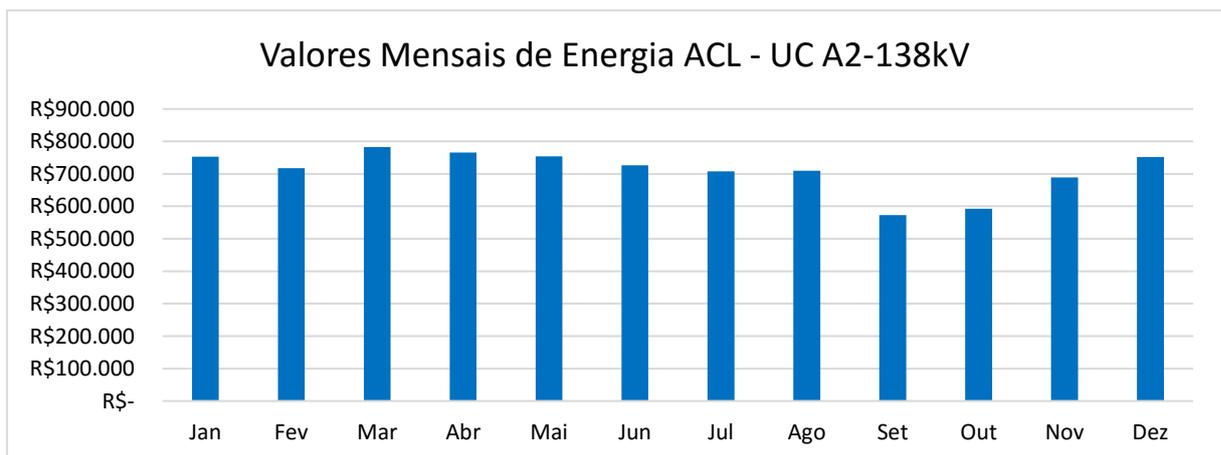


Figura 23. Valores mensais da tarifa de energia para contrato no ACL da UC A2-138kV.

Fonte: Autoria própria.

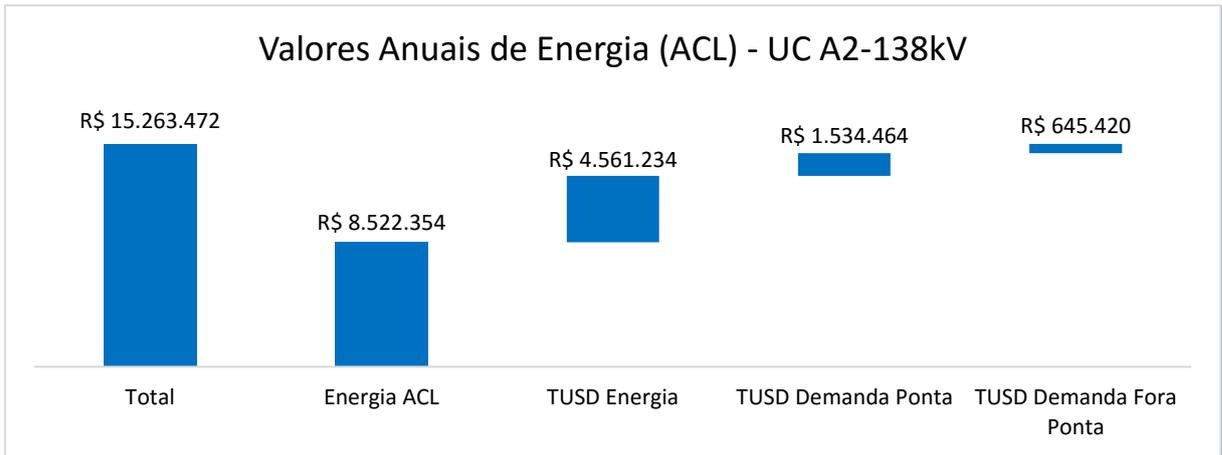


Figura 24. Valores Anuais de Energia para UC A2-138kV em tarifa binômia azul ACL.

Fonte: Autoria própria.

3.5 ACL PARA UC A4-13,8KV

A UC A4-13,8kV possui um consumo anual de 7,60 MWm, portanto, a primeira análise apresentada para o ambiente de contratação livre será utilizando um valor de contratação de energia de 8 MWm. No decorrer dos resultados, será ainda mostrada a análise financeira para contratações de 7 MWm, 7,5 MWm e 9 MWm.

Como apresentado o item 3.2, a contratação em ACR para a unidade consumidora em questão não se faz vantajosa em modalidade verde, dessa forma para o mercado livre, serão analisados os montantes de energia em ACL para uma contratação em modalidade azul utilizando o valor médio do PLD para consumidores livres especiais de R\$ 129,36 por MWh. Se tratando de um consumidor livre especial, toda a energia contratada vem de fontes incentivadas, acarretando em desconto de 50% na parcela TUSD, apresentada na Figura 25.

Utilizando as equações (7) e (8) chegou-se ao resultado apresentado na Figura 26 para as faturas de energia mensais no ACL. Utilizando os valores dispostos, a Figura 27 mostra que o valor anual em energia gasto pela unidade é de R\$ 13.732.675,00.

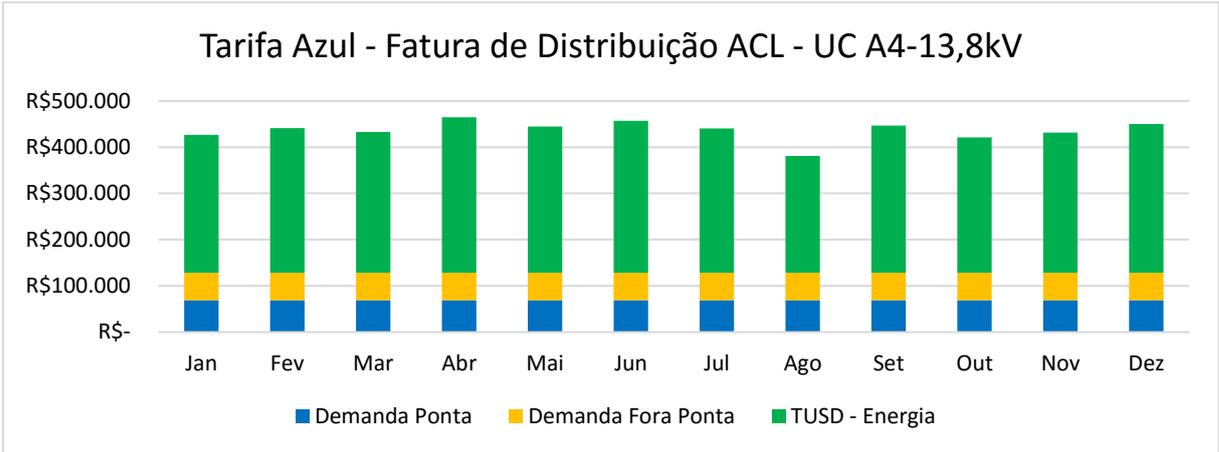


Figura 25. Valores mensais da fatura de distribuição em ACL para UC A4-13,8kV.

Fonte: Autoria própria.

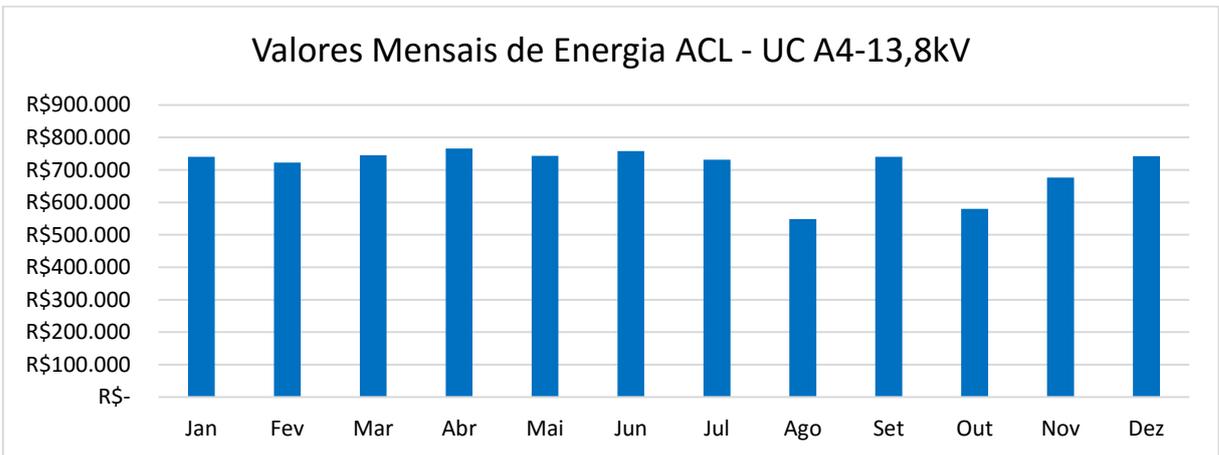


Figura 26. Valores mensais da tarifa de energia para contrato no ACL da UC A4-13,8kV.

Fonte: Autoria própria.

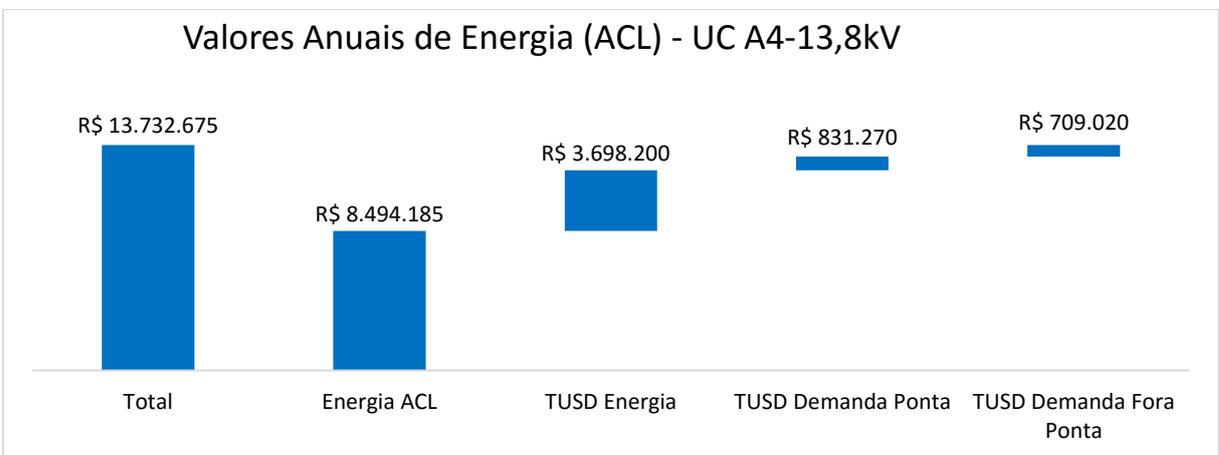


Figura 27. Valores Anuais de Energia para UC A4-13,8kV em tarifa binômia azul ACL.

Fonte: Autoria própria.

3.6 ACL PARA UC A4-23KV

A UC A4-23kV apresenta um consumo anual de 0,51 MWm, portanto, a primeira análise mostrada para o ambiente de contratação livre será utilizando um valor de contratação de energia de 0,75MWm. No decorrer dos resultados, será ainda apresentada a análise financeira para contratações de 0,5 MWm e 1 MWm.

Por se enquadrar nos requisitos de consumidor livre especial, será utilizado o mesmo valor de contrato médio utilizado para a UC A4-13,8kV de R\$ 129,36 por MWh, lembrando que a análise será realizada para modalidade de contratação azul que se mostrou financeiramente viável em comparação a modalidade verde no item 3.3, aplicando o desconto de 50% na parcela TUSD proveniente da aquisição de energia de fontes incentivadas, com resultados apresentados na Figura 28, e as equações (7) e (8) para identificação dos valores de energia, apresentados na Figura 29.

Utilizando os valores dispostos para contratação de energia da unidade consumidora em questão, a Figura 30 mostra que o valor anual em energia gasto pela unidade é de R\$ 920.329,00.

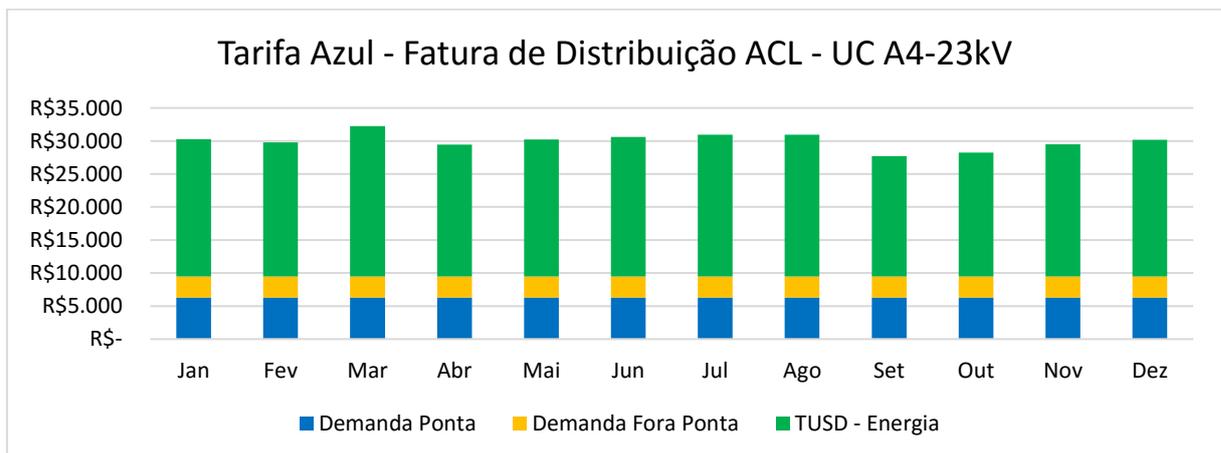


Figura 28. Valores mensais da fatura de distribuição em ACL para UC A4-23kV.

Fonte: Autoria própria.

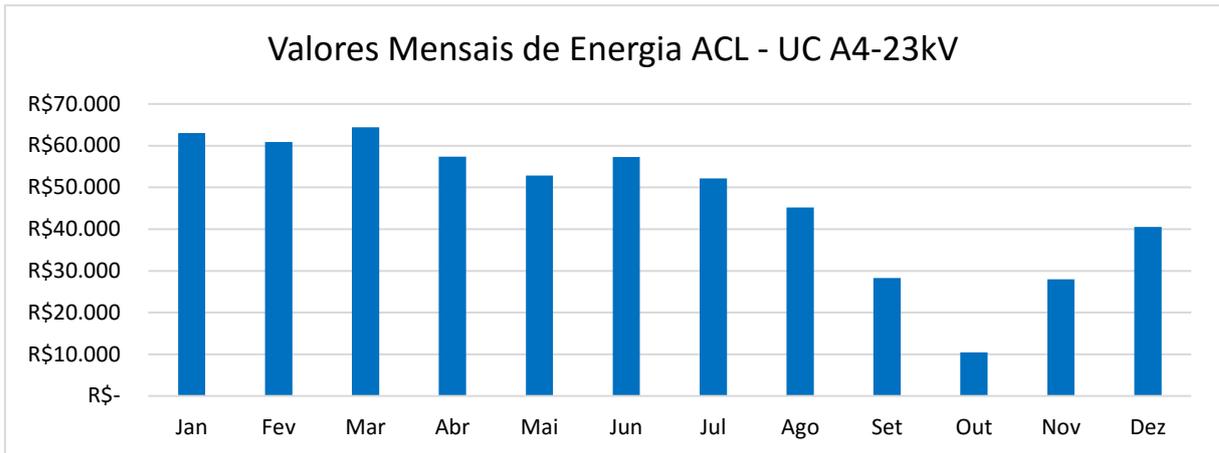


Figura 29. Valores mensais da tarifa de energia para contrato no ACL da UC A4-13,8kV.

Fonte: Autoria própria.

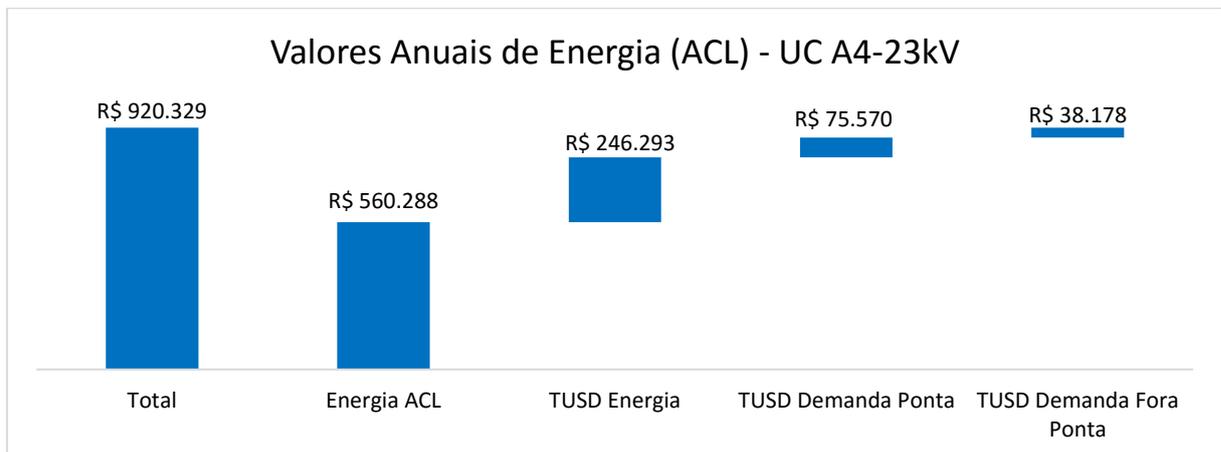


Figura 30. Valores Anuais de Energia para UC A4-23kV em tarifa binômica azul ACL.

Fonte: Autoria própria.

3.7 VARIAÇÕES DE CONTRATO ACL

A seguir, utilizando das equações (7) e (8), são mostradas as variações no montante anual do gasto de energia no ambiente de contratação livre para as variações de contrato propostas nos itens 3.4, 3.5 e 3.6.

A Figura 31 traz os valores anuais para contratos de 10 MWm, 10,5 MWm, 11 MWm e 12 MWm para a UC A2-138kV. A Figura 32 traz os valores anuais para contratos de 7 MWm, 7,5 MWm, 8 MWm e 9 MWm para a UC A4-13,8kV. E a Figura

33 traz os valores anuais para contratos de 0,5 MWm, 0,75 MWm e 1 MWm para a UC A4-23kV.

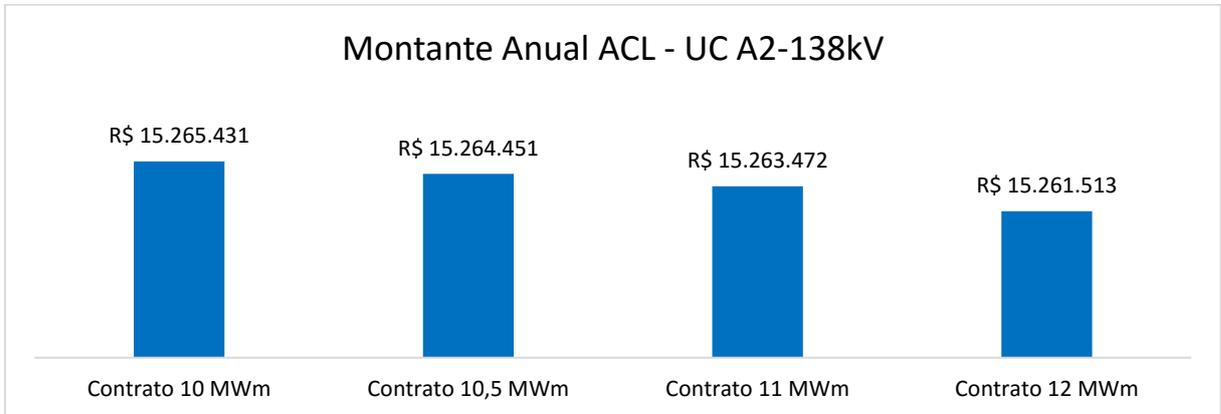


Figura 31. Valores anuais de energia no ACL com variação de contrato para UC A2-138kV.

Fonte: Autoria própria.

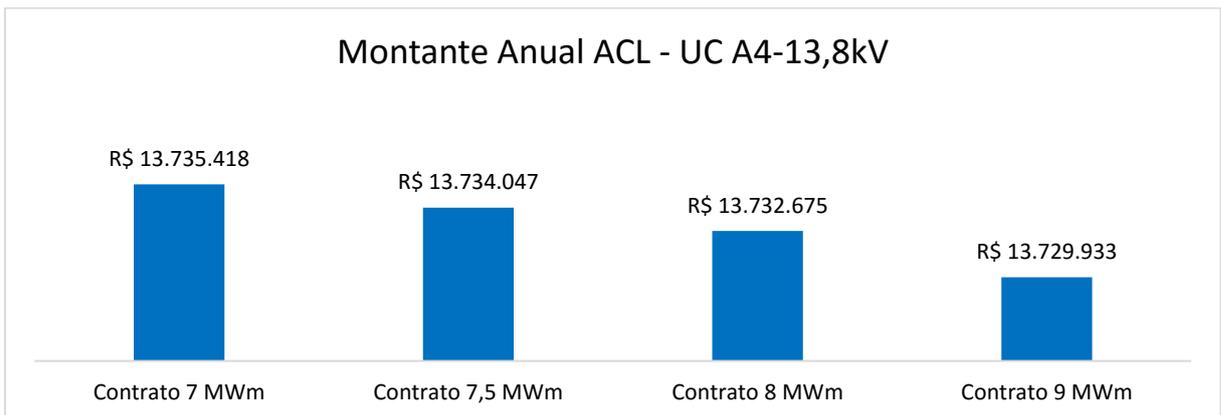


Figura 32. Valores anuais de energia no ACL com variação de contrato para UC A4-13,8kV.

Fonte: Autoria própria.

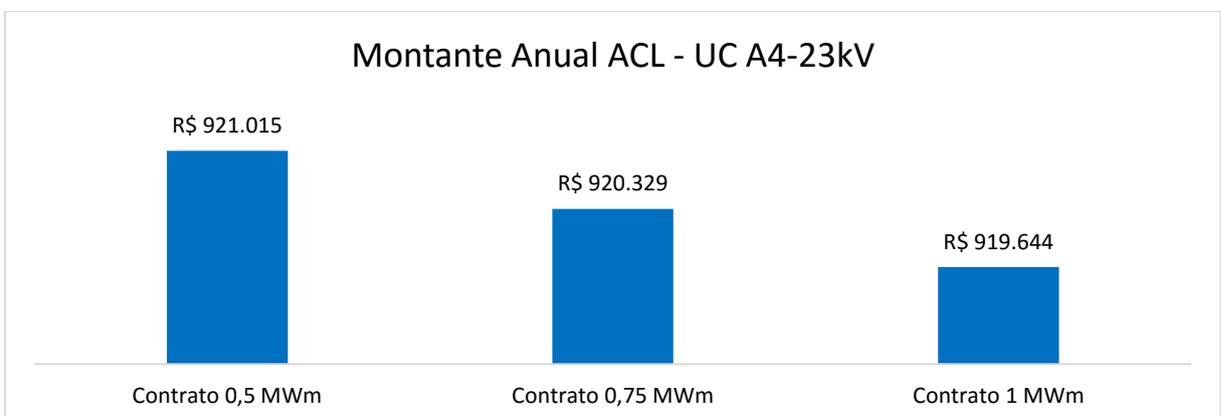


Figura 33. Valores anuais de energia no ACL com variação de contrato para UC A4-23kV.

Fonte: Autoria própria.

3.8 VARIAÇÕES DE CONSUMO ACL

Utilizando os valores de contratos definidos nos itens 3.4, 3.5 e 3.6, foi realizada a variação do montante anual mensal de energia consumido pelas unidades nas equações (7) e (8) com o intuito de verificar o impacto no gasto anual de energia com variações de $\pm 5\%$ e $\pm 10\%$ do volume previsto.

Mesmo com a previsibilidade de preços no ambiente de contratação livre, algumas industriais sofrem com variações de produção ao longo do ano: revisão de férias coletivas, novos volumes de produção, variação do fluxo de venda do produto e até mesmo investimentos em melhorias e eficiência energética são alguns dos itens que podem influenciar no consumo de energia previsto no momento do orçamento anual.

Os valores apresentados em seguida, mostram o impacto dessas variações baseando-se nos valores definidos de contratação e PLD para o ano de 2016. Percebe-se que, em geral, para cada variação percentual do consumo previsto, há uma variação na ordem de 0,86% para UC A2-138kV, 0,89% para UC A4-13,8kV e 0,87% para UC A4-23kV para mais ou para menos acompanhando a variação do consumo.

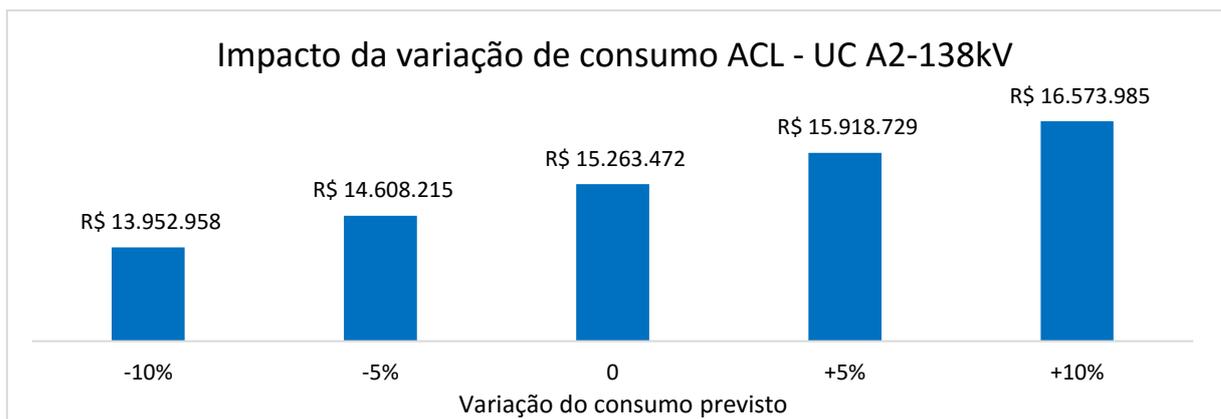


Figura 34. Valores anuais de energia com variação do consumo previsto (UC A2-138kV).

Fonte: Autoria própria.

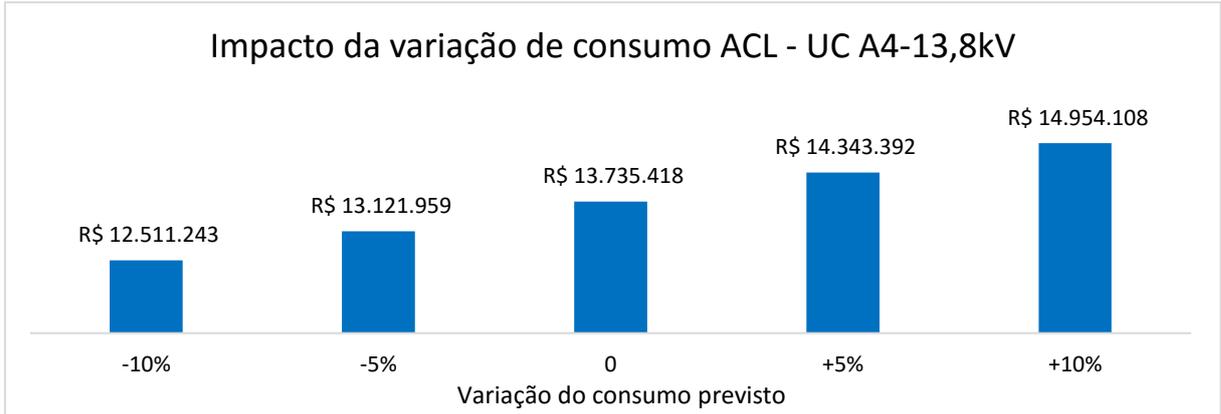


Figura 35. Valores anuais de energia com variação do consumo previsto (UC A4-13,8kV).

Fonte: Autoria própria

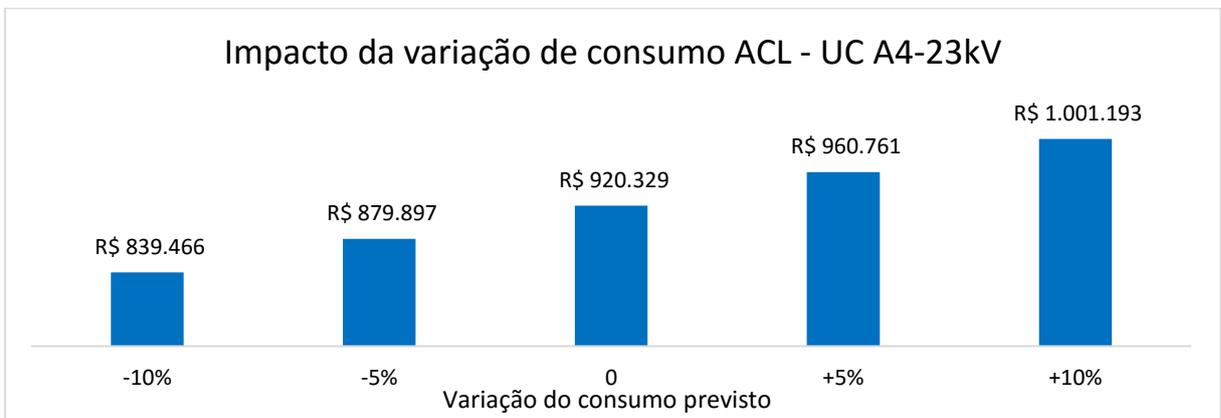


Figura 36. Valores anuais de energia com variação do consumo previsto (UC A4-23kV).

Fonte: Autoria própria

Portanto, vale salientar que mesmo com uma variação de 10% no consumo em relação ao previsto inicialmente (no momento da contratação) a migração para o ACL se mostra financeiramente mais atrativa para as três unidades consumidoras analisadas.

4 CONCLUSÕES

O principal objetivo deste trabalho foi identificar as principais vantagens na migração de grandes consumidores para o mercado livre de energia, além de traçar uma análise quantitativa dos valores verificados na comparação entre os mercados cativo e livre no âmbito de contratação de energia.

Após a análise comparativa dos requisitos para contratação de energia no ambiente regulado e livre, verificou-se que se tratando de ACR, o consumidor fica limitado aos valores estabelecidos pela concessionária em que sua unidade está instalada, uma vez que toda a contratação é realizada entre consumidor e concessionária.

Para unidades industriais com conexão ao sistema em alta ou média tensão, existem duas modalidades de contratação possíveis, podendo ser celebrados contratos utilizando a tarifa binômica na modalidade azul ou a tarifa binômica na modalidade verde. Para as três unidades abordadas neste projeto, a modalidade azul se mostrou economicamente mais viável apresentando ganhos em relação à modalidade verde de 5% e 4% para a UC A4-13,8kV e UC A4-23kV respectivamente.

Finalizada a análise dos resultados no ACR e a constatação da viabilidade de contratação da modalidade azul em relação à modalidade verde, foi realizado um estudo sobre as principais características dos contratos de energia no ambiente de contratação livre. Uma das principais vantagens após a migração é o fato de que o consumidor, seja ele livre convencional ou livre especial, tem a possibilidade de contratação de energia diretamente com os geradores através dos CCEAL, podendo negociar montantes, prazos, sazonalidade e flexibilidade dos contratos.

Além das vantagens de contratação, um grande impactante são os valores verificados no mercado livre considerando os valores base de CMO. Neste trabalho foi utilizado o valor médio do PLD para calcular os montantes financeiros comparativos entre os dois mercados e obteve-se no caso da UC A2-138kV ganhos de 49% em relação ao mercado cativo. Para as unidades UC A4-13,8kV e UC A4-23kV foram verificados ganhos de 41%.

Foi traçado ainda um comparativo financeiro mostrando possíveis variações de consumo ao longo do ano, este tipo de comparativo identificou que para

cada 1% de variação no consumo previsto, existe um impacto de 0,86% para o consumidor do subgrupo A2 e 0,89% e 0,87% para os consumidores do subgrupo A4 (13,8kV e 23kV, respectivamente) o que embora percentualmente não sejam expressivos, em valores absolutos podem representar uma diferença de até R\$ 130.000,00 anuais para a UC A2-138kV por exemplo.

Ao final, foi verificado os impactos financeiros de contratos de energia com montantes maiores do que a previsão de consumo e de contratos com montantes menores (unidade sobrecontratada e subcontratada). Para as três unidades foi verificado que a melhor estratégia de contratação é estar sobrecontratada, utilizando o excedente de sobra de energia para liquidação direta no mercado de curto prazo, possível a partir de 2014. Porém, vale reforçar que os valores de contrato utilizados foram as médias apresentadas no PLD do ano de 2016 que teve um comportamento bastante controlado, chegando a R\$ 200,00 /MWh em apenas um mês durante todo o ano (Figura 6).

Portanto, os objetivos deste trabalho foram alcançados, mostrando as vantagens da migração do ACR para o ACL para unidades consumidoras industriais além de comparar quantitativamente os montantes dispendidos anualmente em energia para as três unidades propostas. Além disso, foram verificados os cenários com alteração de montantes contratados e variação de consumo ambos com resultados satisfatórios para o ambiente de contratação livre.

Para uma análise mais aprofundada, sugere-se que os próximos trabalhos explorem vários cenários de preço de contratação mostrando o ponto ótimo de migração do ACR para o ACL. Além disso, outro ponto que pode ser explorado é a projeção do mercado de energia no ambiente livre para consumidores em baixa tensão e o impacto dessa abertura de mercado na geração de energia do SIN.

REFERÊNCIAS

- ABRACEEL. **Energia Livre: como a liberdade de escolha no setor elétrico pode mudar o Brasil** - Luiz Chinan e Thiago Nassa. 1. ed. São Paulo: [s.n.], 2014.
- ABRACEEL. **Mercado Livre de Energia Elétrica - Um guia básico para consumidores potencialmente livres e especiais**. Brasília: Abraceel, v. 1, 2016.
- ANEEL. **Resolução Normativa nº 205**. 2005. 36p.[s.n.]. Brasília, 2005.
- ANEEL. **RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 414**. 2010. 156p.[s.n.]. Brasília, 2010.
- ANEEL. **Resolução 611/2014**. 2014. 6p. 1 - Aneel., 2014.
- ANEEL. **Resolução Homologatória nº 2.120**. 2016. 15p.[s.n.]. Brasília, 2016.
- ANEEL. Mercado de Eletricidade, 2017. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/mercado-de-eletricidade>>. Acesso em: Setembro 2017.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, 2016. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/a-aneel>>. Acesso em: Abril 2018.
- BRASIL. **Lei nº 13.360/2016**. Brasília: [s.n.], 2016.
- BRASIL. **Lei nº 3.782**. 1960.[s.n.]. Brasília, 1960.
- BRASIL. **Lei nº 9.427**. 1996.[s.n.]. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Lei Nº 9.478**. 1997.[s.n.]. Brasília, 1997.
- BRASIL. **Lei nº 9.648**. 1998.[s.n.]. Brasília, 1998.
- BRASIL. **Decreto nº 5163/2004**. Brasília: [s.n.], 2004.
- BRASIL. **Lei nº 10.847**. 2004.[s.n.]. Brasília, 2004.
- BRASIL. **Lei nº 10.848**. 2004.[s.n.]. Brasília, 2004.
- CASTRO, Nivalde J. D. et al. **O Processo de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro e os Impactos da MP 579**. 2013.UFRJ. Rio de Janeiro, 2013.
- CCEE. **Regras de Comercialização - Cálculo do Desconto Aplicado à TUSD/TUST**. 2006. 16p. 1.0 - [s.n.]. Brasília, 2006.
- CCEE. **Procedimentos de Comercialização - Módulo 5 - Mercado de Curto Prazo**. 2014. 14p. revisão 2.0 - [s.n.], 2014.
- CCEE. **Regras de Comercialização - Cálculo do Desconto Aplicado à TUSD/TUST**. 2016. versão 1.0.1 - [s.n.], 2016.

CCEE. **Procedimentos de Comercialização - Módulo 1 - Agentes**. 2017. 28p. Revisão 5.0 - [s.n.], 2017.

CCEE. **Procedimentos de Comercialização - Módulo 3 - Contratação de Energia e Potência**. 2017. 18p. Revisão 2.0 - [s.n.], 2017.

CCEE. **Regras de Comercialização - Contratos**. 2017. 167p. versão 1.0 - [s.n.], 2017.

CCEE. Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, 2016. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br>>. Acesso em: Abril 2018.

CCEE. **Obrigações Fiscais na Comercialização de Energia Elétrica - Consumidores Livre e Especiais**. 2017. 42p. versão 2 - CCEE., 2017.

CNI. **Eficiência Energética na Indústria. Entre nesta corrente**. 2016. 44p. 1 - CVI., 2016.

COMERC. Comerc Energia, 2017. Disponível em: <www.comerc.com.br>. Acesso em: Setembro 2017.

COPEL. COPEL, 2017. Disponível em: <www.copel.com.br>. Acesso em: Setembro 2017.

ENGIE. ENGIE Energia, 2017. Disponível em: <www.tractebelenergia.com.br>. Acesso em: Setembro 2017.

EPE. **EPE- Empresa de Pesquisa Energética**. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/Consumomensaldeenergiael%C3%A9trica%20porclasse\(regi%C3%B5esesubistemas\)%E2%80%932011-2012.aspx](http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/Consumomensaldeenergiael%C3%A9trica%20porclasse(regi%C3%B5esesubistemas)%E2%80%932011-2012.aspx)>. Acesso em: 2017 2017.

EPE. **Balanço Energético Nacional - Relatório Síntese - Ano base 2016**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2017.

EPE. **NOTA TÉCNICA DEA 001/17**. 2017. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro, 2017.

EPE. Quem Somos - Empresa de Pesquisa Energética - EPE, 2017. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br>>. Acesso em: Abril 2018.

EPE. **Consumo Mensal de Energia Elétrica por Classe (regiões e subsistemas) - 2004-2017**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2018.

FARIA, Samuel T. . 2008. UFPR. Curitiba, 2008.

MAGALHÃES, Gerusa; PARENTE, Virgínia. **Comercialização de energia elétrica no ambiente de contratação livre: uma análise regulatório-institucional a partir dos**

contratos de compra e venda de energia elétrica. 2009. 139p. 1 - USP. São Paulo, 2009.

MAGALHÃES, Gerusa; PARENTE, Virginia. Do Mercado Atacadista à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica: A Evolução de um Novo Paradigma Regulatório no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v. 15, p. 59 a 79, 2009.

MME. Ministério de Minas e Energia - MME, 2016. Disponível em: <<http://dados.gov.br/organization/about/ministerio-de-minas-e-energia-mme>>. Acesso em: Abril 2018.

MME. CMSE - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico, 2106. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/conselhos-e-comites/cmse>>. Acesso em: Abril 2018.

MOREIRA, Bruno. Expansão do Mercado Livre de Energia. **O Setor Elétrico**, São Paulo, n. 119, p. 58 a 63, Dezembro 2015.

ONS. Operador Nacional do Sistema - ONS, 2016. Disponível em: <<http://ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/o-que-e-ons>>. Acesso em: Abril 2018.

APÊNDICE I – VALORES DE CONSUMO

Tabela 3. Valores de Consumo UC A4-138kV.

Mês	Demanda Ponta [kW]	Demanda Fora Ponta [kW]	Consumo Ponta [MWh]	Consumo Fora Ponta [MWh]
Janeiro	14.800	15.500	633,060	7.216,940
Fevereiro	14.800	15.500	667,860	7.091,140
Março	14.800	15.500	764,350	7.852,654
Abril	14.800	15.500	695,620	7.654,180
Mai	14.800	15.500	688,560	7.227.224
Junho	14.800	15.500	696,560	6.902,436
Julho	14.800	15.500	625,340	6.759,662
Agosto	14.800	15.500	699,520	6.843,478
Setembro	14.800	15.500	576,390	6.011,260
Outubro	14.800	15.500	642,490	6.510,190
Novembro	14.800	15.500	623,700	6.816,300
Dezembro	14.800	15.500	701,650	7.208,354

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4. Valores de Consumo UC A4-13,8kV.

Mês	Demanda Ponta [kW]	Demanda Fora Ponta [kW]	Consumo Ponta [MWh]	Consumo Fora Ponta [MWh]
Janeiro	5.500	13.000	420,120	4.789,880
Fevereiro	5.500	13.000	470,580	4.996,420
Março	5.500	13.000	471,700	4.846,298
Abril	5.500	13.000	490,140	5.391,850
Mai	5.500	13.000	468,030	5.059,771
Junho	5.500	13.000	527,140	5.223,858
Julho	5.500	13.000	462,420	4.998,580
Agosto	5.500	13.000	409,170	4.002,830
Setembro	5.500	13.000	487,050	5.079,818
Outubro	5.500	13.000	299,850	4.822,042
Novembro	5.500	13.000	442,080	4.862,920
Dezembro	5.500	13.000	498,500	5.121,502

Fonte: Autoria própria.

Tabela 5. Valores de Consumo UC A4-23kV.

Mês	Demanda Ponta [kW]	Demanda Fora Ponta [kW]	Consumo Ponta [MWh]	Consumo Fora Ponta [MWh]
Janeiro	500	700	29,220	333,780
Fevereiro	500	700	30,540	324,460
Março	500	700	35,244	362,756
Abril	500	700	29,040	319,950
Maio	500	700	30,681	332,025
Junho	500	700	33,792	335,208
Julho	500	700	31,752	343,248
Agosto	500	700	34,776	340,224
Setembro	500	700	27,909	291,091
Outubro	500	700	32,796	295,080
Novembro	500	700	29,100	320,400
Dezembro	500	700	32,076	329,924

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE II – RESULTADOS MENSAIS ACR

Tabela 6. Resultado UC A2-138kV em ACR tarifa binômica modalidade azul.

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	TE Ponta [R\$]	TE Fora Ponta [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 388.732,00	R\$ 237.163,27	R\$1.761.294,21
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 384.225,68	R\$ 250.200,39	R\$1.730.592,72
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 426.714,04	R\$ 286.348,44	R\$1.916.440,21
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 413.482,10	R\$ 260.600,12	R\$1.868.002,63
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.989,62	R\$ 257.955,23	R\$1.763.804,02
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 376.302,28	R\$ 260.952,27	R\$1.684.539,51
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 365.705,30	R\$ 234.271,12	R\$1.649.695,51
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 373.529,26	R\$ 262.061,18	R\$1.670.150,81
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 326.220,43	R\$ 215.932,99	R\$1.467.048,00
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 354.200,71	R\$ 240.696,03	R\$1.588.811,87
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 368.428,80	R\$ 233.656,73	R\$1.663.518,02
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.703,40	R\$ 262.859,14	R\$1.759.198,79

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7. Resultado UC A4-13,8kV em ACR tarifa binômica modalidade azul.

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	TE Ponta [R\$]	TE Fora Ponta [R\$]
Janeiro	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 298.064,10	R\$ 157.389,56	R\$1.168.970,21
Fevereiro	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 312.767,07	R\$ 176.293,39	R\$1.219.376,30
Março	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 304.242,67	R\$ 176.712,97	R\$1.182.739,03
Abril	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 336.508,65	R\$ 183.621,15	R\$1.315.880,99
Mai	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 316.245,50	R\$ 175.338,08	R\$1.234.837,11
Junho	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 329.014,60	R\$ 197.482,46	R\$1.274.882,54
Julho	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 312.423,81	R\$ 173.236,40	R\$1.219.903,45
Agosto	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 252.410,52	R\$ 153.287,36	R\$ 967.890,66
Setembro	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 318.480,52	R\$ 182.463,54	R\$1.239.729,58
Outubro	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 293.023,44	R\$ 112.332,81	R\$1.176.819,35
Novembro	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 303.499,05	R\$ 165.616,43	R\$1.186.795,63
Dezembro	R\$ 138.545,00	R\$ 118.170,00	R\$ 312.520,31	R\$ 186.753,06	R\$1.249.902,56

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8. Resultado UC A4-13,8kV em ACR tarifa binômia modalidade verde.

Mês	Demanda [R\$]	TUSD Energia Ponta [R\$]	TUSD Energia Fora Ponta [R\$]	TE Ponta [R\$]	TE Fora Ponta [R\$]
Janeiro	R\$ 84.082,50	R\$ 280.505,72	R\$ 274.029,03	R\$ 157.389,56	R\$1.168.970,21
Fevereiro	R\$ 84.082,50	R\$ 314.196,85	R\$ 285.845,19	R\$ 176.293,39	R\$1.219.376,30
Março	R\$ 84.082,50	R\$ 314.944,66	R\$ 277.256,71	R\$ 176.712,97	R\$1.182.739,03
Abril	R\$ 84.082,50	R\$ 327.256,68	R\$ 308.467,74	R\$ 183.621,15	R\$1.315.880,99
Mai	R\$ 84.082,50	R\$ 312.494,27	R\$ 289.469,50	R\$ 175.338,08	R\$1.234.837,11
Junho	R\$ 84.082,50	R\$ 351.960,84	R\$ 298.856,92	R\$ 197.482,46	R\$1.274.882,54
Julho	R\$ 84.082,50	R\$ 308.748,59	R\$ 285.968,76	R\$ 173.236,40	R\$1.219.903,45
Agosto	R\$ 84.082,50	R\$ 273.194,63	R\$ 229.001,90	R\$ 153.287,36	R\$ 967.890,66
Setembro	R\$ 84.082,50	R\$ 325.193,54	R\$ 290.616,39	R\$ 182.463,54	R\$1.239.729,58
Outubro	R\$ 84.082,50	R\$ 200.203,85	R\$ 275.869,02	R\$ 112.332,81	R\$1.176.819,35
Novembro	R\$ 84.082,50	R\$ 295.167,97	R\$ 278.207,65	R\$ 165.616,43	R\$1.186.795,63
Dezembro	R\$ 84.082,50	R\$ 332.838,48	R\$ 293.001,13	R\$ 186.753,06	R\$1.249.902,56

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9. Resultado UC A4-23kV em ACR tarifa binômia modalidade azul.

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	TE Ponta [R\$]	TE Fora Ponta [R\$]
Janeiro	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 20.767,23	R\$ 10.946,69	R\$ 81.459,01
Fevereiro	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 20.309,55	R\$ 11.441,20	R\$ 79.184,46
Março	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 22.769,58	R\$ 13.203,46	R\$ 88.530,60
Abril	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 19.965,72	R\$ 10.879,26	R\$ 78.083,80
Mai	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 20.750,41	R\$ 11.494,02	R\$ 81.030,70
Junho	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 21.110,49	R\$ 12.659,50	R\$ 81.807,51
Julho	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 21.453,75	R\$ 11.895,25	R\$ 83.769,67
Agosto	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 21.453,75	R\$ 13.028,13	R\$ 83.031,67
Setembro	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 18.249,99	R\$ 10.455,55	R\$ 71.040,76
Outubro	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 18.757,79	R\$ 12.286,37	R\$ 72.014,76
Novembro	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 19.994,90	R\$ 10.901,73	R\$ 78.193,62
Dezembro	R\$ 12.595,00	R\$ 6.363,00	R\$ 20.710,02	R\$ 12.016,63	R\$ 89.517,95

Fonte: Autoria própria.

Tabela 10. Resultado UC A4-23kV em ACR tarifa binômia modalidade verde.

Mês	Demanda [R\$]	TUSD Energia Ponta [R\$]	TUSD Energia Fora Ponta [R\$]	TE Ponta [R\$]	TE Fora Ponta [R\$]
Janeiro	R\$ 5.454,00	R\$ 19.509,61	R\$ 19.095,55	R\$ 10.946,69	R\$ 81.459,01
Fevereiro	R\$ 5.454,00	R\$ 20.390,95	R\$ 18.562,36	R\$ 11.441,20	R\$ 79.184,46
Março	R\$ 5.454,00	R\$ 23.531,71	R\$ 20.753,27	R\$ 13.203,46	R\$ 88.530,60
Abril	R\$ 5.454,00	R\$ 19.389,43	R\$ 18.304,34	R\$ 10.879,26	R\$ 78.083,80
Maio	R\$ 5.454,00	R\$ 20.485,09	R\$ 18.995,15	R\$ 11.494,02	R\$ 81.030,70
Junho	R\$ 5.454,00	R\$ 22.562,24	R\$ 19.177,25	R\$ 12.659,50	R\$ 81.807,51
Julho	R\$ 5.454,00	R\$ 21.200,18	R\$ 19.637,22	R\$ 11.895,25	R\$ 83.769,67
Agosto	R\$ 5.454,00	R\$ 23.219,24	R\$ 19.464,22	R\$ 13.028,13	R\$ 83.031,67
Setembro	R\$ 5.454,00	R\$ 18.634,28	R\$ 16.653,32	R\$ 10.455,55	R\$ 71.040,76
Outubro	R\$ 5.454,00	R\$ 21.897,23	R\$ 16.881,53	R\$ 12.286,37	R\$ 72.014,76
Novembro	R\$ 5.454,00	R\$ 19.429,49	R\$ 18.330,08	R\$ 10.901,73	R\$ 78.193,62
Dezembro	R\$ 5.454,00	R\$ 21.416,50	R\$ 18.874,95	R\$ 12.016,63	R\$ 89.517,95

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE III – RESULTADOS MENSIS ACL

Tabela 11. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômica modalidade azul (contrato de 11 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 388.732,00	R\$ 756.208,42	R\$ 3.507,59
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 384.225,68	R\$ 707.420,78	R\$ 10.214,12
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 426.714,04	R\$ 756.208,42	R\$ 26.090,83
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 413.482,10	R\$ 731.814,60	R\$ 33.620,13
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.989,62	R\$ 756.208,42	-R\$ 2.302,92
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 376.302,28	R\$ 731.814,60	-R\$ 5.222,01
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 365.705,30	R\$ 756.208,42	-R\$ 48.176,48
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 373.529,26	R\$ 756.208,42	-R\$ 46.597,05
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 326.220,43	R\$ 731.814,60	-R\$ 159.258,02
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 354.200,71	R\$ 756.208,42	-R\$ 163.519,44
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 368.428,80	R\$ 731.814,60	-R\$ 42.641,64
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.703,40	R\$ 756.208,42	-R\$ 4.483,87

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômica modalidade azul (contrato de 8 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 298.064,10	R\$ 769.957,66	-R\$ 29.199,49
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.767,07	R\$ 720.282,98	R\$ 2.683,47
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 304.242,67	R\$ 769.957,66	-R\$ 25.062,03
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 336.508,65	R\$ 745.120,32	R\$ 20.649,14
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 316.245,50	R\$ 769.957,66	-R\$ 27.095,77
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 329.014,60	R\$ 745.120,32	R\$ 12.850,35
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.423,81	R\$ 769.957,66	-R\$ 38.214,11
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 252.410,52	R\$ 769.957,66	-R\$ 221.427,40
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 318.480,52	R\$ 745.120,32	-R\$ 5.133,49
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 293.023,44	R\$ 769.957,66	-R\$ 189.605,22
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 303.499,05	R\$ 745.120,32	-R\$ 68.776,25
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.520,31	R\$ 769.957,66	-R\$ 27.951,83

Fonte: Autoria própria.

Tabela 13. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 0,75 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.767,23	R\$ 72.183,53	-R\$ 9.178,62
Fevereiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.309,55	R\$ 67.526,53	-R\$6.658,63
Março	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.769,58	R\$ 72.183,53	-R\$ 7.820,83
Abril	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.965,72	R\$ 69.855,03	-R\$ 12.491,22
Mai	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.750,41	R\$ 72.183,53	-R\$ 19.340,11
Junho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.110,49	R\$ 69.855,03	-R\$ 12.567,62
Julho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.453,75	R\$ 72.183,53	-R\$ 20.060,74
Agosto	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.453,75	R\$ 72.183,53	-R\$ 27.016,96
Setembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.249,99	R\$ 69.855,03	-R\$ 41.543,88
Outubro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.757,79	R\$ 72.183,53	-R\$ 61.745,33
Novembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.994,90	R\$ 69.855,03	-R\$ 41.848,09
Dezembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.710,02	R\$ 72.183,53	-R\$ 31.671,16

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE IV – RESULTADOS ACL PARA VARIAÇÕES DE CONTRATAÇÃO

Tabela 14. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 10 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 388.732,00	R\$ 687.462,20	R\$ 22.986,26
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 384.225,68	R\$ 643.109,80	R\$ 31.386,44
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 426.714,04	R\$ 687.462,20	R\$ 54.161,95
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 413.482,10	R\$ 665.286,00	R\$ 69.202,53
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.989,62	R\$ 687.462,20	R\$ 53.430,12
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 376.302,28	R\$ 665.286,00	R\$ 35.191,59
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 365.705,30	R\$ 687.462,20	R\$ 13.895,44
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 373.529,26	R\$ 687.462,20	R\$ 36.998,79
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 326.220,43	R\$ 665.286,00	-R\$ 58.206,02
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 354.200,71	R\$ 687.462,20	-R\$ 14.563,20
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 368.428,80	R\$ 665.286,00	R\$ 76.914,36
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.703,40	R\$ 687.462,20	R\$ 86.425,49

Fonte: Autoria própria.

Tabela 15. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 10,5 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 388.732,00	R\$ 721.835,31	R\$ 9.739,34
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 384.225,68	R\$ 675.265,29	R\$ 20.800,28
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 426.714,04	R\$ 721.835,31	R\$ 40.126,39
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 413.482,10	R\$ 698.550,30	R\$ 51.411,33
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.989,62	R\$ 721.835,31	R\$ 25.563,60
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 376.302,28	R\$ 698.550,30	R\$ 14.984,79
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 365.705,30	R\$ 721.835,31	-R\$ 17.140,52
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 373.529,26	R\$ 721.835,31	-R\$ 4.799,13
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 326.220,43	R\$ 698.550,30	-R\$ 108.732,02
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 354.200,71	R\$ 721.835,31	-R\$ 89.041,32
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 368.428,80	R\$ 698.550,30	R\$ 17.136,36
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.703,40	R\$ 721.835,31	R\$ 40.970,81

Fonte: Autoria própria.

Tabela 16. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômica modalidade azul (contrato de 12 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 388.732,00	R\$ 824.954,64	-R\$ 30.001,43
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 384.225,68	R\$ 771.731,76	-R\$ 10.958,20
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 426.714,04	R\$ 824.954,64	-R\$ 1.980,29
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 413.482,10	R\$ 798.343,20	-R\$ 1.962,27
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.989,62	R\$ 824.954,64	-R\$ 58.035,96
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 376.302,28	R\$ 798.343,20	-R\$ 45.635,61
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 365.705,30	R\$ 824.954,64	-R\$ 110.248,40
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 373.529,26	R\$ 824.954,64	-R\$ 130.192,89
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 326.220,43	R\$ 798.343,20	-R\$ 260.310,02
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 354.200,71	R\$ 824.954,64	-R\$ 312.475,68
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 368.428,80	R\$ 798.343,20	-R\$ 162.197,64
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 391.703,40	R\$ 824.954,64	-R\$ 95.393,23

Fonte: Autoria própria.

Tabela 17. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômica modalidade azul (contrato de 7 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 298.064,10	R\$ 673.712,96	R\$ 7.891,89
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.767,07	R\$ 630.247,60	R\$ 32.324,72
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 304.242,67	R\$ 673.712,96	R\$ 14.237,53
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 336.508,65	R\$ 651.980,28	R\$ 70.464,50
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 316.245,50	R\$ 673.712,96	R\$ 50.930,49
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 329.014,60	R\$ 651.980,28	R\$ 69.429,39
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.423,81	R\$ 673.712,96	R\$ 48.686,58
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 252.410,52	R\$ 673.712,96	-R\$ 104.393,23
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 318.480,52	R\$ 651.980,28	R\$ 136.339,31
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 293.023,44	R\$ 673.712,96	R\$ 18.933,51
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 303.499,05	R\$ 651.980,28	R\$ 98.602,15
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.520,31	R\$ 673.712,96	R\$ 99.312,27

Fonte: Autoria própria.

Tabela 18. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 7,5 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 298.064,10	R\$ 721.835,31	-R\$ 10.653,80
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.767,07	R\$ 675.265,29	R\$ 17.504,09
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 304.242,67	R\$ 721.835,31	-R\$ 5.412,25
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 336.508,65	R\$ 698.550,30	R\$ 45.556,82
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 316.245,50	R\$ 721.835,31	R\$ 11.917,36
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 329.014,60	R\$ 698.550,30	R\$ 41.139,87
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.423,81	R\$ 721.835,31	R\$ 5.236,23
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 252.410,52	R\$ 721.835,31	-R\$ 162.910,31
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 318.480,52	R\$ 698.550,30	R\$ 65.602,91
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 293.023,44	R\$ 721.835,31	-R\$ 85.335,86
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 303.499,05	R\$ 698.550,30	R\$ 14.912,95
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.520,31	R\$ 721.835,31	R\$ 35.684,72

Fonte: Autoria própria.

Tabela 19. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômia modalidade azul (contrato de 9 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 298.064,10	R\$ 866.292,37	-R\$ 66.290,86
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.767,07	R\$ 810.318,35	-R\$ 26.957,78
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 304.242,67	R\$ 866.292,37	-R\$ 64.361,60
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 336.508,65	R\$ 838.260,36	-R\$ 29.166,22
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 316.245,50	R\$ 866.292,37	-R\$ 105.122,02
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 329.014,60	R\$ 838.260,36	-R\$ 43.728,69
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.423,81	R\$ 866.292,37	-R\$ 125.114,80
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 252.410,52	R\$ 866.292,37	-R\$ 338.461,58
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 318.480,52	R\$ 838.260,36	-R\$ 146.606,29
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 293.023,44	R\$ 866.292,37	-R\$ 398.143,96
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 303.499,05	R\$ 838.260,36	-R\$ 236.154,65
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.520,31	R\$ 866.292,37	-R\$ 155.224,94

Fonte: Autoria própria.

Tabela 20. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômica modalidade azul (contrato de 0,5 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.767,23	R\$ 48.122,35	R\$ 94,02
Fevereiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.309,55	R\$ 45.017,69	R\$ 751,68
Março	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.769,58	R\$ 48.122,35	R\$ 2.004,07
Abril	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.965,72	R\$ 46.570,02	-R\$ 37,38
Mai	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.750,41	R\$ 48.122,35	R\$ 166,45
Junho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.110,49	R\$ 46.570,02	R\$ 1.577,14
Julho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.453,75	R\$ 48.122,35	R\$ 1.664,43
Agosto	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.453,75	R\$ 48.122,35	R\$ 2.241,58
Setembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.249,99	R\$ 46.570,02	-R\$ 6.175,68
Outubro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.757,79	R\$ 48.122,35	-R\$ 9.610,64
Novembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.994,90	R\$ 46.570,02	-R\$ 3,49
Dezembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.710,02	R\$ 48.122,35	R\$ 147,12

Fonte: Autoria própria.

Tabela 21. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômica modalidade azul (contrato de 1 MWm).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.767,23	R\$ 96.244,71	-R\$ 18.451,46
Fevereiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.309,55	R\$ 90.035,37	-R\$ 14.068,95
Março	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.769,58	R\$ 96.244,71	-R\$ 17.645,72
Abril	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.965,72	R\$ 93.140,04	-R\$ 24.945,06
Mai	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.750,41	R\$ 96.244,71	-R\$ 38.846,67
Junho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.110,49	R\$ 93.140,04	-R\$ 26.712,38
Julho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.453,75	R\$ 96.244,71	-R\$ 41.785,92
Agosto	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.453,75	R\$ 96.244,71	-R\$ 56.275,51
Setembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.249,99	R\$ 93.140,04	-R\$ 76.912,08
Outubro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.757,79	R\$ 96.244,71	-R\$ 113.880,01
Novembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.994,90	R\$ 93.140,04	-R\$ 83.692,69
Dezembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.710,02	R\$ 96.244,71	-R\$ 63.489,44

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE V – RESULTADOS ACL PARA VARIAÇÕES DE CONSUMO

Tabela 22. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação -10% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 349.858,80	R\$ 756.208,42	-R\$ 32.300,05
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 345.803,11	R\$ 707.420,78	-R\$ 14.096,84
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 384.042,63	R\$ 756.208,42	-R\$ 7.396,49
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 372.133,89	R\$ 731.814,60	-R\$ 8.882,52
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 352.790,66	R\$ 756.208,42	-R\$ 63.378,97
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 338.672,05	R\$ 731.814,60	-R\$ 49.154,76
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 329.134,77	R\$ 756.208,42	-R\$ 111.637,95
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 336.176,33	R\$ 756.208,42	-R\$ 133.892,77
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 293.598,39	R\$ 731.814,60	-R\$ 254.489,42
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 318.780,64	R\$ 756.208,42	-R\$ 311.019,36
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 331.585,92	R\$ 731.814,60	-R\$ 169.889,08
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 352.533,06	R\$ 756.208,42	-R\$ 104.035,78

Fonte: Autoria própria.

Tabela 23. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação -5% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 369.295,40	R\$ 756.208,42	-R\$ 17.903,82
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 365.014,40	R\$ 707.420,78	-R\$ 1.941,36
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 405.378,34	R\$ 756.208,42	R\$ 9.347,17
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 392.807,99	R\$ 731.814,60	R\$ 12.368,80
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 372.390,14	R\$ 756.208,42	-R\$ 32.840,95
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 357.487,17	R\$ 731.814,60	-R\$ 27.188,38
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 347.420,03	R\$ 756.208,42	-R\$ 79.907,21
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 354.852,80	R\$ 756.208,42	-R\$ 90.244,91
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 309.909,41	R\$ 731.814,60	-R\$ 206.873,72
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 336.490,68	R\$ 756.208,42	-R\$ 237.269,40
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 350.007,36	R\$ 731.814,60	-R\$ 106.265,36
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 372.118,23	R\$ 756.208,42	-R\$ 54.259,82

Fonte: Autoria própria.

Tabela 24. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação +5% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 408.168,60	R\$ 756.208,42	R\$ 10.888,65
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 403.436,96	R\$ 707.420,78	R\$ 22.369,61
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 448.049,74	R\$ 756.208,42	R\$ 42.834,49
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 434.156,20	R\$ 731.814,60	R\$ 54.871,46
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 411.589,10	R\$ 756.208,42	R\$ 28.235,11
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 395.117,40	R\$ 731.814,60	R\$ 16.744,37
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 383.990,56	R\$ 756.208,42	-R\$ 16.445,75
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 392.205,72	R\$ 756.208,42	-R\$ 2.949,19
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 342.531,45	R\$ 731.814,60	-R\$ 111.642,32
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 371.910,75	R\$ 756.208,42	-R\$ 89.769,48
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 386.850,24	R\$ 731.814,60	R\$ 20.982,08
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 411.288,57	R\$ 756.208,42	R\$ 45.292,08

Fonte: Autoria própria.

Tabela 25. Resultado UC A2-138kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação +10% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 427.605,20	R\$ 756.208,42	R\$ 25.284,88
Fevereiro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 422.648,25	R\$ 707.420,78	R\$ 34.525,09
Março	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 469.385,44	R\$ 756.208,42	R\$ 59.578,14
Abril	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 454.830,31	R\$ 731.814,60	R\$ 76.122,78
Mai	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 431.188,59	R\$ 756.208,42	R\$ 58.773,13
Junho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 413.932,51	R\$ 731.814,60	R\$ 38.710,75
Julho	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 402.275,83	R\$ 756.208,42	R\$ 15.284,98
Agosto	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 410.882,19	R\$ 756.208,42	R\$ 40.698,67
Setembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 358.842,47	R\$ 731.814,60	-R\$ 64.026,62
Outubro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 389.620,78	R\$ 756.208,42	-R\$ 16.019,51
Novembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 405.271,68	R\$ 731.814,60	R\$ 84.605,80
Dezembro	R\$ 127.872,00	R\$ 53.785,00	R\$ 430.873,74	R\$ 756.208,42	R\$ 95.068,04

Fonte: Autoria própria.

Tabela 26. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação -10% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 268.257,69	R\$ 769.957,66	-R\$ 55.952,64
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 281.490,36	R\$ 720.282,98	-R\$ 21.297,88
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 273.818,40	R\$ 769.957,66	-R\$ 53.995,49
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 302.857,78	R\$ 745.120,32	-R\$ 21.268,06
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 284.620,95	R\$ 769.957,66	-R\$ 86.807,20
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 296.113,14	R\$ 745.120,32	-R\$ 33.697,91
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 281.181,43	R\$ 769.957,66	-R\$ 103.913,25
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 227.169,47	R\$ 769.957,66	-R\$ 292.912,00
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 286.632,47	R\$ 745.120,32	-R\$ 117.708,38
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 263.721,10	R\$ 769.957,66	-R\$ 337.475,69
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 273.149,15	R\$ 745.120,32	-R\$ 195.801,34
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 289.368,28	R\$ 769.957,66	-R\$ 126.975,13

Fonte: Autoria própria.

Tabela 27. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação -5% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 283.160,90	R\$ 769.957,66	-R\$ 42.576,06
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 297.128,72	R\$ 720.282,98	-R\$ 9.307,20
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 289.030,53	R\$ 769.957,66	-R\$ 39.528,76
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 319.683,22	R\$ 745.120,32	-R\$ 309,46
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 300.433,22	R\$ 769.957,66	-R\$ 56.951,48
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.563,87	R\$ 745.120,32	-R\$ 10.423,78
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 296.802,62	R\$ 769.957,66	-R\$ 71.063,68
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 239.789,99	R\$ 769.957,66	-R\$ 257.169,70
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 302.556,49	R\$ 745.120,32	-R\$ 61.465,94
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 278.372,27	R\$ 769.957,66	-R\$ 263.540,46
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 288.324,10	R\$ 745.120,32	-R\$ 132.288,80
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 305.444,30	R\$ 769.957,66	-R\$ 77.463,48

Fonte: Autoria própria.

Tabela 28. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação +5% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 312.967,31	R\$ 769.957,66	-R\$ 15.822,91
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 328.405,42	R\$ 720.282,98	R\$ 14.674,14
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 319.454,80	R\$ 769.957,66	-R\$ 10.595,31
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 353.334,08	R\$ 745.120,32	R\$ 41.607,74
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 332.057,77	R\$ 769.957,66	R\$ 2.758,95
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 345.465,33	R\$ 745.120,32	R\$ 36.124,49
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 328.045,00	R\$ 769.957,66	-R\$ 5.364,54
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 265.031,05	R\$ 769.957,66	-R\$ 185.685,10
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 334.404,54	R\$ 745.120,32	R\$ 51.198,96
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 307.674,61	R\$ 769.957,66	-R\$ 115.669,99
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 318.674,00	R\$ 745.120,32	-R\$ 5.263,70
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 337.596,33	R\$ 769.957,66	R\$ 21.559,82

Fonte: Autoria própria.

Tabela 29. Resultado UC A4-13,8kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação +10% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 327.870,51	R\$ 769.957,66	-R\$ 2.446,34
Fevereiro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 344.043,78	R\$ 720.282,98	R\$ 26.664,82
Março	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 334.666,93	R\$ 769.957,66	R\$ 3.871,42
Abril	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 370.159,51	R\$ 745.120,32	R\$ 62.566,34
Mai	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 347.870,04	R\$ 769.957,66	R\$ 32.615,66
Junho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 361.916,06	R\$ 745.120,32	R\$ 59.398,62
Julho	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 343.666,19	R\$ 769.957,66	R\$ 27.485,03
Agosto	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 277.651,57	R\$ 769.957,66	-R\$ 149.942,80
Setembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 350.328,57	R\$ 745.120,32	R\$ 107.531,40
Outubro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 322.325,79	R\$ 769.957,66	-R\$ 41.734,76
Novembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 333.848,96	R\$ 745.120,32	R\$ 58.248,85
Dezembro	R\$ 69.272,50	R\$ 59.085,00	R\$ 353.672,35	R\$ 769.957,66	R\$ 71.071,47

Fonte: Autoria própria.

Tabela 30. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação -10% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.690,51	R\$ 72.183,53	-R\$ 11.042,61
Fevereiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.278,60	R\$ 67.526,53	-R\$ 8.215,86
Março	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.492,62	R\$ 72.183,53	-R\$ 9.986,21
Abril	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 17.969,15	R\$ 69.855,03	-R\$ 14.978,25
Mai	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.675,37	R\$ 72.183,53	-R\$ 23.258,07
Junho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.999,44	R\$ 69.855,03	-R\$ 15.554,29
Julho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.308,38	R\$ 72.183,53	-R\$ 24.572,22
Agosto	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.308,38	R\$ 72.183,53	-R\$ 33.092,83
Setembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 16.424,99	R\$ 69.855,03	-R\$ 47.999,95
Outubro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 16.882,01	R\$ 72.183,53	-R\$ 71.211,20
Novembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 17.995,41	R\$ 69.855,03	-R\$ 50.216,66
Dezembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.639,02	R\$ 72.183,53	-R\$ 38.049,53

Fonte: Autoria própria.

Tabela 31. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação -5% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.728,87	R\$ 72.183,53	-R\$ 10.110,62
Fevereiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.294,07	R\$ 67.526,53	-R\$ 7.437,25
Março	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.631,10	R\$ 72.183,53	-R\$ 8.903,52
Abril	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.967,43	R\$ 69.855,03	-R\$ 13.734,74
Mai	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.712,89	R\$ 72.183,53	-R\$ 21.299,09
Junho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$20.054,97	R\$ 69.855,03	-R\$ 14.060,95
Julho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.381,06	R\$ 72.183,53	-R\$ 22.316,48
Agosto	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.381,06	R\$ 72.183,53	-R\$ 30.054,90
Setembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 17.337,49	R\$ 69.855,03	-R\$ 44.771,92
Outubro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 17.819,90	R\$ 72.183,53	-R\$ 66.478,26
Novembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 18.995,15	R\$ 69.855,03	-R\$ 46.032,37
Dezembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.674,52	R\$ 72.183,53	-R\$ 34.860,34

Fonte: Autoria própria.

Tabela 32. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação +5% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.805,59	R\$ 72.183,53	-R\$ 8.246,62
Fevereiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.325,03	R\$ 67.526,53	-R\$ 5.880,02
Março	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 23.908,06	R\$ 72.183,53	-R\$ 6.738,13
Abril	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.964,00	R\$ 69.855,03	-R\$ 11.247,71
Mai	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.787,93	R\$ 72.183,53	-R\$ 17.381,13
Junho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.166,01	R\$ 69.855,03	-R\$ 11.074,29
Julho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.526,44	R\$ 72.183,53	-R\$ 17.805,00
Agosto	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.526,44	R\$ 72.183,53	-R\$ 23.979,03
Setembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.162,49	R\$ 69.855,03	-R\$ 38.315,84
Outubro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 19.695,68	R\$ 72.183,53	-R\$ 57.012,39
Novembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.994,64	R\$ 69.855,03	-R\$ 37.663,80
Dezembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.745,52	R\$ 72.183,53	-R\$ 28.481,98

Fonte: Autoria própria.

Tabela 33. Resultado UC A4-23kV ACL tarifa binômica modalidade azul (variação +10% no consumo).

Mês	Demanda Ponta [R\$]	Demanda Fora Ponta [R\$]	TUSD Energia [R\$]	Energia [R\$]	PLD [R\$]
Janeiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.843,95	R\$ 72.183,53	-R\$ 7.314,63
Fevereiro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.340,51	R\$ 67.526,53	-R\$ 5.101,40
Março	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 25.046,54	R\$ 72.183,53	-R\$ 5.655,44
Abril	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.962,29	R\$ 69.855,03	-R\$ 10.004,19
Mai	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.825,45	R\$ 72.183,53	-R\$ 15.422,15
Junho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 23.221,54	R\$ 69.855,03	-R\$ 9.580,95
Julho	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 23.599,13	R\$ 72.183,53	-R\$ 15.549,27
Agosto	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 23.599,13	R\$ 72.183,53	-R\$ 20.941,10
Setembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.074,99	R\$ 69.855,03	-R\$ 35.087,81
Outubro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 20.633,56	R\$ 72.183,53	-R\$ 52.279,45
Novembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 21.994,38	R\$ 69.855,03	-R\$ 33.479,52
Dezembro	R\$ 6.297,50	R\$ 3.181,50	R\$ 22.781,02	R\$ 72.183,53	-R\$ 25.292,79

Fonte: Autoria própria.