



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS PALMAS**

CURSO DE GRADUAÇÃO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

OSVALDO DA SILVA PARENTE JÚNIOR

RODRIGO FERREIRA NEVES

**ANÁLISE DE ADEQUAÇÃO DE MODALIDADE TARIFÁRIA APLICADO AOS
CAMPI DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS: UM ESTUDO PRÉ E DURANTE A PANDEMIA COVID-19**

Palmas/TO

2021



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS PALMAS**

CURSO DE GRADUAÇÃO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

OSVALDO DA SILVA PARENTE JÚNIOR

RODRIGO FERREIRA NEVES

**ANÁLISE DE ADEQUAÇÃO DE MODALIDADE TARIFÁRIA APLICADO AOS
CAMPI DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS: UM ESTUDO PRÉ E DURANTE A PANDEMIA COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Graduação submetido à
Coordenação do Curso do curso de Engenharia
Elétrica do Instituto Federal do Tocantins –
Campus Palmas, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Elétrica.

Orientador: Prof. Ms. Felipe Tozzi Bittencourt

Palmas/TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- P228a Parente Júnior, Osvaldo da Silva
 Análise de adequação de modalidade tarifária aplicado aos campi
 do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins :
 um estudo pré e durante a pandemia Covid-19 / Osvaldo da Silva
 Parente Júnior, Rodrigo Ferreira Neves. – Palmas, TO, 2021.
 72 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
 Elétrica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
 Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2021.
- Orientador: Me. Felipe Tozzi Bittencourt
1. Modalidade tarifária. 2. Demanda contratada. 3. Eficiência
 energética. I. Neves, Rodrigo Ferreira. II. Bittencourt, Felipe Tozzi III.
 , . IV. Título.

CDD 621

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

OSVALDO DA SILVA PARENTE JÚNIOR

RODRIGO FERREIRA NEVES

**ANÁLISE DE ADEQUAÇÃO DE MODALIDADE TARIFÁRIA APLICADO AOS
CAMPI DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO TOCANTINS: UM ESTUDO PRÉ E DURANTE A
PANDEMIA COVID-19**

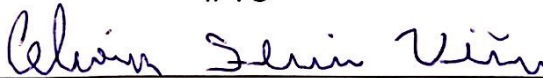
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à
banca e Coordenação do Curso superior
de Bacharelado em Engenharia Elétrica
do Instituto Federal do Tocantins (IFTO),
Campus Palmas, como exigência à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Elétrica

Aprovado em: 13/12/2021

BANCA EXAMINADORA



Prof. Ms. Felipe Tozzi Bittencourt
Orientador
IFTO



Prof. Ms. Celivan Ferreria Vieira
IFTO



Prof. Dr. Fábio Lima Albuquerque
IFTO

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre as modalidades tarifárias e os valores de demanda contratada vigentes nos *campi* do Instituto Federal do Tocantins, que estão inseridos no Grupo A, com base nos dados de consumo obtidos nas faturas de cada *campus*, para determinar se há o melhor enquadramento tarifário e verificar inconsistências nos valores de demanda contratada e medida. Também foi possível estimar o impacto ocasionado pela pandemia de COVID-19 no consumo de energia elétrica e em consequência no valor das faturas, além de propor medidas que minimizem os prejuízos em caso de episódio semelhante no futuro. Portanto, o presente trabalho pretende demonstrar que a análise recorrente do enquadramento tarifário e da demanda é uma ferramenta muito eficaz para a diminuição do valor das faturas e nesse caso, para a economia de dinheiro público.

Palavras-chave: Modalidade tarifária; Demanda contratada; Eficiência Energética; Economia.

ABSTRACT

This paper presents a case study on the tariff modalities and contracted demand values in effect on the campuses of the Instituto Federal do Tocantins, which are included in Group A, based on consumption data obtained from the invoices for each campus, in order to determine if there is the best tariff framework and verify inconsistencies in the contracted and measured demand values. It was also possible to estimate the impact caused by the COVID-19 pandemic on electricity consumption and, consequently, on the value of bills, in addition to proposing measures to minimize losses in the event of a similar episode in the future. Therefore, this work demonstrated that the recurrent analysis of the tariff and demand framework is a very effective tool for reducing the value of invoices, and in this case, for saving public money.

Keywords: Tariff mode; Contracted demand; energy Efficiency; Economy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Lei 8.631/93 e Lei 8.987/95	16
Figura 2.2 – Divisão da tarifa de energia elétrica.....	17
Figura 2.3 – Componentes da Tarifa de Energia (TE)	18
Figura 2.4 – Componentes da Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD)	18
Figura 3.1 – Mapa de localização dos <i>campi</i> do IFTO.....	25
Figura 3.2 – Base de calculo de acordo com a horosazonalidade (subgrupo A4).....	27
Figura 3.3 – Resumo de consumo e máximas demandas medidas dos últimos doze meses.	28
Figura 3.4 – Tarifas de aplicação resolução homologatória nº 2.567, de 2 de julho de 2019.....	29
Figura 3.5 – Tarifas de aplicação resolução homologatória nº 2.720, de 30 de junho de 2020.....	30
Figura 3.6 – Aliquotas na fatura de energia	31
Figura 3.7 – Carga tributária	32
Figura 3.8 – Base de calculo para aplicação aliquotas	32
Figura 3.9 – Parcelas de tarifas com impostos	33
Figura 4.1 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias pré- pandemia Lagoa da Confusão	35
Figura 4.2 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda pré- pandemia Lagoa da Confusão	36
Figura 4.3 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida pré-pandemia Lagoa da Confusão	37
Figura 4.4 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias pré- pandemia Palmas.....	38
Figura 4.5 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda pré- pandemia Palmas.....	39

Figura 4.6 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida pré-pandemia Palmas.....	40
Figura 4.7 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias pré-pandemia Pedro Afonso	41
Figura 4.8 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda pré-pandemia Pedro Afonso	42
Figura 4.9 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida pré-pandemia Pedro Afonso	43
Figura 4.10 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias durante a pandemia Lagoa da Confusão	44
Figura 4.11 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda durante a pandemia Lagoa da Confusão	45
Figura 4.12 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida durante a pandemia Lagoa da Confusão.....	46
Figura 4.13 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias durante a pandemia Palmas.....	47
Figura 4.14 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda durante a pandemia Palmas.....	48
Figura 4.15 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida durante a pandemia Palmas.....	49
Figura 4.16 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias durante a pandemia Pedro Afonso	50
Figura 4.17 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda durante a pandemia Pedro Afonso	51
Figura 4.18 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida durante a pandemia Pedro Afonso	52
Figura 4.19 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias cenário proposto Lagoa da Confusão	54
Figura 4.20 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda cenário proposto Lagoa da Confusão	55

Figura 4.21 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Lagoa da Confusão.....	56
Figura 4.22 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias cenário proposto Palmas	57
Figura 4.23 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda cenário proposto Palmas	58
Figura 4.24 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Palmas	59
Figura 4.25 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias cenário proposto Pedro Afonso.....	60
Figura 4.26 – Gráfico da comparação entre os valores de demanda cenário proposto Pedro Afonso.....	61
Figura 4.27 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Pedro Afonso	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Grupos e subgrupos de acordo com a tensão de fornecimento	21
Tabela 2. Cálculo para composição da fatura do modelo horo-sazonal azul	22
Tabela 3. Cálculo para composição da fatura do modelo horo-sazonal verde	23
Tabela 4. Tarifas de aplicações e base econômica para subgrupo A4 (ETO) - 2019	28
Tabela 5. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada pré- pandemia Lagoa da Confusão	37
Tabela 6. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada pré- pandemia Palmas.....	40
Tabela 7. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada pré- pandemia Pedro Afonso	43
Tabela 8. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada durante a pandemia Lagoa da Confusão	47
Tabela 9. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada durante a pandemia Palmas.....	49
Tabela 10. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada durante a pandemia Pedro Afonso	52
Tabela 11. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada cenário proposto Lagoa da Confusão	56
Tabela 12. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada cenário proposto Palmas	59
Tabela 13. Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada cenário proposto Pedro Afonso.....	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo geral.....	14
1.2 Objetivos específicos	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2. 1 Tarifa de Energia Elétrica	15
2.1.1 Composição de aspectos tarifários	16
2.1.2 Tarifa de Energia (TE) e Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD)	17
2.2 Conceitos e Definições Técnicas e Grupos A e B	19
2.2.1 Conceitos e definições técnicas.....	19
2.2.2 Grupos e subgrupos de acordo com a tensão de fornecimento	20
2.3 Modalidade Tarifárias do Grupo A	21
2.3.1 Tarifa horo-sazonal azul	21
2.3.2 Tarifa horo-sazonal verde	22
2.4 Responsabilidade Orçamentária e Impacto da Pandemia de COVID-19..	23
2.4.1 Responsabilidade orçamentária	23
2.4.2 Impacto da pandemia de COVID-19 no consumo de energia do IFTO..	24
3 METODOLOGIA	25
3.1 Apresentação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.....	25
3.1.1 Coleta e análise de dados dos <i>campi</i>	25
3.1.1.1 <i>Campus</i> Formoso do Araguaia	26
3.1.1.2 <i>Campus</i> Lagoa da Confusão	26
3.1.1.3 <i>Campus</i> Pedro Afonso.....	26
3.1.1.4 <i>Campus</i> Palmas.....	26
3.2 Coleta e Tratamento de Dados	27

4 RESULTADOS	34
4.1 Primeiro cenário: Pré-pandemia.....	34
4.1.1 <i>Campus</i> Lagoa da Confusão	34
4.1.2 <i>Campus</i> Palmas.....	38
4.1.3 <i>Campus</i> Pedro Afonso.....	41
4.2 Segundo cenário: Durante a pandemia	44
4.2.1 <i>Campus</i> Lagoa da Confusão	44
4.2.2 <i>Campus</i> Palmas.....	47
4.2.3 <i>Campus</i> Pedro Afonso.....	50
4.3 Cenário Proposto: Comparação de resultados.....	53
4.3.1 <i>Campus</i> Lagoa da Confusão	53
4.3.2 <i>Campus</i> Palmas.....	57
4.3.3 <i>Campus</i> Pedro Afonso.....	60
6 PROCEDIMENTOS JUNTO À CONCESSIONÁRIA PARA ALTERAÇÕES DE MODALIDADE TARIFÁRIA E DEMANDA CONTRATADA	63
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	65
ANEXO A.....	68

1 INTRODUÇÃO

Devido ao crescente desenvolvimento tecnológico que presencia-se na atualidade, o consumo de energia elétrica aumenta a cada dia, ocasionado pelo aumento de produtos elétricos oferecidos pelo mercado e pelas comodidades criadas por eles. Nesse contexto, muito se fala em eficiência energética como um dos principais aliados na redução do consumo e compensação do aumento da necessidade de energia elétrica.

Porém, a eficiência energética não pode ser entendida simplesmente como a diminuição no consumo de eletricidade, ela deve compreender toda e qualquer economia, seja de energia elétrica ou financeira.

Quando se refere a grandes consumidores de energia elétrica, esse cenário ganha ainda mais importância, pois os valores crescem e a necessidade de aproveitar melhor os recursos torna-se uma obrigação. Com constância, empresas pertencentes ao grupo A, que é o grupo onde são enquadrados os consumidores que recebem energia em média ou alta tensão, possuem departamentos destinados apenas a análises de eficiência energética, onde são observados diversos aspectos que quando melhorados irão gerar uma economia que viabiliza toda a provisão do departamento, além dos demais benefícios inerentes ao melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Um dos aspectos que são constantemente estudados por tais departamentos é a adequação de modalidade tarifária em que o consumidor está inserido, pois, de nada adianta possuir equipamentos novos e eficientes se na hora de pagar a conta a tarifa for inadequada. O consumo permanecerá eficiente, mas se a economia não for transformada em redução de custos, o desperdício passa a ser intelectual.

Infelizmente, a mesma motivação não é vista em órgãos públicos situados no grupo A, onde muitas vezes até houve inicialmente um estudo para adequação de modalidade tarifária e demanda contratada. Porém, com o tempo pode existir a necessidade de nova adequação, levando em conta que o consumo de energia elétrica pode variar, ocasionando diferenças ao contexto inicial analisado. Sobretudo, nos tempos atuais em que enfrenta-se uma pandemia que mudou radicalmente o modo de vida da população, muitos órgãos públicos reduziram seu funcionamento e por consequência seu consumo de eletricidade.

A readequação de modalidade tarifária e demanda contratada é uma importante aliada na redução de custos, o que representa na esfera pública uma melhor utilização dos recursos comuns, cuja economia pode ser direcionada para benefícios sociais como no caso de escolas e universidades que podem reverter essa economia em ferramentas para aperfeiçoar a educação do povo brasileiro.

1.1 Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho é analisar o perfil de carga e a modalidade tarifária vigente nos *campi* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO, por meio dos dados obtidos junto a instituição, a fim de verificar se a modalidade tarifária contratada está enquadrada de maneira eficiente, ou se há a necessidade de readequação. O trabalho visa também comparar a curva de consumo pré e durante a pandemia, para que se tenha noção do impacto ocasionado por ela e para que haja um estudo nesse sentido em caso de ocorrência de algo parecido no futuro. Ressaltando que todas essas análises levam a um único objetivo, que é apontar o melhor caminho para um consumo de eletricidade e recursos públicos mais eficiente.

1.2 Objetivos específicos

- Analisar os dados de consumo dos *campi* do IFTO;
- Analisar a demanda contratada de cada *campus* do IFTO proposto por este trabalho;
- Identificar possíveis incoerências;
- Verificar melhor enquadramento da modalidade tarifária e demanda contratada;
- Analisar o impacto da pandemia de COVID-19 no consumo de energia elétrica dos *campi* do IFTO.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.

2.1 Tarifa de Energia Elétrica

O órgão regulador do sistema de distribuição elétrico brasileiro é a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que está atrelada em regime especial ao Ministério de Minas e Energia (MME). A ANEEL tem entre seus objetivos oferecer melhores condições para desenvolvimento estável do mercado de energia elétrica visando paridade entre seus agentes em prol do benefício da sociedade [1].

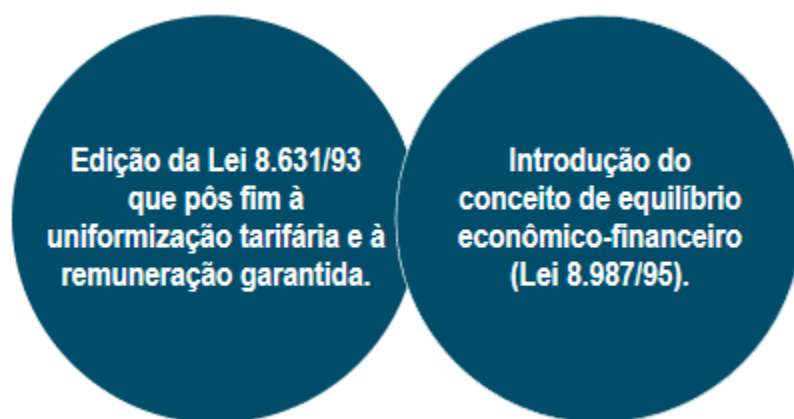
A tarifa de energia elétrica visa assegurar a qualidade do fornecimento de energia e garantir aos prestadores de serviço remuneração suficiente para cobrir gastos com despesas operacionais eficientes e cobrir investimentos relacionados à expansão do sistema de fornecimento de energia e garantir sua operação. O órgão regulador tem a missão de calcular e repassar os custos e investimentos às tarifas [1].

Além de outras atribuições, fica sob responsabilidade da ANEEL, tomando como base acordos definidos em lei e nos contratos de concessão com seus agentes, de definir as tarifas de energia. Até 03 de março de 1993, a tarifa era igualitária para todos os estados brasileiros, onde o regime de regulação era baseado no custo de serviço e as concessionárias gozavam por direito a uma remuneração garantida nos quais as áreas de concessão que alcançasse honorários acima da remuneração garantida tinham seus excedentes recolhidos e depositados em um fundo com a finalidade de serem repassados para que as distribuidoras que obtivessem remuneração abaixo da garantida cobrisse esta diferença. A tarifa única teve fim no ato da publicação da Lei nº 8.631/1993, de 04 de março de 1993, que dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, extingue o regime de remuneração garantida e dá outras providências [1].

Posterior a queda da remuneração garantida, as tarifas passaram a ser cobradas pelo seu próprio preço, que varia por concessionária de acordo com a qualidade dos serviços prestados à sociedade, deixando de ser cobradas com base no custo de serviço. Esta mudança deu início a uma regulamentação por incentivos onde as concessionárias são motivadas a tornarem o processo de distribuição de energia mais eficientes para aumentar seus honorários. Tais medidas foram amparadas pela Lei nº 8.987/95 de 13 de fevereiro de 1995 que dispõe sobre o regime

de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências [1] .A partir da publicação da Lei nº 8.987/95 foram estabelecidos novos requisitos aos reajustes e revisões tarifárias passando a considerar a quantidade de energia distribuída relacionada com a infraestrutura, o custo de aquisição da energia e os quilômetros da rede de distribuição de cada concessionária [2]. A Figura 2.1 traz uma síntese das Leis supracitadas.

Figura 2.1- Lei 8.631/93 e Lei 8.987/95.



Fonte: ANEEL (2008).

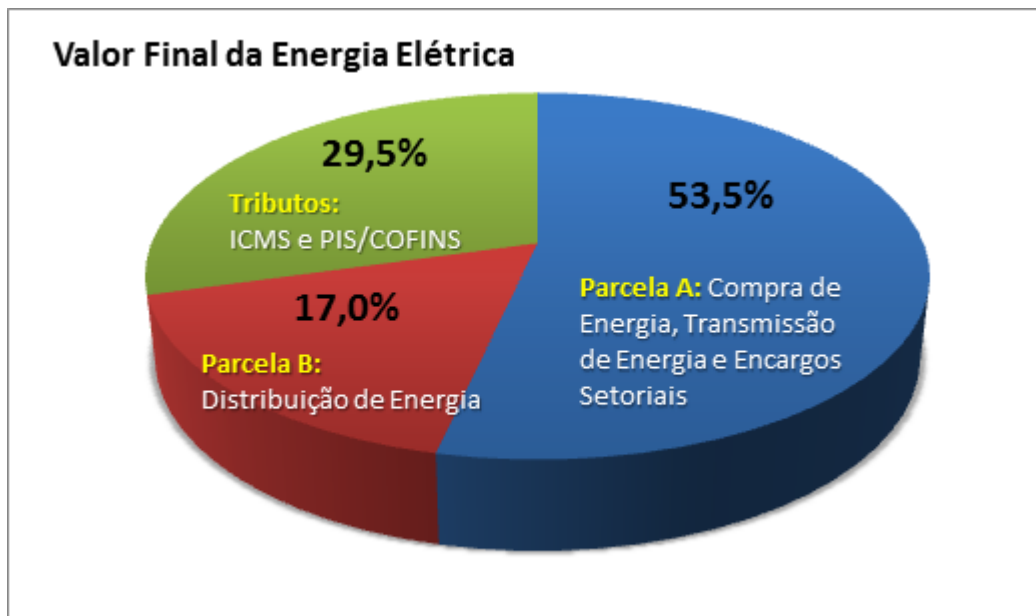
2.1.1 Composição de aspectos tarifários

Os custos e receitas embutidos na tarifa de energia elétrica cobrados pelas concessionárias podem ser desmembrados em duas parcelas, chamadas de Parcela A e Parcela B. Na Parcela A estão inseridos os custos não gerenciáveis pelas concessionárias e repassados para o consumidor. Entre eles estão o Custo de Aquisição de Energia, Custo com Transporte de Energia e Encargos Setoriais. Enquanto a Parcela B contempla despesas administradas pelas distribuidoras inerentes ao fornecimento de energia. Nesta estão incorporados os custos de melhorias, operação e manutenção da rede de distribuição de energia elétrica.

Utilizando como base a tarifa homologada pela ANEEL ainda recaem sobre a tarifa de energia impostos, que são repassados aos consumidores pelas concessionárias que por sua vez tem o dever de redirecionar o montante recebido para esfera do poder público pertencente. Os impostos referidos são o Programa de Integração Social (PIS) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

(COFINS) incidente pela esfera federal, e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) incidente pela esfera estadual, mais a iluminação pública pertencente a esfera municipal. A Figura 2.2 detalha a divisão do valor da tarifa entre os tributos, Parcelas A e B [3].

Figura 2.2 - Divisão da tarifa de energia elétrica.

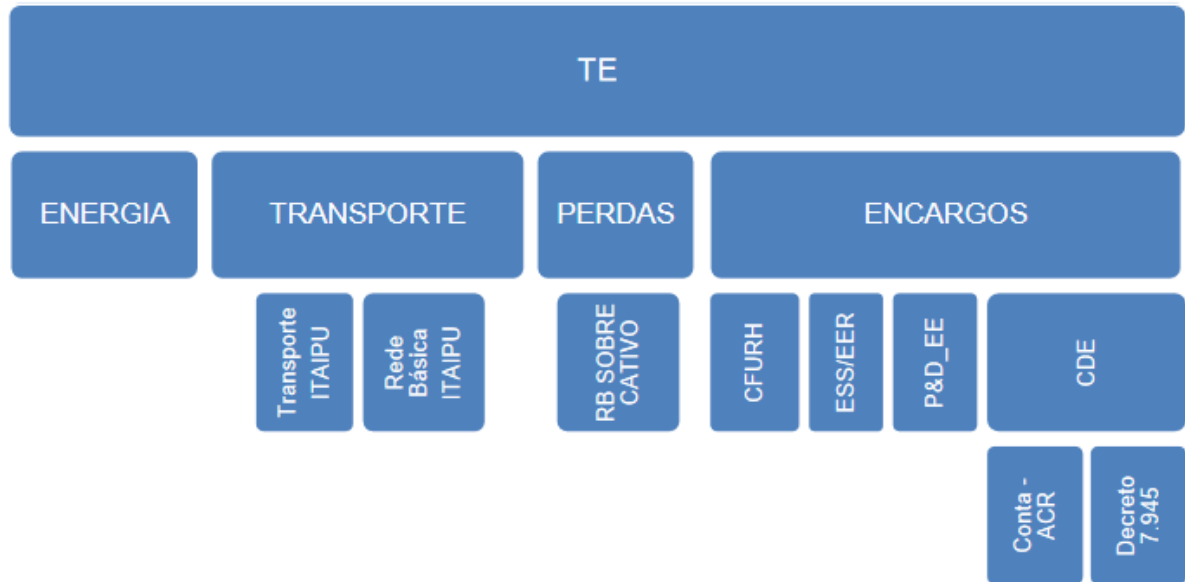


Fonte: ANEEL (2017).

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

A tarifa homologada pela agência reguladora é definida de modo que seja capaz de assegurar um equilíbrio econômico-financeiro para o sistema de distribuição de energia. A seguir pode ser visto que a tarifa de energia pode ser fragmentada em duas parcelas, Tarifa de Energia (TE), que corresponde a um valor monetário cobrado em R\$/MWh constituído em sua maior parte pela compra de energia e perdas na rede básica de distribuição. A Figura 2.3 relaciona a Tarifa de Energia com seus respectivos componentes tarifários:

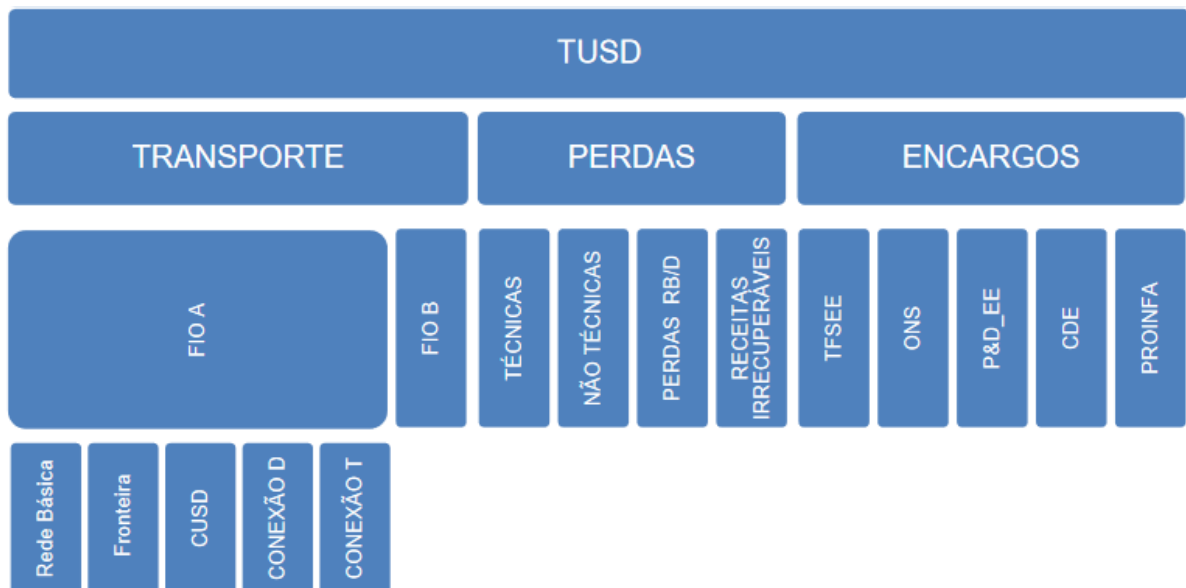
Figura 2.3 - Componentes da Tarifa de Energia (TE).



Fonte: PRORET (2016).

A Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) são custos cobrados pela concessionária correspondentes a geração, transmissão e encargos setoriais amparados por legislação específica e seus componentes tarifários podem ser observados na Figura 2.4 [4].

Figura 2.4 - Componentes da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD).



Fonte: PRORET (2016).

2.2 Conceitos e Definições Técnicas e Grupos A e B.

2.2.1 Conceitos e definições técnicas

Para o melhor entendimento do trabalho, é necessário fazer uma explanação prévia dos conceitos e definições técnicas dos termos que serão usados no decorrer do mesmo. Tais conceitos estão presentes na RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 414, DE 9 DE SETEMBRO DE 2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada. Os conceitos a serem destacados são:

- Eficiência energética: procedimento que tem por finalidade reduzir o consumo de energia elétrica necessário à realização de um determinado trabalho, excetuado o uso de energia proveniente de matéria-prima não utilizada, em escala industrial, na matriz energética;
- Demanda: média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressa em quilowatts (kW) e quilovolt-ampère-reactivo (kvar), respectivamente;
- Demanda contratada: demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, e que deve ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW);
- Grupo A: grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômia;
- Modalidade tarifária: conjunto de tarifas aplicáveis às componentes de consumo de energia elétrica e demanda de potência ativas;
- Modalidade tarifária convencional binômia: aplicada às unidades consumidoras do grupo A caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica e demanda de potência, independentemente das horas de utilização do dia;

- Modalidade tarifária horária verde: aplicada às unidades consumidoras do grupo A, caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia, assim como de uma única tarifa de demanda de potência;
- Modalidade tarifária horária azul: aplicada às unidades consumidoras do grupo A, caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia;
- Horário de ponta: período composto por 3 (três) horas diárias consecutivas definidas pela distribuidora considerando a curva de carga de seu sistema elétrico, aprovado pela ANEEL para toda a área de concessão, com exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais;
- Horário fora de ponta: período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas no horário de ponta;
- Período úmido: período de 5 (cinco) ciclos de faturamento consecutivos, referente aos meses de dezembro de um ano a abril do ano seguinte;
- Período seco: período de 7 (sete) ciclos de faturamentos consecutivos, referente aos meses de maio a novembro [3].

2.2.2 Grupos e subgrupos de acordo com a tensão de fornecimento.

Os grupos e subgrupos nada mais são que categorias, onde os consumidores de energia elétrica são divididos de acordo com a tensão elétrica em que recebem eletricidade de seu fornecedor e no caso do grupo B, pelas características de cada consumidor.

O grupo A é composto por consumidores atendidos pelas redes de média e alta tensão, de 2,3 a 230 KV, e seus integrantes geralmente são indústrias, grandes supermercados, shoppings centers, instalações públicas e qualquer outro empreendimento que necessite de grandes quantidades de energia[5].

O grupo B é composto pelo consumidor comum, como as casas e pequenos comércios, que são atendidos em baixa tensão, ou seja, entre 110 V e 440 V.

Na Tabela 1 estão especificados os subgrupos referentes aos grupos A e B, onde serão enquadrados cada consumidor de acordo com sua tensão de recebimento de energia [5].

Tabela 1. Grupos e subgrupos de acordo com a tensão de fornecimento.

Grupo	Subgrupos	Tensão de Fornecimento
A	A1	230 KV ou tensão superior
	A2	88 a 138 KV
	A3	69 KV
	A3a	30 a 44 KV
	A4	2,3 a 25 KV
	AS	Sistemas subterrâneos
B	B1	110 a 440 V
	B2	
	B3	
	B4	

Como visto na Tabela 1, os subgrupos do grupo B não são diferenciados pela tensão de fornecimento, e sim pelas particularidades de cada consumidor. O subgrupo B1 é destinado aos consumidores residenciais e residenciais de baixa renda, o subgrupo B2 é onde se enquadram os consumidores rurais, o subgrupo B3 é atribuído às demais classes e o B4 é onde se encaixa a iluminação pública [6].

2.3 Modalidades Tarifárias do Grupo A

O foco deste trabalho é o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO, que é um consumidor pertencente ao grupo A. Com isso, o mesmo irá abordar somente às modalidades tarifárias disponíveis para esses tipos de consumidores.

Como os consumidores do grupo A demandam uma quantidade elevada de energia, eles têm a oportunidade de serem tarifados com modalidades tarifárias diferenciadas, que são escolhidas de acordo com seu perfil de consumo, levando em conta o subgrupo ao qual estão inseridos e os horários em que se consome mais ou menos energia. Existem basicamente dois tipos de tarifa, a horo-sazonal azul e a horo-sazonal verde.

2.3.1 Tarifa horo-sazonal azul

É caracterizada por valores distintos de acordo com o horário de consumo, ou seja, há um valor de tarifa no horário de ponta e outro valor para o horário fora de ponta. Esse modelo tarifário é obrigatório para os consumidores inseridos nos

subgrupos A1, A2 e A3, e opcional para os consumidores inseridos nos demais subgrupos.

A composição da fatura é feita a partir da soma das componentes de consumo, demanda e ultrapassagem, levando em conta a distinção dos valores de tarifa de cada horário. A Tabela 2 mostra como é feito o cálculo das componentes para composição da fatura [7].

Tabela 2. Cálculo para composição da fatura do modelo horo-sazonal azul.

Componentes	Cálculo
Consumo	$(\text{tarifa de consumo na ponta} \times \text{consumo medido na ponta}) + (\text{tarifa de consumo fora de ponta} \times \text{consumo medido fora de ponta})$
Demanda	$(\text{tarifa de demanda na ponta} \times \text{demanda contratada na ponta}) + (\text{tarifa de demanda fora de ponta} \times \text{demanda contratada fora de ponta})$
Ultrapassagem	$(\text{tarifa de ultrapassagem na ponta} \times (\text{demanda medida na ponta} - \text{demanda contratada na ponta})) + (\text{tarifa de ultrapassagem fora de ponta} \times (\text{demanda medida fora de ponta} - \text{demanda contratada fora de ponta}))$

Para a composição final da fatura basta somar todas as componentes e o resultado será dado em reais.

2.3.2 Tarifa horo-sazonal verde

É definida por um valor de demanda único, e tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia. Esse modelo tarifário está disponível apenas para os consumidores enquadrados nos subgrupos A3a, A4 e AS.

A composição da fatura é feita pela soma das componentes de consumo na ponta e fora ponta, demanda contratada, e demanda de ultrapassagem, caso haja ultrapassagem superior a 5 % da demanda contratada, e que nesse caso corresponde ao dobro da tarifa de demanda. A Tabela 3 mostra como é feito o cálculo das componentes para composição da fatura [7].

Tabela 3. Cálculo para composição da fatura do modelo horo-sazonal verde.

Componentes	Cálculo
Consumo	$(\text{tarifa de consumo na ponta} \times \text{consumo medido na ponta}) + (\text{tarifa de consumo fora de ponta} \times \text{consumo medido fora de ponta})$
Demanda Contratada	$\text{tarifa de demanda} \times \text{demanda contratada}$
Ultrapassagem	$\text{tarifa de ultrapassagem} \times (\text{demanda medida} - \text{demanda contratada})$

Para a composição final da fatura basta somar todas as componentes e o resultado será dado em reais.

2.4 Responsabilidade Orçamentária e Impacto da Pandemia de COVID-19

2.4.1 Responsabilidade orçamentária

Como citado anteriormente, o objetivo desse trabalho é analisar uma instituição pública, e como todo órgão público, ela também possui uma responsabilidade orçamentária, que define o quanto de verba terá e quanto poderá gastar em um determinado período de tempo.

Quem estabelece esses parâmetros é o Plano Plurianual (PPA), a Lei de diretrizes orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA), que fazem parte do orçamento público elaborado pelo Governo Federal para planejar utilização do dinheiro arrecadado com tributos e priorizar gastos e investimentos com o dinheiro público. Essas ferramentas estimam as receitas que o governo espera arrecadar e fixa as despesas a serem efetuadas [8].

O Plano Plurianual define as prioridades do governo para um período de quatro anos, podendo ser alterado a cada ano. Está incluso nele o planejamento para execução de políticas públicas para atingir resultados que tragam bem-estar a população nas mais diversas áreas [9].

A Lei de Diretrizes Orçamentárias é responsável por traçar as metas para o ano seguinte, definindo o montante a ser economizado, as regras, vedações e limites e disciplina o equilíbrio entre as receitas e despesas [10].

A Lei Orçamentária Anual é norteadada pela LDO. Onde está inserido o detalhamento de gastos e receitas, e por isso é conhecida também como orçamento

da União. Esta lei é composta por três documentos: orçamento fiscal, orçamento da seguridade social e orçamento de investimento das estatais [11].

A partir daí cabe a cada instituição gerir os recursos que recebe, de acordo com o orçamento público, buscando sempre o máximo aproveitamento dos mesmos. No caso das instituições públicas de ensino, a melhor aplicação do montante de dinheiro que recebe, significa a oportunidade de oferecer melhorias para seus profissionais e estudantes, o que de fato contribui para o processo de educação de seus usuários.

2.4.2 Impacto da pandemia de COVID-19 no consumo de energia do IFTO

O mundo passa por uma pandemia que mudou drástica e repentinamente o modo de vida da população como um todo. Dados divulgados pelo Ministério da Economia em 22 de setembro de 2020 expõem um gasto aproximado de 620 bilhões de reais nas medidas de enfrentamento ao COVID-19 [12].

Para uma instituição que funcionava diariamente por volta de 15 horas seguidas e atendia milhares de estudantes e que do dia para a noite passou a receber poucas pessoas, durante um longo período de tempo, a pandemia representa uma economia nas despesas mensais com água e energia, e um maior gasto para continuar atendendo seus alunos e professores, assistindo-os de maneira que seus processos educacionais não cessassem.

Dito isso, é importante traçar uma comparação entre o período anterior a pandemia, para que seja conhecida a diferença entre os consumos de energia e que em caso de um novo acontecimento nessas proporções possa haver algum tipo de ação visando economizar recursos que poderão ajudar no enfrentamento da crise.

Como o objetivo deste trabalho é analisar as modalidades tarifárias vigentes nos *Campi* do IFTO, antes da pandemia, certamente elas estarão defasadas em relação ao período atual. Desse modo poderá ser visto o quantitativo que poderia ser economizado em caso de readequação das modalidades tarifárias no decorrer da pandemia.

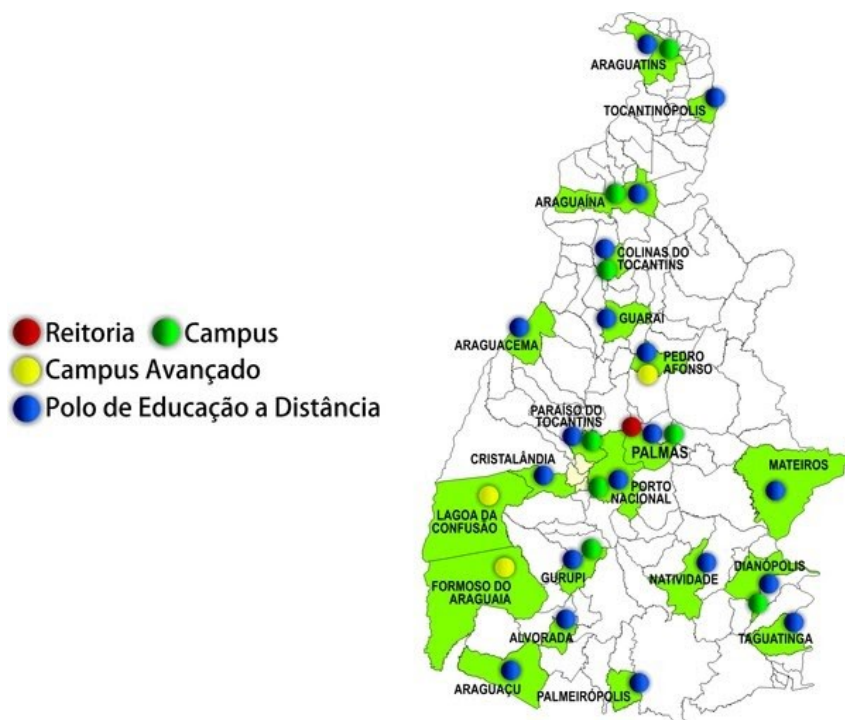
3 METODOLOGIA.

Neste capítulo serão apresentados os *campi* do IFTO a serem utilizados como fonte de dados para este estudo de caso, os métodos de coleta de dados e os métodos de tratamento dos dados capturados.

3.1 Apresentação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

O IFTO é constituído por 11 *campi* sendo 3 deles *campus* avançado, 19 polos de educação a distância e uma reitoria. Oferta mais 60 de cursos gratuitos e regulares distribuídos em todas as microrregiões do estado do Tocantins entre cursos técnicos, técnicos subsequentes e superiores. A Figura 3.1 mostra a disposição de cada *campus* no mapa do estado.

Figura 3.1 - Mapa de localização dos *campi* do IFTO.



Fonte: IFTO (2021).

3.1.1 Coleta e análise de dados dos *campi*

Este estudo de caso abordará os *campi* avançados de Formoso do Araguaia, Lagoa da confusão, Pedro Afonso e o *campus* de Palmas.

3.1.1.1 *Campus* Formoso do Araguaia

O *campus* Formoso do Araguaia fica localizado na região sudoeste do estado do Tocantins. Oferta em sua gama de cursos concomitante e subsequente ao ensino médio os cursos Técnico em Agricultura e Técnico em Informática. Os cursos são ofertados em turnos vespertino e noturno.

Este *campus* foi desconsiderado das análises de tratamento de dados e obtenção de resultados pois não foi possível obter as faturas de energia em tempo hábil para realização dos estudos.

3.1.1.2 *Campus* Lagoa da Confusão

O *campus* Lagoa da Confusão oferta, assim como o *campus* Formoso do Araguaia, cursos técnicos nas modalidades subsequentes e concomitante ao ensino médio em Agricultura e Informática ministrados em turnos vespertinos e noturnos.

3.1.1.3 *Campus* Pedro Afonso

O *campus* de Pedro Afonso ministra aulas presenciais em período integral entre cursos técnicos em Agropecuária e Informática e superior com Engenharia Agrônômica. Localizado a cerca de 200km da capital Palmas. Trata-se de um dos mais novos *campus* do IFTO a entrar em atividade.

3.1.1.4 *Campus* Palmas

Na capital Palmas está localizado o maior *campus* em termos de infraestrutura e gama de cursos ofertados à sociedade pelo IFTO. São 8 cursos superiores variando em áreas das engenharias e licenciaturas, 7 cursos tecnólogos, 8 cursos técnicos, etc.

3.2 Coleta e Tratamento de Dados

A coleta de dados das grandezas elétricas faturadas pelo serviço prestado de fornecimento de energia elétrica pela concessionária serão feitas através das faturas de energia, entre 2019 e 2021, correspondentes a cada *campus* que foram selecionados como objeto de estudos. A Figura 3.2 demonstra a base de cálculo das parcelas sem impostos, cujo seus somatórios compõem o valor final da fatura, conforme a modalidade horosazonal enquadrada para os consumidores do grupo A (subgrupo A4).

Figura 3.2 - Base de calculo de acordo com a horosazonalidade (subgrupo A4).

HOROSAZONAL VERDE		HOROSAZONAL AZUL	
PCfp = CMfp * TCfp		PCfp = CMfp * TCfp	
PCp = CMp * TCp		PCp = CMp * TCp	
PDfp = DCfp * TDfp		PDfp = DCfp * TDfp	
PUfp = (DMfp -DCfp) * 2 * TDfp		PDp = DCp * TDp	
		PUfp = (DMfp -DCfp) * TUfp	
		PUp = (DMp -DCp) * TUp	
		TUfp = 2*TDfp	
		TUp = 2*TDp	
INDICES			
CONSUMO		DEMANDA	
PCfp = Parcela de consumo fora de ponta		PDfp = Parcela de demanda fora de Ponta	
PCp = Parcela de consumo na ponta		PDp = Parcela de demanda na ponta	
CMfp = Consumo maximo medido fora de ponta		PUfp = Parcela de demanda de ultrapassagem fora de ponta	
CMP = Consumo maximo medido na ponta		PUp = Parcela de demanda de ultrapassagem na ponta	
		DCfp = Demanda contratada fora de ponta	
		DCp = Demanda contrata na ponta	
TARIFAS			
TCfp = Tarifa de consumo fora de ponta		Calculo do valor final para Horosazonal verde e azul	
TCp = Tarifa de consumo na ponta			
TDfp = Tarifa de demanda fora de ponta			
TDp = Tarifa de demanda na ponta		Valor final = TCfp*PCfp + TCp*PCp + TDfp*DCfp + TUfp*PUfp	
TUfp = Tarifa de ultrapassagem fora de ponta			
		Valor final = TCfp*PCfp + TCp*PCp + TDfp*DCfp + TDp*DCp + TUfp*PUfp + TUp*PUp	
TUp = Tarifa de ultrapassagem na ponta			

Fonte: Autoria própria.

Na fatura de energia contém o histórico de consumo e demanda, ponta e fora ponta, dos últimos doze meses anteriores ao mês de referência. Assim, serão retirados das próprias faturas as parcelas de CMfp, CMP, DMfp, DMP e, para consumidores pertencentes a modalidade horosazonal verde, a DCfp. A Figura 3.3 pertence a uma das faturas que servirá de modelo para demonstração dos valores registrados pela concessionária ao longo dos últimos meses anteriores a fatura de referência.

Figura 3.3 - Resumo de consumo e máximas demandas medidas dos últimos doze meses.

Consumo dos últimos doze meses										
MÊS/ANO	PONTA		FORA DE PONTA		PONTA		FORA DE PONTA		RESERVADO	
	CONSUMO FATURADO	DEM.MEDIDA	CONSUMO FATURADO	DEM.MEDIDA	ERE	DRE	ERE	DRE	CONSUMO	ERE
DEZ/20	738	36,90	5658	46,74						
NOV/20	738	25,83	5166	35,67						
OUT/20	615	31,98	6150	39,36						
SET/20	861	38,13	5535	44,28						
AGO/20	413	14,76	3873	29,52						
JUL/20	305	7,87	2418	12,30						
JUN/20	372	13,28	3135	15,25						
MAI/20	395	15,25	3616	19,68						
ABR/20	371	11,81	3557	20,66						
MAR/20	745	31,00	5430	43,79						
FEV/20	679	23,12	5472	42,80						
JAN/20	393	13,28	4910	39,85						

Fonte: Energisa.

Para obtenção dos valores de TC_{fp}, TC_p, TD_{fp}, TD_p sem impostos aplicados pela Energisa (ETO), de acordo com sua modalidade horosazonal, serão utilizadas a RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 2.567, DE 2 DE JULHO DE 2019 (REH 2019) e a RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 2.720, DE 30 DE JUNHO 2020 (REH 2020), do reajuste tarifário anual, de acordo com o ano analisado, para as tarifas de energia e as tarifas de uso do sistema de distribuição, homologadas pela Aneel. A Figura 3.4 é dada como exemplo referente ao subgrupo A4 (2,3 a 25kV), onde todos os *campus* selecionados para estudo estão enquadrados. A Tabela 4 mostra as tarifas de aplicação e a base econômica do subgrupo A4.

Tabela 4 - Tarifas de aplicação e base econômica para subgrupo A4 (ETO) – 2019.

A4 (2,3 a 25 kV)	AZUL	NA	P	67,77	53,90	364,62	67,37	49,29	347,65
			FP	34,64	53,90	213,76	34,21	49,29	208,93
SUBGRUPO	MODALIDADE	ACESSANTE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO		BASE ECONÔMICA			
				TUSD		TE			
				R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
	AZUL APE	NA	P	67,77	25,67	0,00	67,37	23,93	0,00
			FP	34,64	25,67	0,00	34,21	23,93	0,00
	VERDE	NA	NA	34,64	0,00	0,00	34,21	0,00	0,00
			P	0,00	1.700,56	364,62	0,00	1.686,41	347,65
			FP	0,00	53,90	213,76	0,00	49,29	208,93
	VERDE APE	NA	NA	34,64	0,00	0,00	34,21	0,00	0,00
			P	0,00	1.672,34	0,00	0,00	1.661,04	0,00
			FP	0,00	25,67	0,00	0,00	23,93	0,00
	GERAÇÃO	NA	NA	18,79	0,00	0,00	18,80	0,00	0,00

Fonte: Aneel: Resolução Homologatória nº 2.567, de 2 de julho de 2019 – Tabela 1.

Os valores finais de consumo e demanda são dados pela somatória das suas respectivas parcelas de TUSD e TE de acordo com seu enquadramento. Como as parcelas de consumo da TUSD e TE são dadas em R\$/MWh na resolução homologatória, elas serão convertidas para R\$/kWh, ou seja, divididas por 1000 (mil), visto que o consumo é cobrado em R\$/kWh.

As análises serão divididas em cenários antes e durante a pandemia de COVID-19, o cenário anterior a pandemia terá como base os valores de tarifas sem impostos contidos na REH 2019, e para os cenários durante a pandemia a REH 2020. A Figura 3.4 demonstra os valores contidos na REH 2019.

Figura 3.4 - Tarifas de aplicação resolução homologatória nº 2.567, de 2 de julho de 2019.

TARIFAS SEM IMPOSTOS (REH/2019)			
AZUL		VERDE	
Tarifas A4 AZUL P		Tarifas A4 VERDE	
TUSD	0,05222	TUSD	1,97849
TE	0,39052	TE	0,39052
TUSD+TE	0,44274	TUSD+TE	2,36901
Tarifas A4 AZUL FP		Tarifas A4 VERDE FP	
TUSD	0,05222	TUSD	0,05222
TE	0,22852	TE	0,22852
TUSD+TE	0,28074	TUSD+TE	0,28074
DEMANDA A4 AZUL P		DEMANDA A4 VERDE FP	
DEMANDA TUSD	79,27000	DEMANDA TUSD	28,55000
DEMANDA A4 AZUL FP		DEMANDA U. VERDE FP	
DEMANDA TUSD	28,55000	DEMANDA TUSD	57,10000
DEMANDA U. AZUL P			
DEMANDA TUSD	158,54000		
DEMANDA U. AZUL FP			
DEMANDA TUSD	57,10000		

Fonte: Autoria própria.

A Figura 3.5 demonstra os valores contidos na REH 2020.

Figura 3.5 - Tarifas de aplicação resolução homologatória nº 2.720, de 30 de junho de 2020.

TARIFAS SEM IMPOSTOS (REH/2020)			
AZUL		VERDE	
Tarifas A4 AZUL P		Tarifas A4 VERDE	
TUSD	0,0539	Tarifas A4 VERDE P	
TE	0,36462	TUSD	1,70056
TUSD+TE	0,41852	TE	0,36462
Tarifas A4 AZUL FP		TUSD+TE	2,065180
TUSD	0,05390	Tarifas A4 VERDE FP	
TE	0,21376	TUSD	0,05390
TUSD+TE	0,26766	TE	0,21376
DEMANDA A4 AZUL P		TUSD+TE	0,267660
DEMANDA TUSD	67,77000	DEMANDA A4 VERDE FP	
DEMANDA A4 AZUL FP		DEMANDA TUSD	34,64000
DEMANDA TUSD	34,64000	DEMANDA U. VERDE FP	
DEMANDA U. AZUL P		DEMANDA TUSD	69,28000
DEMANDA TUSD	135,54000		
DEMANDA U. AZUL FP			
DEMANDA TUSD	69,28000		

Fonte: Autoria própria.

Para o cálculo do valor final cobrado pelas parcelas de consumo e demanda, é preciso aplicar os impostos que incidem na fatura, sendo considerados em todas as parcelas de consumo, demanda e bandeiras tarifárias, são eles o ICMS, PIS e COFINS, que variam em cada estado. Nos períodos que serão analisados, o Tocantins manteve a alíquota de ICMS fixa em 25% e tiveram leves variações entre os meses nas alíquotas do PIS e COFINS. Na Figura 3.6 é demonstrado onde são encontrados todos os valores das alíquotas contidas nas faturas dos respectivos meses analisados.

Figura 3.6 - Alíquotas na fatura de energia.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DC
 AVENIDA MANGABEIRA, 0 - SEC 122/G/00920 77710000
 BELA VISTA II
 PEDRO AFONSO (AG: 9)

energisa
 ENIGADA NA SUA ENERGIA
 ENERGISA TOCANTINS - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.
 104 Norte, Conj. IV, Lote 12A - Plano Diretor Norte
 Palmas/TO - CEP 77006-032
 CNPJ 25.086.034/0001-71 Ins. Est. 29.031.596-6
 Nota Fiscal/Emissão de Energia Elétrica
 Série: B NF: 005.098.417

Grupo/Subgrp.: MTV-MOD. TARIFÁRIA VERDE / A4
 Classe/Subcls.: PODER PÚBLICO / POD. PUB. FEDERAL
 Roteiro: 021 - 0015 - 901 - 0015
 Nº do Medidor: 06000033441
 MATRÍCULA: 0002846896-2021-04-1
 DOM. ENT.:

LIGAÇÃO: TRIFASICO
 DOM. BANC.:
 CNPJ/CPF: 10.742.006/0001-98

Atendimento ao Cliente ENERGISA
 Ao ligar, tenha sempre em mãos a conta.

0800 721 3331 ligação gratuita

Acesse: www.energisa.com.br

Emissão: 06/04/2021

Identificador para Débito Automático: 0002846896-5

CONTA REFERENTE A	APRESENTAÇÃO	DATA PREVISTA DA PRÓXIMA LEITURA	Nº DA CONTA / UC (UNIDADE CONSUMIDORA)
Abril/2021	07/04/2021	30/04/2021	8/2846896-5

DISCRIMINAÇÃO DO PRODUTO / DEMONSTRATIVO											
CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS(R\$) (0,6671%)	COFINS(R\$) (3,0729%)
0601	Consumo em kWh - Ponta	615,000	2,065180	2,862840	1.760,65	1.760,65	25	440,16	1.347,64	8,99	41,41
0601	Consumo em kWh - Fora Ponta	5.412,000	0,267660	0,371030	2.008,08	2.008,08	25	502,02	1.537,03	10,25	47,23
0601	Adic. B. Amarela				112,19	112,19	25	28,05	85,87	0,57	2,64
0602	Demanda de Potência Medida - Fora Ponta	29,520	34,840000	48,019530	1.417,53	1.417,53	25	354,38	1.085,01	7,24	33,34
0602	Demanda Potência Não Consumida - F Ponta	70,480	34,840000	48,019530	3.384,41	3.384,41	25	846,10	2.590,51	17,28	79,60
LANÇAMENTOS E SERVIÇOS											
0804	JUROS DE MORA 02/2021				13,55	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0805	MULTA 02/2021				135,47	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0805	ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA 02/2021				34,65	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	IMPOSTO RENDA (-) 04/2021				-285,87	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	CONT. SOCIAL (-) 04/2021				-88,66	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	COFINS (-) 04/2021				-265,99	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	PIS/PASEP (-) 04/2021				-57,63	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Energisa/TO.

Com a finalidade de facilitar a manipulação e tratamento dos dados, foi encontrado um valor fixo das alíquotas para aplicar aos meses dos períodos, que serão de 12 meses e definidos de acordo com seu cenário pertencente. Este valor calculado corresponde à média das alíquotas aplicadas mês a mês, portanto, não afetando o resultado final do valor da tarifa. A Figura 3.7 aponta os valores dos impostos encontrados em cada mês e sua respectiva média para os cenários cuja base de cálculo é pertencente a REH/2019 e anterior a pandemia.

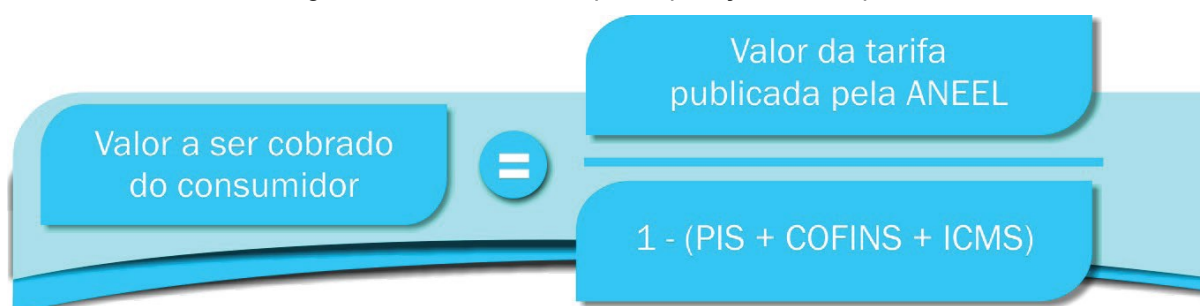
Figura 3.7 - Carga tributária.

CARGA TRIBUTÁRIA (2019)			
MÊS	ICMS (R\$)	PIS (R\$)	COFINS (R\$)
JANEIRO	25%	0,8956%	4,1252%
FEVEREIRO	25%	0,7108%	3,2740%
MARÇO	25%	0,8057%	3,7111%
ABRIL	25%	0,7286%	3,3560%
MAIO	25%	0,8620%	3,9702%
JUNHO	25%	0,8943%	4,1192%
JULHO	25%	1,0107%	4,6552%
AGOSTO	25%	1,0845%	4,9955%
SETEMBRO	25%	0,8308%	3,8266%
OUTUBRO	25%	0,7610%	3,5054%
NOVEMBRO	25%	1,0364%	4,7737%
DEZEMBRO	25%	1,0553%	4,8607%
MEDIA ANUAL	25%	0,8896%	4,0977%

Fonte: Autoria própria.

A Figura 3.8 evidencia a base de cálculo para chegar no valor final cobrado com impostos.

Figura 3.8 - Base calculo para aplicação das alíquotas.



Fonte: Aneel.

Para atingir o valor final da tarifa conforme o cenário desejado, serão aplicados o valor médio anual das alíquotas nas parcelas de TE e TUSD para o consumo e demanda aos valores publicados pela Aneel nas resoluções homologatórias para Energisa Tocantins. A Figura 3.9 apresenta os custos finais utilizando de acordo com as tarifas publicadas na Tabela 1 da REH 2019 e o valor médio das alíquotas definidas entre janeiro/2019 a dezembro/2019.

Figura 3.9 - Parcelas de tarifas com impostos.

TARIFAS COM IMPOSTOS (REH/2019)				
AZUL			VERDE	
Tarifas A4 AZUL P			Tarifas A4 VERDE	
TUSD	0,07459		Tarifas A4 VERDE P	
TE	0,55779		TUSD	2,82590
TUSD+TE	0,63237		TE	0,55779
Tarifas A4 AZUL FP			TUSD+TE	3,38369
TUSD	0,07459		Tarifas A4 VERDE FP	
TE	0,32640		TUSD	0,07459
TUSD+TE	0,40098		TE	0,32640
DEMANDA A4 AZUL P			TUSD+TE	0,40098
DEMANDA TUSD	113,22244		DEMANDA A4 VERDE FP	
DEMANDA A4 AZUL FP			DEMANDA TUSD	40,77836
DEMANDA TUSD	40,77836		DEMANDA U. VERDE FP	
DEMANDA U. AZUL P			DEMANDA TUSD	81,55672
DEMANDA TUSD	226,44487			
DEMANDA U. AZUL FP				
DEMANDA TUSD	81,55672			

Fonte: Autoria própria.

A melhor modalidade tarifaria para consumidores do subgrupo A4 e o valor de demanda contrata ideal será definido com a utilização do programa SiNayla [15], que tem como base planilha eletrônica combinada com linguagem de programação que auxiliam nos cálculos do enquadramento otimizado de acordo com o perfil do consumidor, considerando demandas não consumidas e de ultrapassagem conforme a demanda contratada e a ideal sugerida.

O programa tem como dados de entrada os valores de consumo e demanda medidos na ponta e fora ponta, demanda contratada ponta e fora ponta e os valores das parcelas das tarifas com impostos. Como todos os *campi* selecionados para estudo são pertencentes a modalidade horosazonal verde, não possuem valor contratado de demanda na ponta em suas faturas de energia. Por isso, os valores de entrada para demanda contratada na ponta, aplicados a horosazonal azul, serão dados através de um fator multiplicativo de 0,9 com relação à demanda contratada fora de ponta.

4 RESULTADOS

Foram criados três cenários para melhor visualização dos resultados obtidos. O primeiro cenário corresponde ao período de um ano, anterior ao início da pandemia de COVID-19, o segundo cenário se refere ao período de um ano após o início da pandemia. No cenário proposto foi realizada a comparação entre os dados obtidos nos dois primeiros cenários.

4.1 Primeiro cenário: Pré-Pandemia

O primeiro cenário refere-se ao ano de 2019, cujo funcionamento dos *campi* analisados ocorreu de forma habitual.

Neste cenário foi efetuada a comparação entre as modalidades tarifárias vigente e não vigente com a finalidade de determinar se é preciso readequação, e também, a análise dos valores de demanda contratada, consumida, não consumida e possíveis demandas de ultrapassagem em cada *campus*, de modo a estabelecer se há necessidade de alteração nos valores contratados.

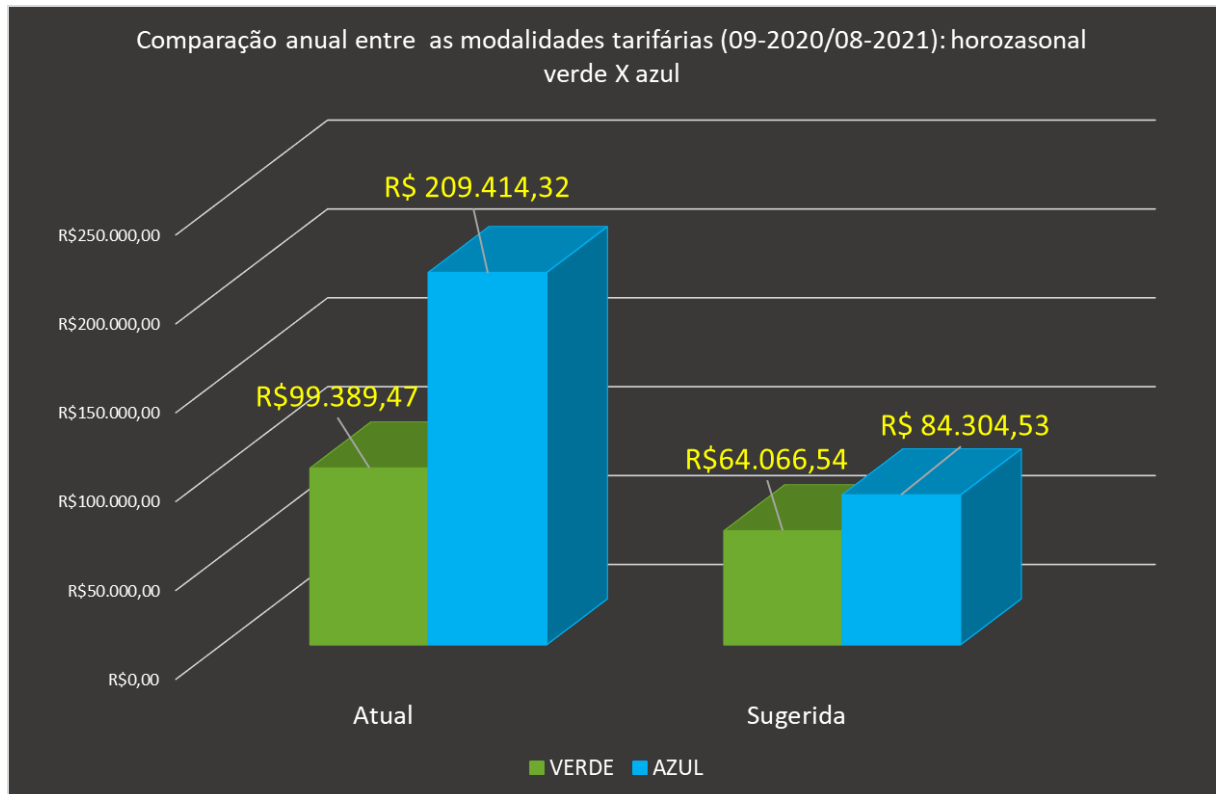
A apresentação dos resultados se dará de forma separada para cada *campus*, obedecendo à ordem alfabética.

4.1.1 *Campus* Lagoa da Confusão

O *campus* de Lagoa da Confusão, está enquadrado na modalidade tarifária horosazonal verde, e possui demanda contratada de 107 KW.

A Figura 4.1 mostra a comparação entre as modalidades tarifárias, e demanda contratada, atuais e sugeridas.

Figura 4.1 - Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias pré-pandemia Lagoa da Confusão.

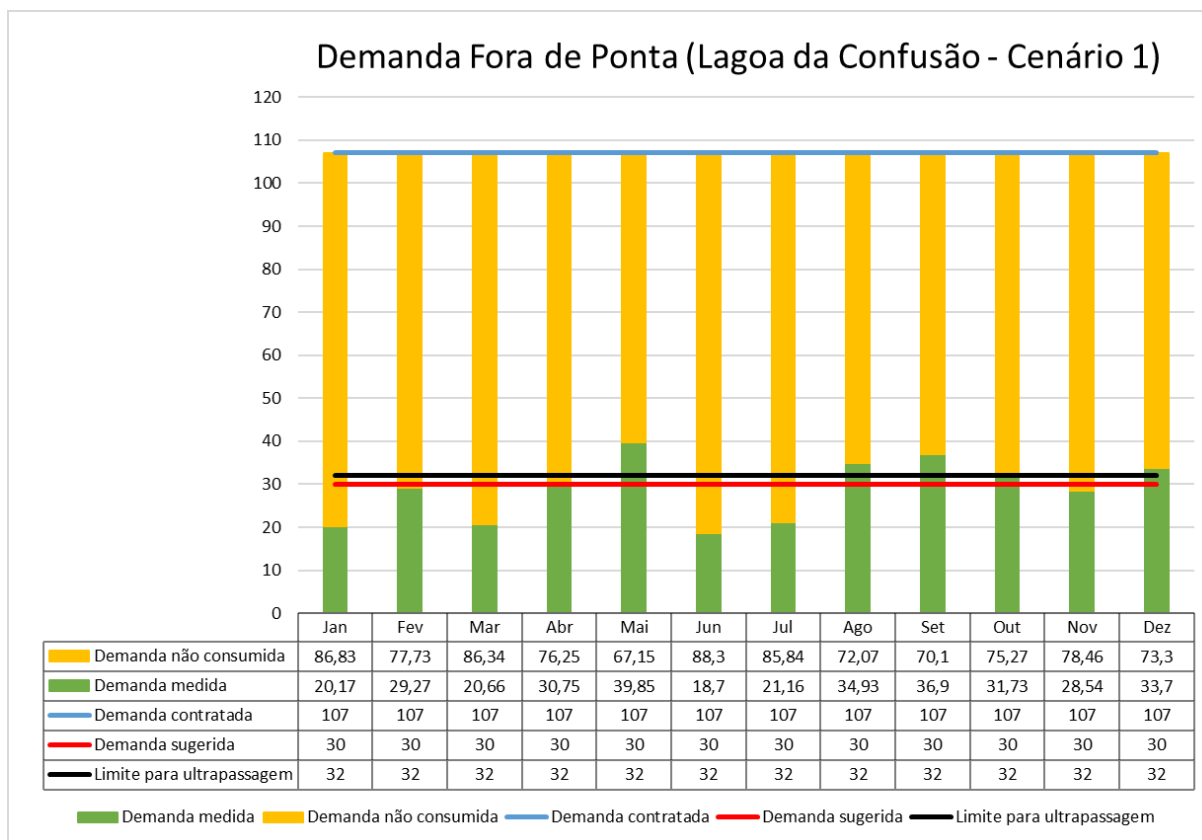


Fonte: Autoria própria.

Segundo o gráfico da Figura 4.1, a modalidade tarifária horosazonal verde é a mais vantajosa para o *campus* de Lagoa da Confusão. Como essa é modalidade tarifária atual, não há necessidade de readequação.

Por outro lado, pode-se observar uma diferença entre os valores obtidos com a demanda contratada atual e com a demanda contratada sugerida. A Figura 4.2 compara os valores em quilowatts (kW), de demanda contratada, medida, não consumida e a demanda sugerida por esse trabalho.

Figura 4.2 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda pré-pandemia Lagoa da Confusão.



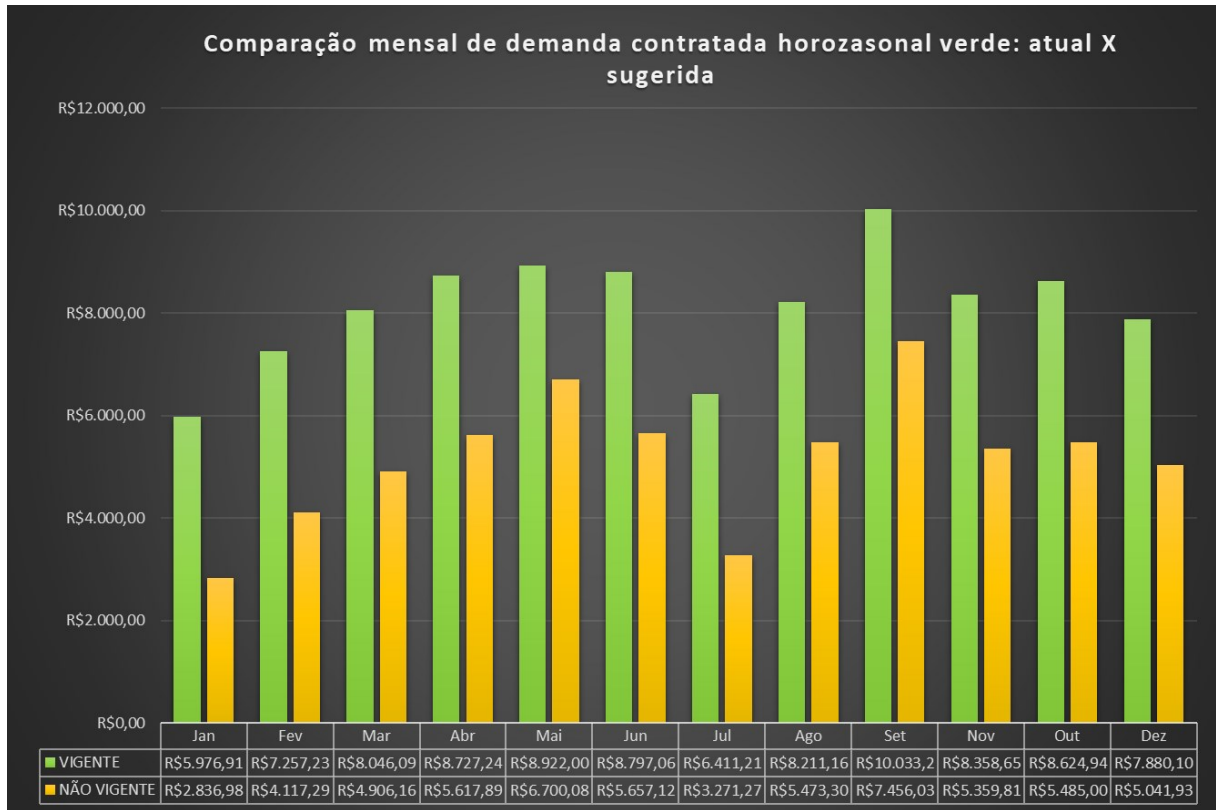
Fonte: Autoria própria.

No gráfico da Figura 4.2 fica evidente, por meio da comparação entre os valores de demanda, que é necessário a readequação do contrato de fornecimento, visto que, em todos os meses analisados houve discrepâncias entre os valores contratados e medidos, ocasionando assim, um alto custo de demanda não consumida. A demanda sugerida nesse caso é igual à demanda mínima a ser contratada, como resguarda a Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL.

A linha vermelha representa a demanda ideal, obtida com as simulações no software SiNayla, a linha preta representa o limite de ultrapassagem, que corresponde a 5% da demanda contratada sugerida. Pode-se observar então, que mesmo havendo cobrança de demanda de ultrapassagem em quatro meses, o valor de demanda mais viável a ser contratado é de 30 KW, pois a economia obtida durante os outros meses compensam os custos com a ultrapassagem.

A Figura 4.3 traz o comparativo mensal em reais (R\$) das faturas, com a demanda atual e com a adequação sugerida.

Figura 4.3 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida pré-pandemia Lagoa da Confusão.



Fonte: Autoria própria.

Analisando o gráfico da Figura 4.3, é notória a economia decorrente do ajuste de demanda contratada.

A Tabela 5 mostra a economia anual, em caso de alteração no valor contratado.

Tabela 5 – Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada pré-pandemia Lagoa da Confusão.

DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
ATUAL	R\$	99.389,47
SUGERIDA	R\$	64.066,54
ECONOMIA		R\$ 35.322,94

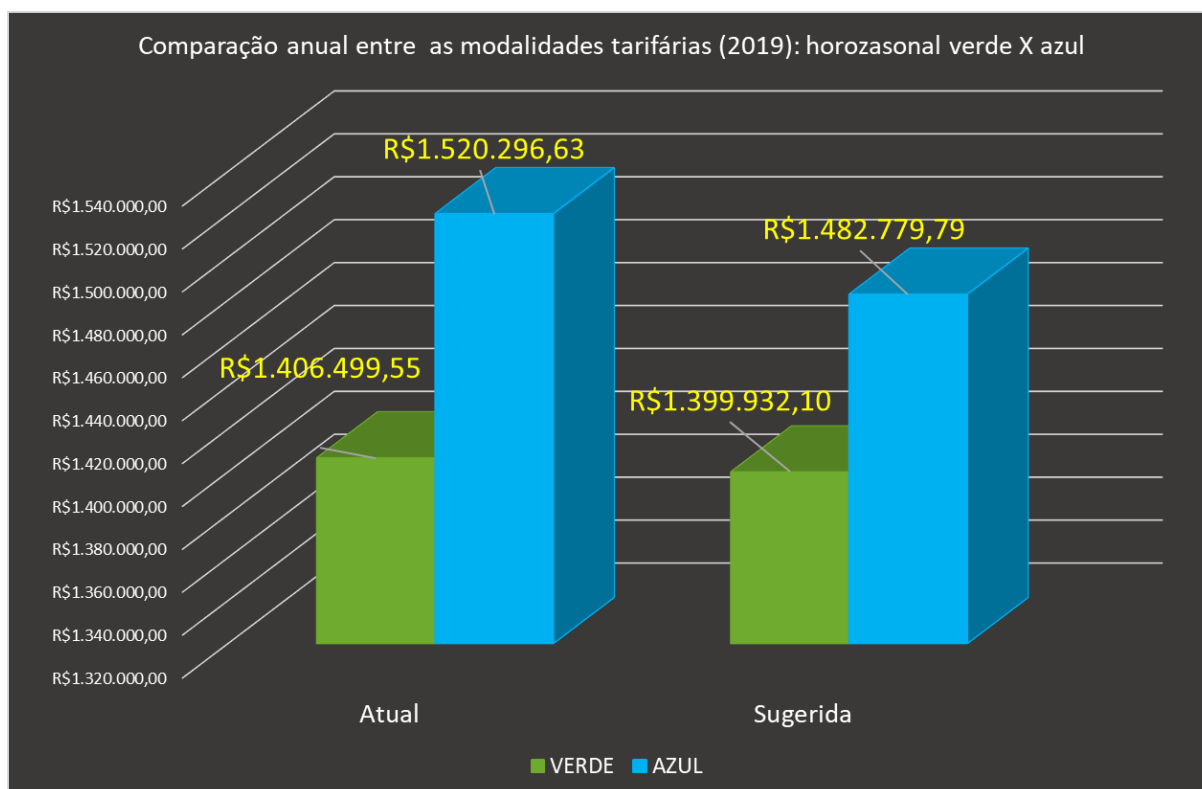
Fonte: Autoria própria.

4.1.2 Campus Palmas

O *campus* Palmas está enquadrado na modalidade tarifária horosazonal verde, e possui demanda contratada de 540 KW.

A Figura 4.4 traça a comparação entre as modalidades tarifárias, e demanda contratada, atuais e sugeridas.

Figura 4.4 - Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias pré-pandemia Palmas.

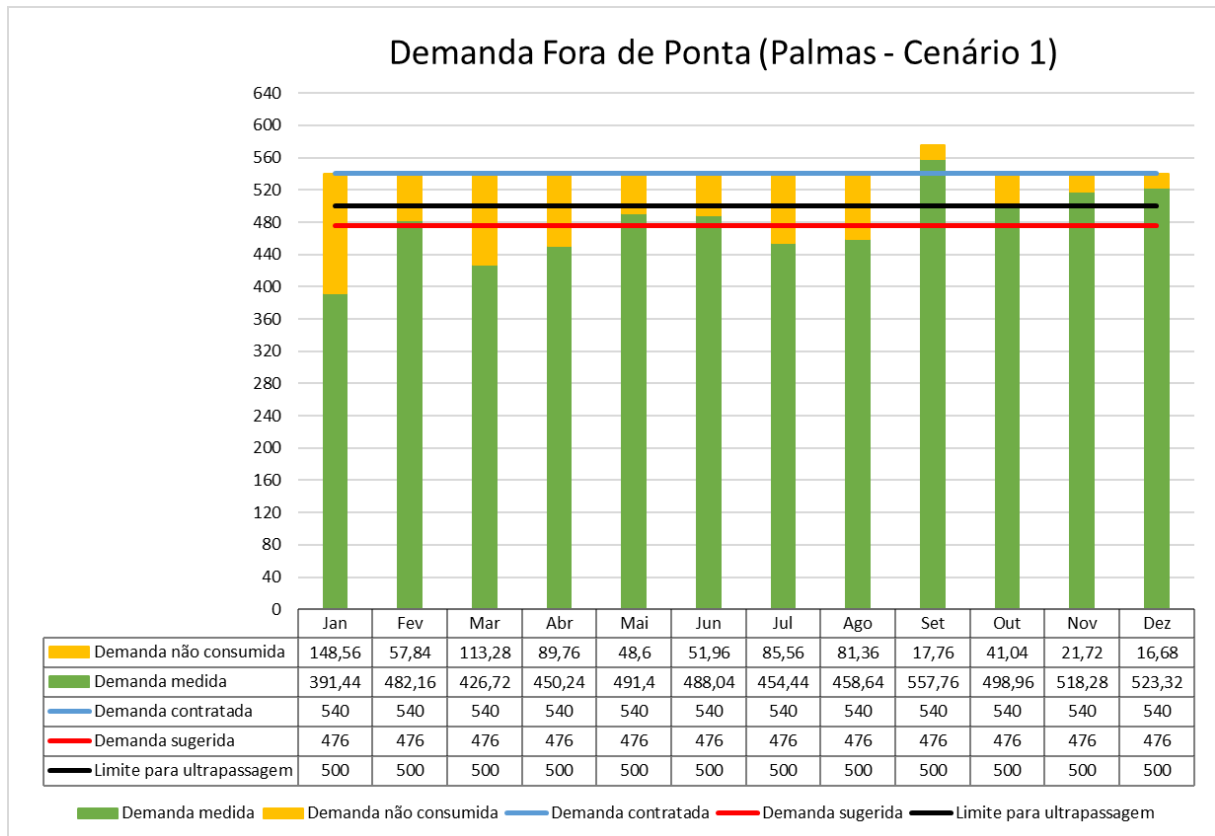


Fonte: Autoria própria.

Com a observação do gráfico da Figura 4.4 pode-se confirmar o melhor enquadramento na modalidade tarifária horosazonal verde. Portanto, como o *campus* Palmas está enquadrado em tal modalidade, não será necessário a readequação.

A Figura 4.5 compara os valores em quilowatts (kW) de demanda contratada, medida, não consumida e a demanda sugerida para readequação.

Figura 4.5 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda pré-pandemia Palmas.



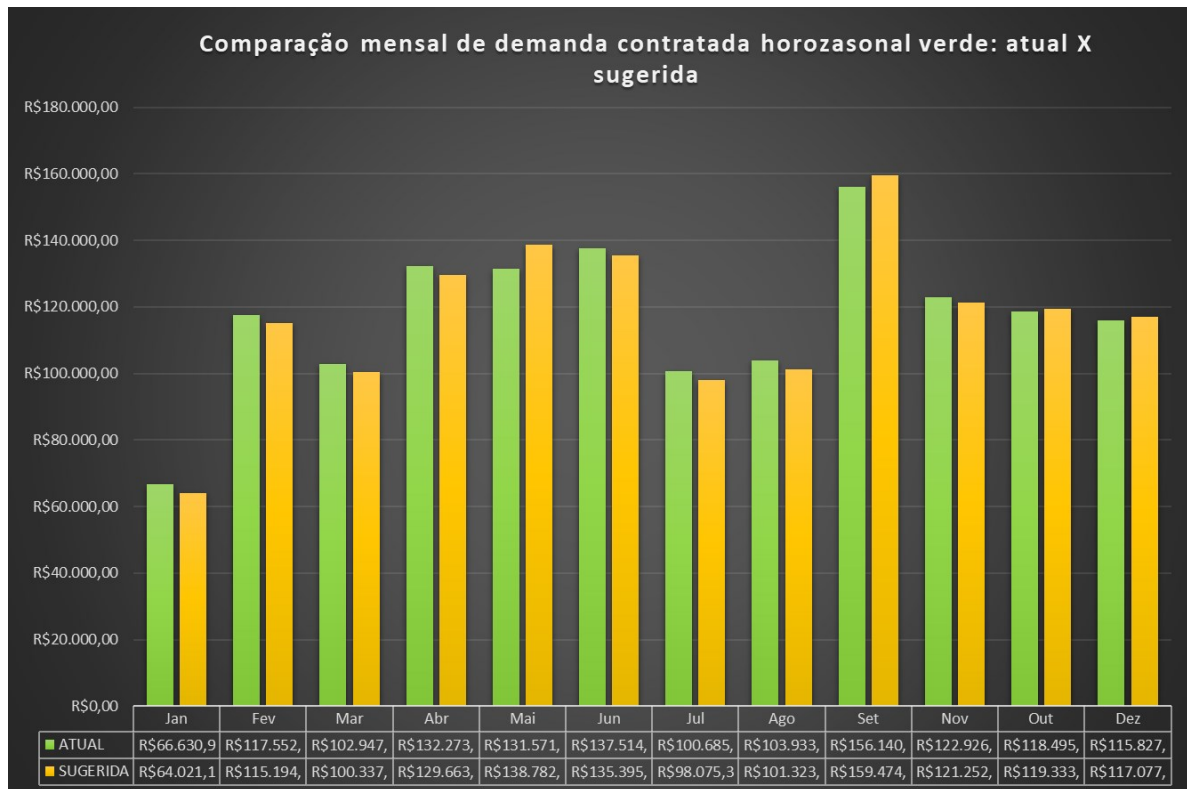
Fonte: Autoria própria.

Conforme o Gráfico na Figura 4.5 o *campus* Palmas está com o valor de demanda contratada bem dimensionado, dado que se assemelha bastante com os valores propostos por esse trabalho, porém ainda assim cabe melhoria.

Com a análise das linhas pode-se observar que em apenas três meses a demanda medida foi maior que o limite de ultrapassagem da demanda sugerida, o que é compensado pela economia gerada nos outros meses, com a adequação da demanda contratada.

A Figura 4.6 faz o comparativo mensal, dos valores em reais (R\$) das faturas com a demanda contratada atual e com a sugerida.

Figura 4.6 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida pré-pandemia Palmas.



Fonte: Autoria própria.

A Tabela 6 mostra a economia anual gerada caso a demanda contratada seja alterada.

Tabela 6 - Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada pré-pandemia Palmas.

DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
ATUAL	R\$	1.406.499,55
SUGERIDA	R\$	1.399.932,10
ECONOMIA		R\$ 6.567,44

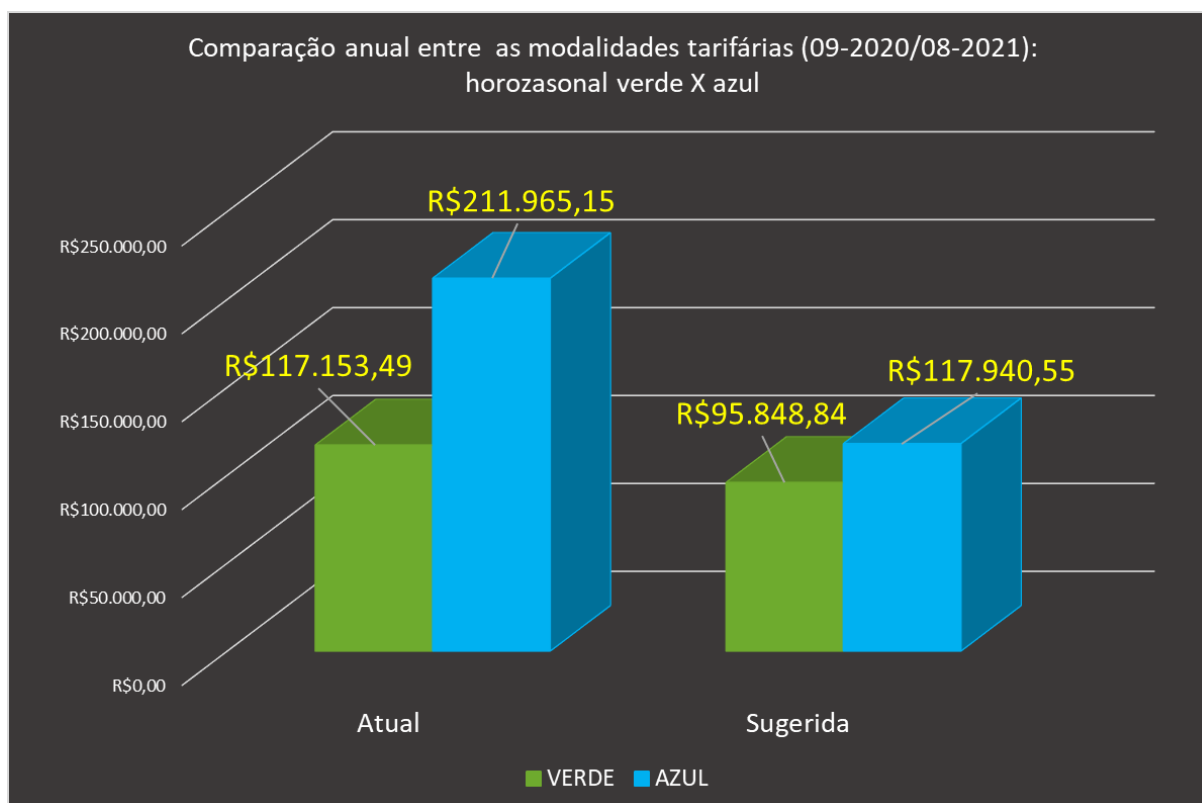
Fonte: Autoria própria.

4.1.3 Campus Pedro Afonso

O *campus* Pedro Afonso está enquadrado na modalidade tarifária horosazonal verde, e possui demanda contratada de 100 KW.

A Figura 4.7 compara as opções de modalidade tarifária e as demandas contratada e sugerida, para o *campus* de Pedro Afonso.

Figura 4.7 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias pré-pandemia Pedro Afonso.

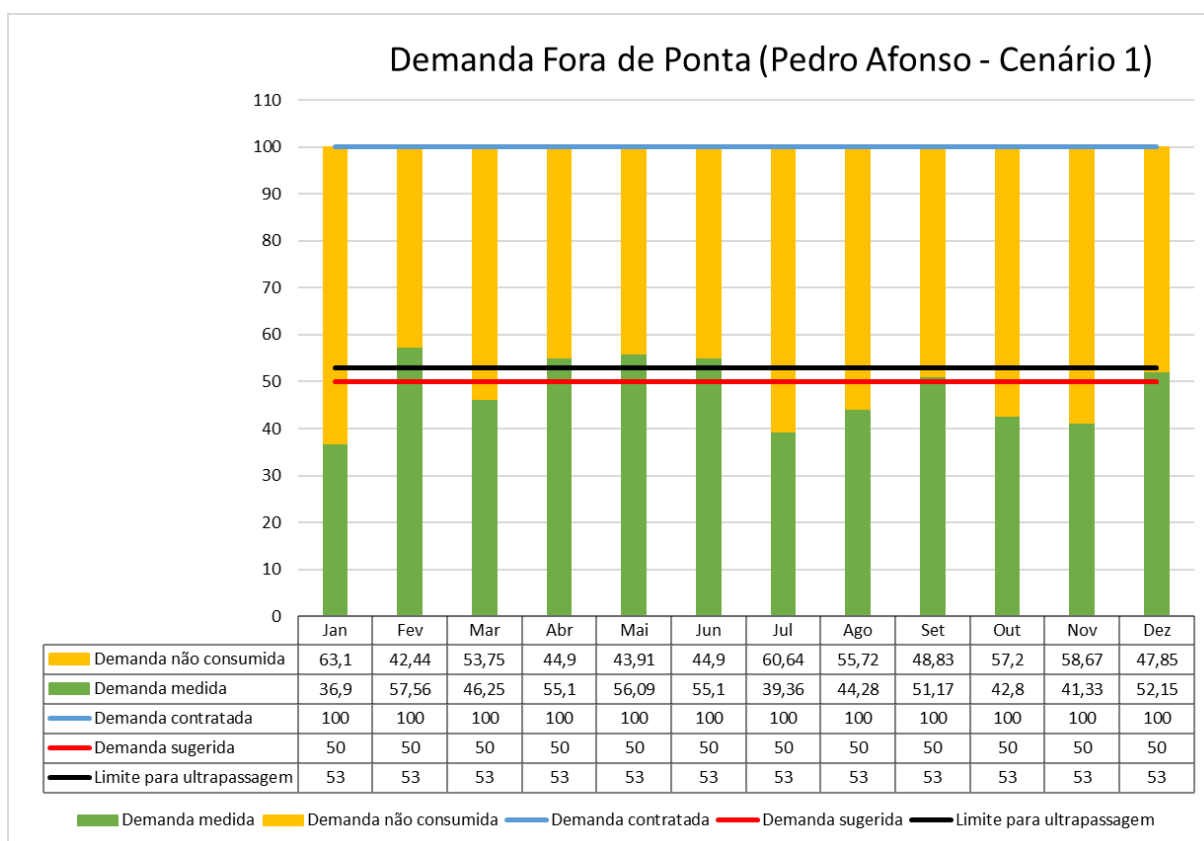


Fonte: Autoria própria.

Segundo o gráfico da Figura 4.7 a melhor opção de modalidade tarifária para o *campus* de Pedro Afonso é a horosazonal verde, sendo assim desnecessário a readequação.

Porém, o gráfico da Figura 4.8 mostra a necessidade de alteração nos valores de demanda contratada.

Figura 4.8 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda pré-pandemia Pedro Afonso.



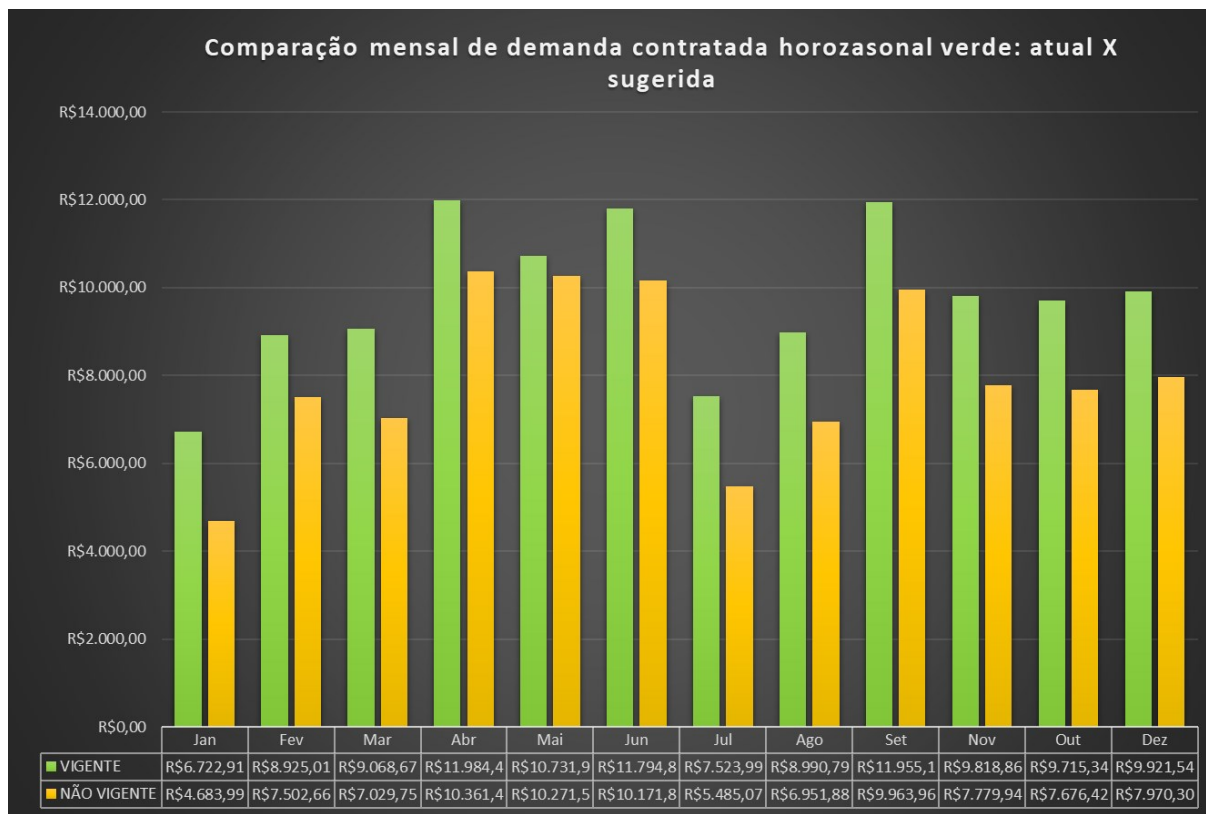
Fonte: Autoria própria.

Com a observação do gráfico da Figura 4.8, é possível identificar a incoerência entre o valor de demanda contratada e medida, o que faz com que em todos os meses o custo com demanda não consumida seja alto. A alteração no contrato de fornecimento para a demanda sugerida acarretaria em uma economia significativa.

Com a análise do gráfico na Figura 4.8, fica visível que em nenhum mês a demanda medida se aproximou da demanda contratada, e que com a adoção da demanda sugerida, os valores de demanda contratada e demanda medida se aproximam, porporcinando a diminuição dos valores gastos com as faturas de energia. O valor de demanda ideal, obtido com as simulações feitas no software SiNayla, considera os meses em que há demanda de ultrapassagem, mas ainda assim este valor é compensado pela economia decorrente dos outros meses.

O gráfico na Figura 4.9 mostra a comparação entre valores atuais e com o valor de demanda corrigido.

Figura 4.9 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida pré-pandemia Pedro Afonso.



Fonte: Autoria própria.

Portanto, com o melhor enquadramento da demanda contratada, evita-se custos com demanda não consumida, e minimizam-se os custos com demanda de ultrapassagem.

A Tabela 7 mostra o valor anual economizado, caso a demanda contratada seja atualizada.

Tabela 7 - Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada pré-pandemia Pedro Afonso.

DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
ATUAL	R\$	117.153,49
SUGERIDA	R\$	95.848,84
ECONOMIA		R\$ 21.304,65

Fonte: Autoria própria.

4.2 Segundo cenário: Durante a Pandemia

O segundo cenário considera o período compreendido entre setembro de 2020 e agosto de 2021. Durante este intervalo o acesso ao IFTO esteve restrito.

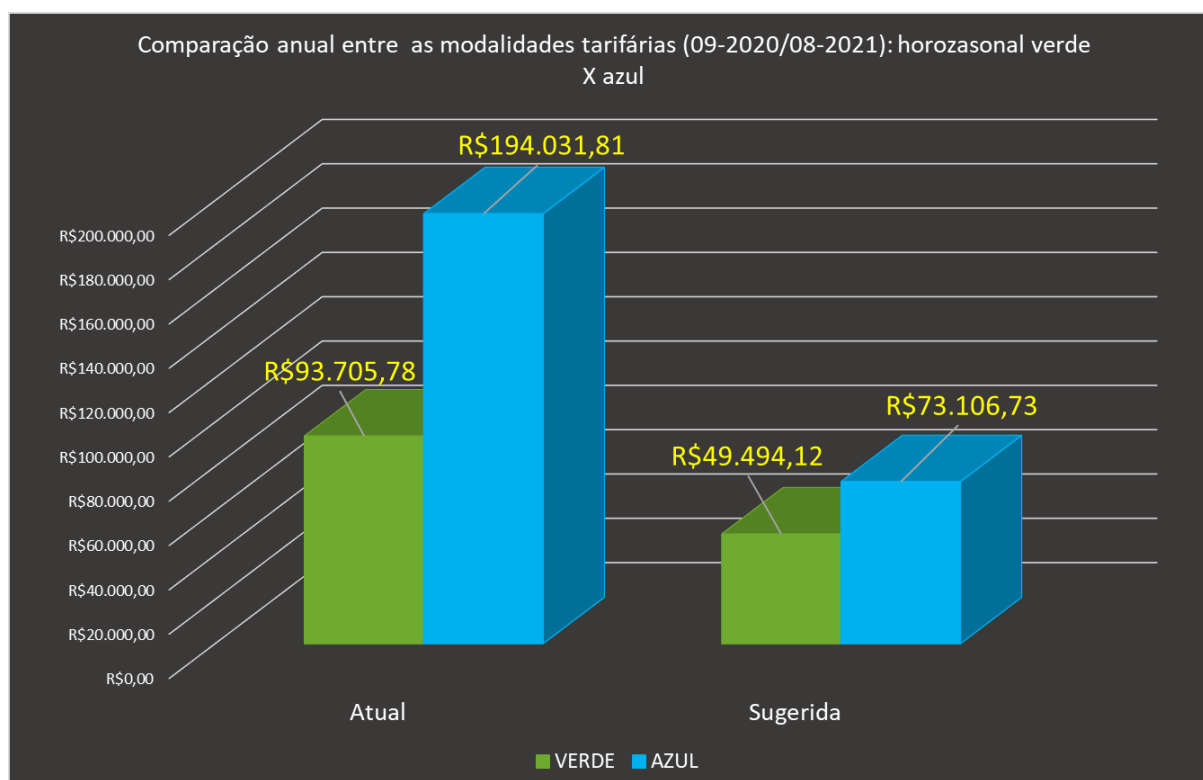
Neste cenário foi observada a súbita diminuição do consumo de energia elétrica, e em consequência os valores de demanda medidos, nos *campi* analisados do IFTO, a fim de mensurar o tamanho do impacto ocasionado pela pandemia.

Por meio da análise das faturas desse período, buscou-se desenvolver um plano de ação envolvendo as readequações de modalidade tarifária e demanda contratada, para que caso aconteça evento semelhante no futuro, o impacto seja minimizado.

4.2.1 *Campus* Lagoa da Confusão

O gráfico da Figura 4.10 compara o valor integral das faturas de energia durante o período estudado, com os valores hipotéticos, decorrente de uma possível alteração de contrato junto à concessionária, no início do período pandêmico.

Figura 4.10 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias durante a pandemia Lagoa da Confusão.

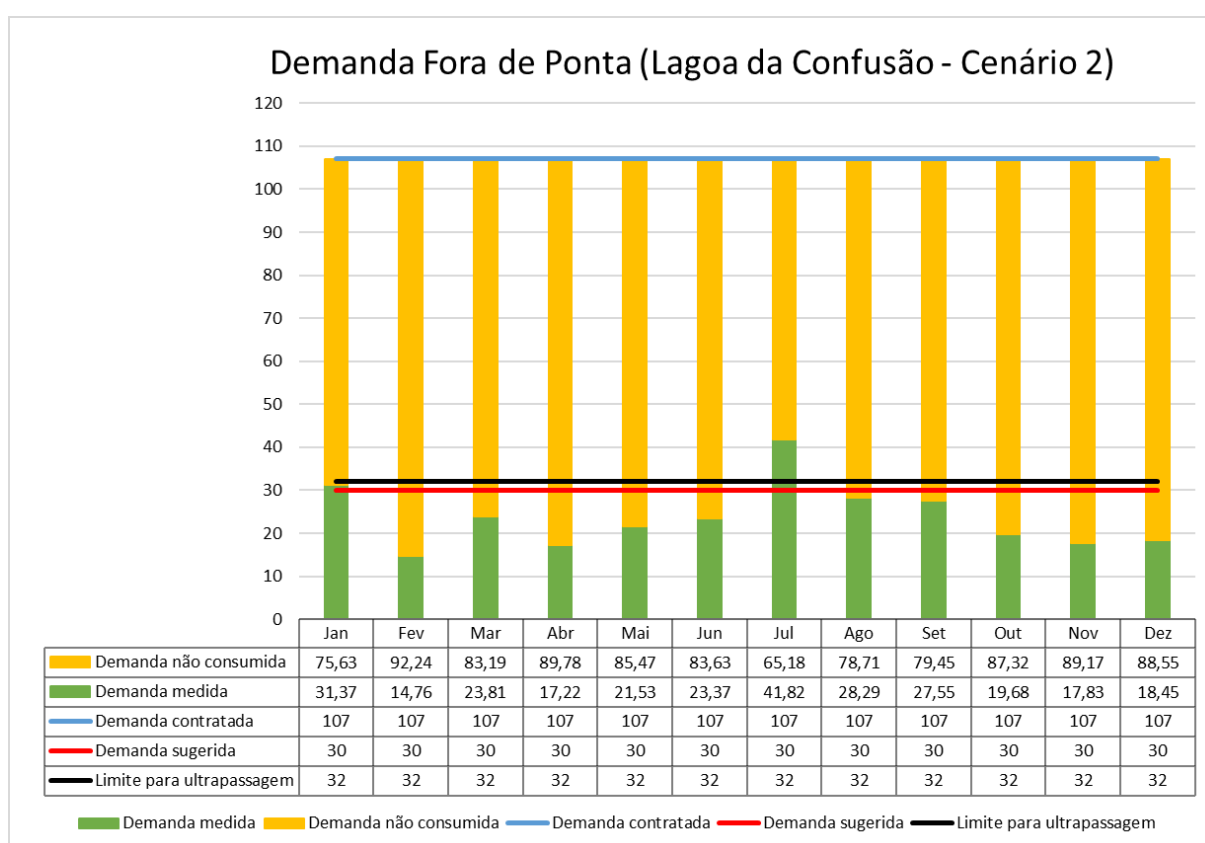


Fonte: Autoria própria.

Pela observação da Figura 4.10, é possível determinar que mesmo com a grande mudança no perfil de consumo do campus Lagoa da Confusão, a modalidade horosazonal verde ainda é a que melhor se enquadra. No entanto, a comparação dos valores reais e hipotéticos evidencia que a economia em caso, de adequação da demanda contratada, é bastante expressiva.

A Figura 4.11 compara os valores de demanda contratada, com os valores medidos e não consumidos.

Figura 4.11 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda durante a pandemia Lagoa da Confusão.



Fonte: Autoria própria.

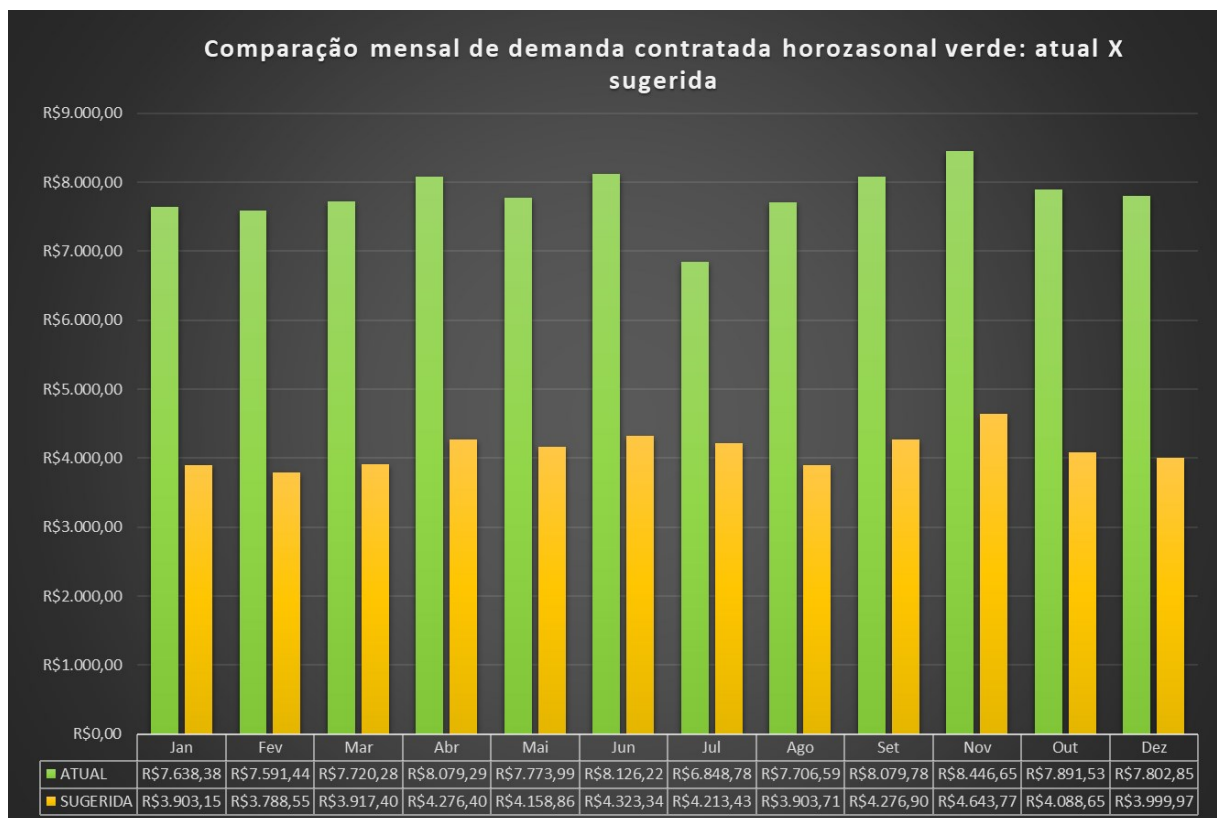
Desse modo, fica explícito que em caso de ocorrência de evento semelhante na posteridade, a simples alteração nos valores de demanda contratada proporcionariam uma significativa economia.

Com a análise das linhas, observa-se que a linha azul que representa a demanda contratada atual, está muito acima das demandas mensais medidas no período da pandemia. Com a alteração para os valores sugeridos durante a pandemia,

representado pela linha vermelha, o valor contratado se aproxima bastante dos valores medidos, havendo demanda de ultrapassagem em somente um mês.

A Figura 4.12 traz o comparativo entre os valores mensais gastos atualmente, com os valores hipotéticos que seriam gastos em caso de adequação de demanda contratada em reais (R\$).

Figura 4.12 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida durante a pandemia Lagoa da Confusão.



Fonte: Autoria própria.

A Tabela 8 mostra o montante anual que seria economizado caso houvesse sido feita a readequação da demanda contratada, no período investigado.

Tabela 8 - Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada durante a pandemia
Lagoa da Confusão.

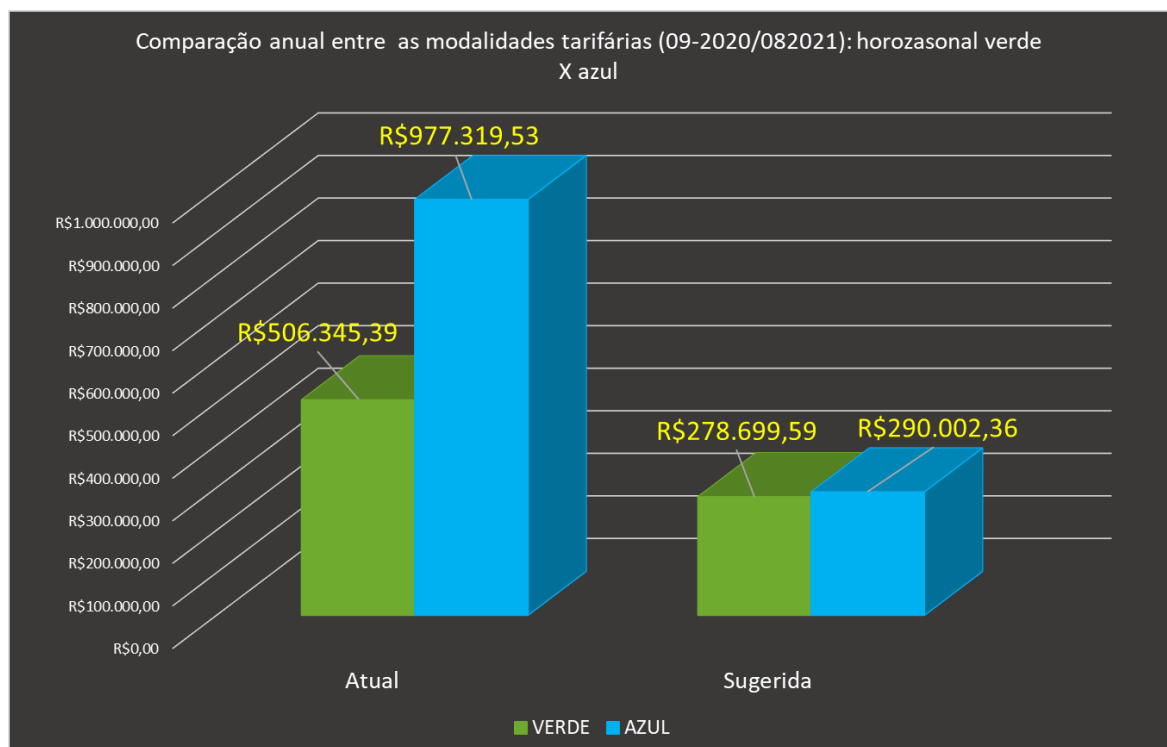
DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
ATUAL	R\$	93.705,78
SUGERIDA	R\$	49.494,12
ECONOMIA		R\$ 44.211,66

Fonte: Autoria própria.

4.2.2 Campus Palmas

O gráfico da Figura 4.13 mostra a comparação entre o valor real gasto com energia elétrica no período analisado, com o valor que seria gasto caso houvesse readequação no contrato de fornecimento no início da pandemia.

Figura 4.13 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida durante a pandemia Palmas.

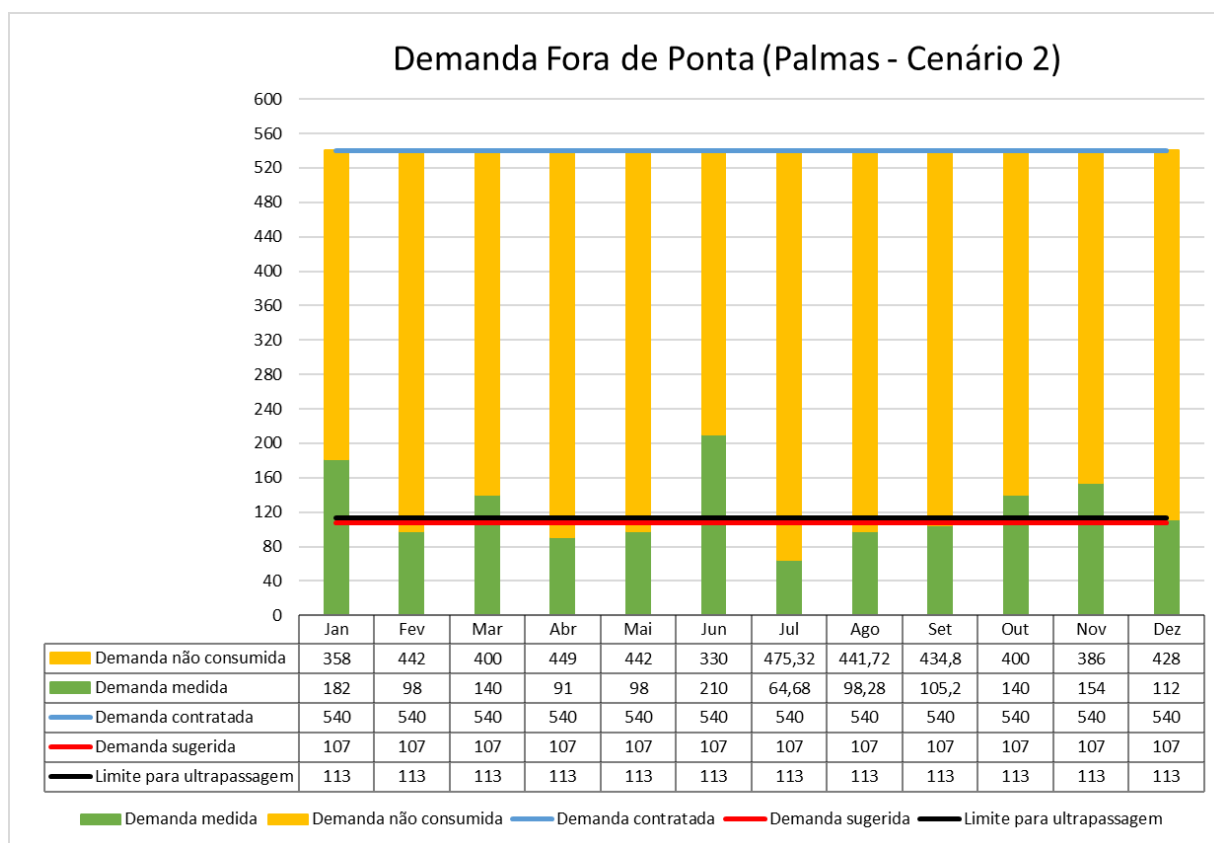


Fonte: Autoria própria.

Como visto na Figura 4.13, mesmo com a repentina queda no consumo, a modalidade horosazonal verde mostrou-se mais favorável que a azul. Entretanto, o maior impacto é ocasionado pela demanda contratada, que quando comparada com a demanda consumida durante a pandemia, evidencia a dimensão do prejuízo.

A Figura 4.14, relaciona o valor em quilowatts (kW) de demanda contratada com os valores de demanda medida e não consumida.

Figura 4.14 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda sugerida durante a pandemia Palmas.



Fonte: Autoria própria.

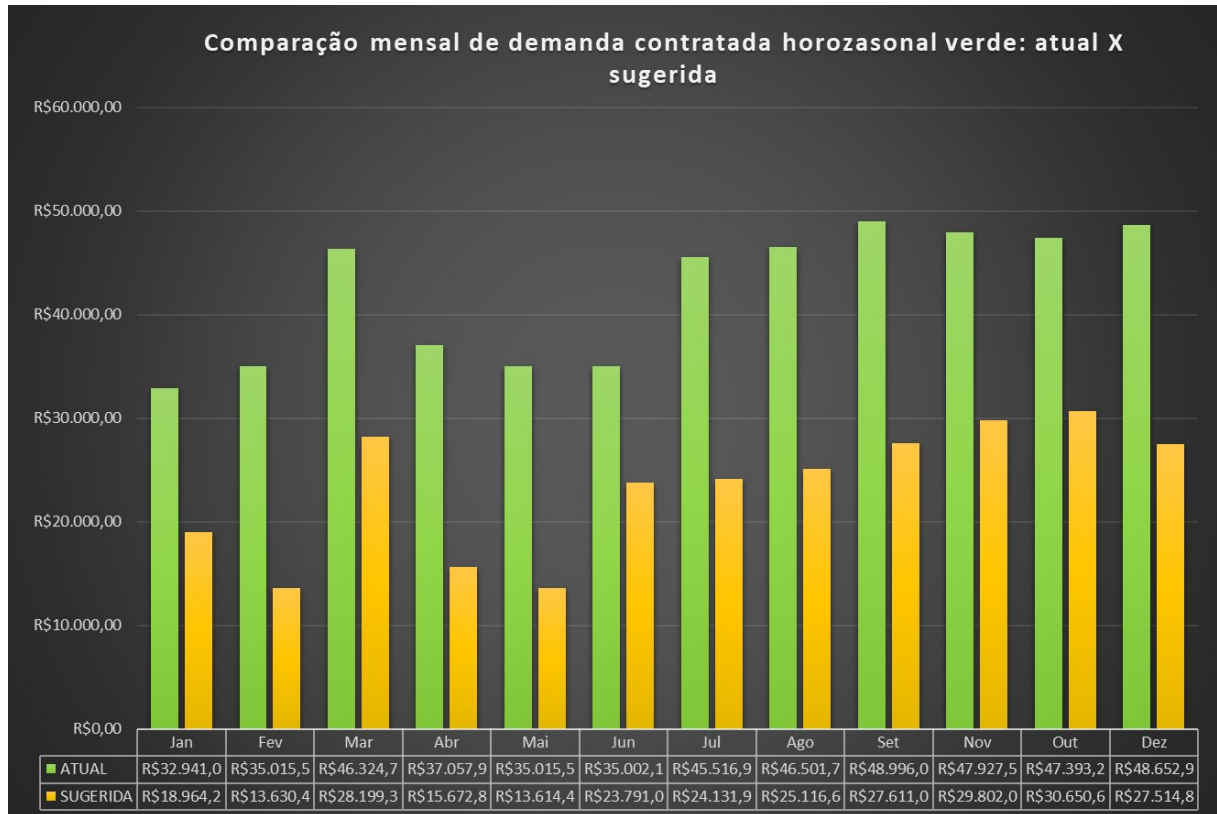
Com a análise do gráfico da Figura 4.14, fica claro que em possíveis eventos semelhantes à pandemia, a alteração do valor de demanda contratada representaria uma grande economia. A demanda sugerida para o *campus* Palmas durante eventos que inviabilizem seu pleno funcionamento é de 107 KW.

Com a análise das linhas, observa-se que haverá cobrança de demanda de ultrapassagem em 5 meses, porém a demanda sugerida se enquadra em um ponto “ótimo”, em que mesmo pagando ultrapassagem, compensa adotá-la em caso de

evento semelhante a pandemia de COVID-19, pois a economia durante os outros sete meses compensará esse custo.

A Figura 4.15 compara os valores em reais (R\$), gastos atualmente com os valores que seriam gastos em caso de adequação de demanda contratada.

Figura 4.15 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida sugerida durante a pandemia Palmas.



Fonte: Autoria própria.

A Tabela 9 mostra o valor anual gasto atualmente, o valor anual que seria gasto com demanda proposta para o período da pandemia, e a diferença entre eles.

Tabela 9 - Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada sugerida durante a pandemia Palmas.

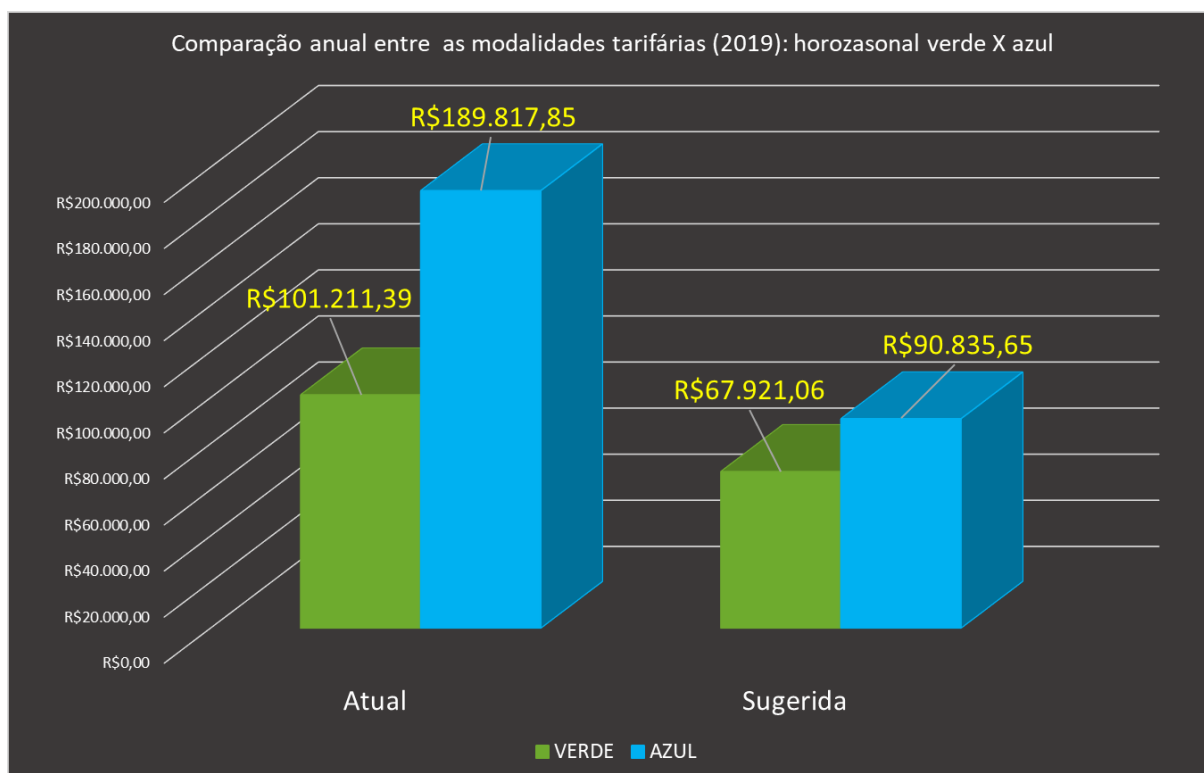
DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
ATUAL	R\$	506.345,39
SUGERIDA	R\$	278.699,59
ECONOMIA		R\$ 227.645,81

Fonte: Autoria própria.

4.2.3 *Campus* Pedro Afonso

A Figura 4.16 traça o comparativo entre o custo real das faturas de energia, no período estudado, com os valores hipotéticos ocasionados por uma possível mudança contratual no fornecimento.

Figura 4.16 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias durante a pandemia Pedro Afonso.

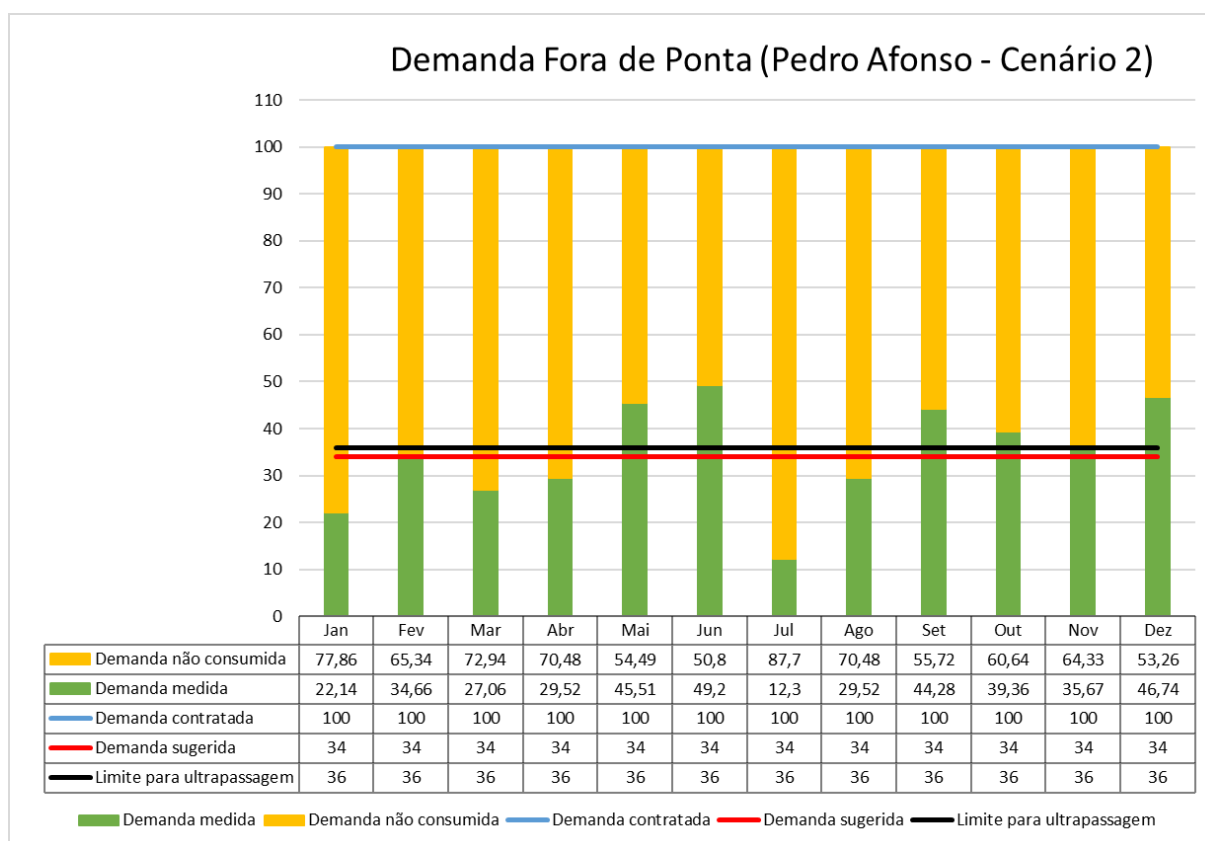


Fonte: Autoria própria.

Com a análise do gráfico da Figura 4.16 é possível observar que mesmo com as mudanças no perfil de consumo do *campus* Pedro Afonso, a modalidade horosazonal mais viável é a verde. Porém, como visto nos outros *campi*, a grande diferença nos valores é obtida com a alteração na demanda contratada.

A Figura 4.17 mostra a comparação entre os valores de demanda medidos e não consumidos durante esse período, e o valores de demanda contratada.

Figura 4.17 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda durante a pandemia Pedro Afonso.



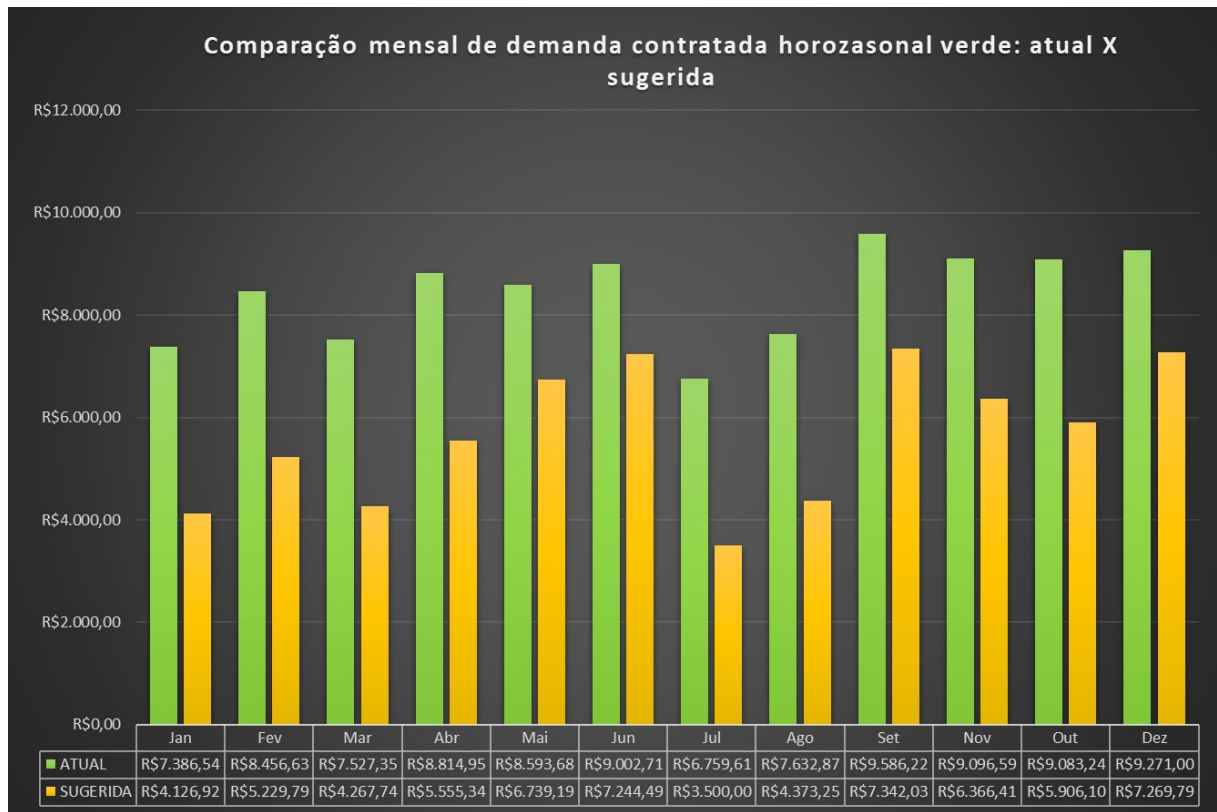
Fonte: Autoria própria.

Pode se notar então, que durante o período de restrições devido à pandemia de COVID-19, o valor gasto com demanda não consumida é significativo, mostrando assim a magnitude da economia ocasionada em uma possível adequação no valor contratado.

Observando as linhas, percebe-se a diferença entre a demanda contratada atual, linha azul, e a demanda sugerida, linha vermelha. Para o período das restrições decorrentes da pandemia, a linha vermelha se aproxima mais com os valores medidos, o que traria uma grande economia durante o período.

A Figura 4.18 compara os valores das faturas, atuais e hipotéticos, em reais, por mês.

Figura 4.18 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida durante a pandemia Pedro Afonso.



Fonte: Autoria própria.

A Tabela 10 mostra a economia anual ocasionada pela readequação na demanda contratada.

Tabela 10 - Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada durante a pandemia Pedro Afonso.

DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
ATUAL	R\$	101.211,39
SUGERIDA	R\$	67.921,06
ECONOMIA		R\$ 33.290,34

Fonte: Autoria própria.

4.3 Cenário proposto: Comparação de resultados.

No cenário proposto foi efetuada uma simulação, comparando os dados obtidos nos dois primeiros subtópicos, com o intuito de determinar os valores que seriam economizados durante a pandemia de COVID-19, se as readequações propostas no primeiro caso houvessem sido realizadas antes do início do surto da doença.

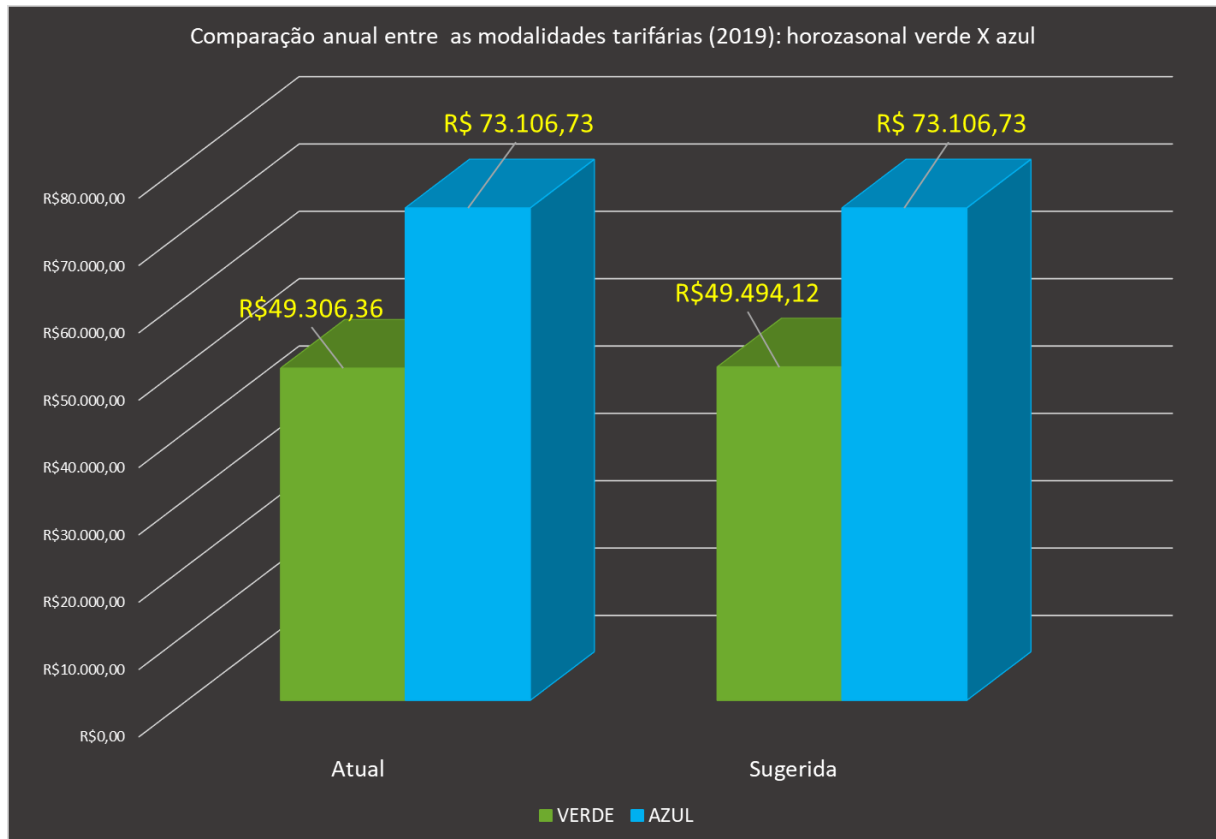
Com isso, pode-se também estimar a economia mensal decorrente da alteração imediata dos valores de demanda contratada nos *campi* em que há mau dimensionamento da mesma.

A readequação dos valores de demanda contratada propostos no primeiro cenário consideram o pleno funcionamento dos *campi* estudados. Dessa forma, quando as atividades do IFTO voltarem totalmente a normalidade, os valores estarão bem ajustados, dispensando assim nova mudança.

4.3.1 *Campus* Lagoa da Confusão

A Figura 4.19 mostra a comparação entre os valores anuais das faturas de energia elétrica, simulados nas modalidades horosazonais verde e azul, supondo que antes da pandemia a demanda contratada tivesse sido alterada como sugerido no primeiro cenário.

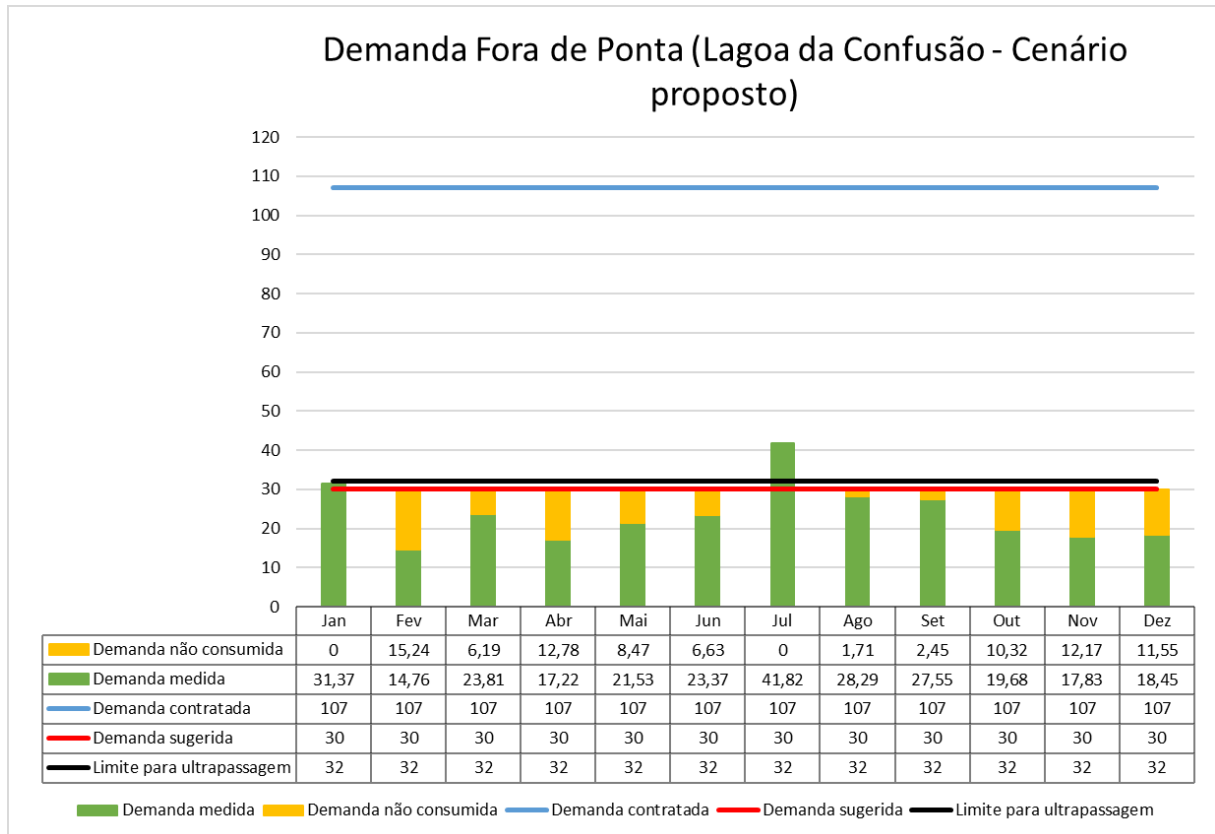
Figura 4.19 – Gráfico da comparação entre as modalidades tarifárias cenário proposto Lagoa da Confusão.



Observando o gráfico da Figura 4.19, pode se determinar que a modalidade horosazonal verde também é a mais indicada para o período de pandemia, ou seja, não cabe alteração.

A Figura 4.20 mostra a comparação entre o valor, em quilowatts (kW), de demanda sugerido no primeiro cenário, com a demanda medida e não consumida durante o período pandêmico.

Figura 4.20 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda cenário proposto Lagoa da Confusão.

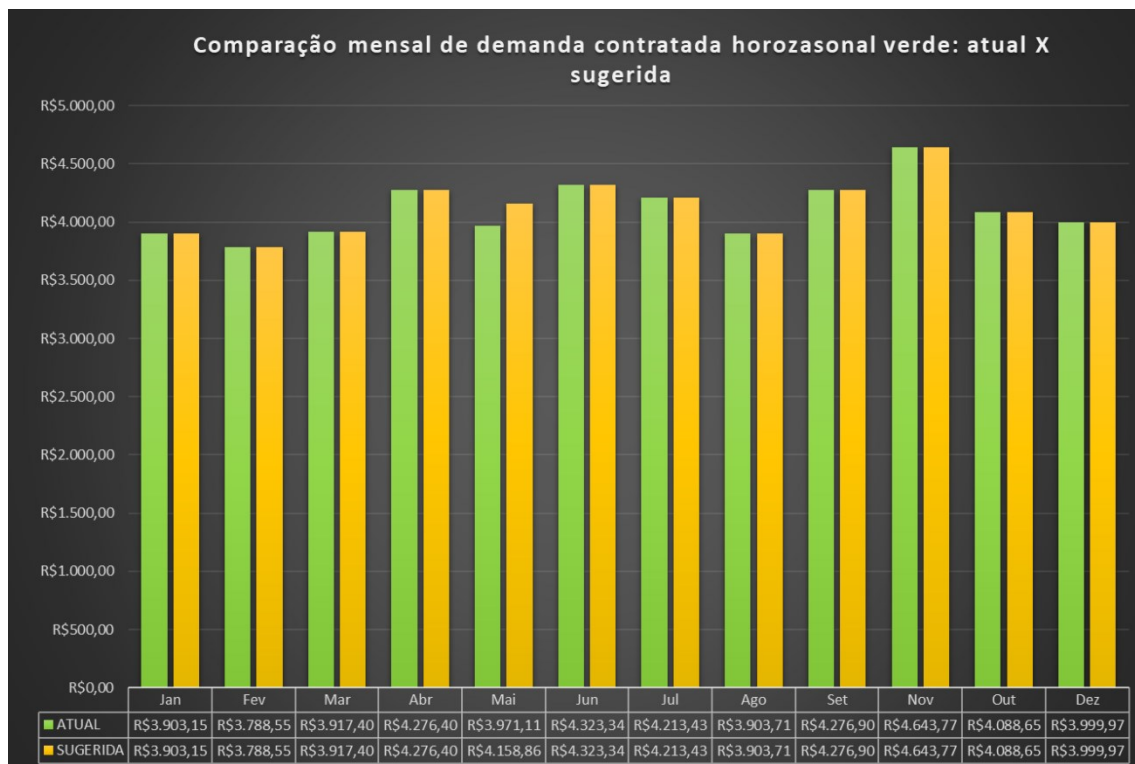


Fonte: Autoria própria.

Pode-se observar então, que a adoção do valor de demanda contratado no primeiro cenário, mostrado pela linha vermelha, se aproxima bastante dos valores medidos durante o período pandêmico, da mesma forma que o valor de demanda contratada atual, mostrado pela linha azul, se distancia dos valores medidos.

A Figura 4.21 associa os valores mensais das faturas do *campus* Lagoa da Confusão atuais aos valores decorrentes da alteração de demanda contratada.

Figura 4.21– Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Lagoa da Confusão.



Fonte: Autoria própria.

Como a demanda sugerida no primeiro cenário é igual à demanda mínima a ser contratada, ou seja 30 KW, não houve diferença no valor das faturas.

A Tabela 11 mostra o valor anual das faturas, em caso de reajuste da demanda, o valor gasto atualmente e o valor que será gasto quando as atividades presenciais regressarem, sem necessidade de novos ajustes.

Tabela 11 - Economia anual decorrente da alteração de demanda contratada cenário proposto Lagoa da Confusão.

DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
CASO IDEAL	R\$	49.306,36
CASO ATUAL	R\$	93.705,78
CASO FUTURO	R\$	64.066,54
ECONOMIA ATUAL		R\$ 44.399,42

Fonte: Autoria própria.

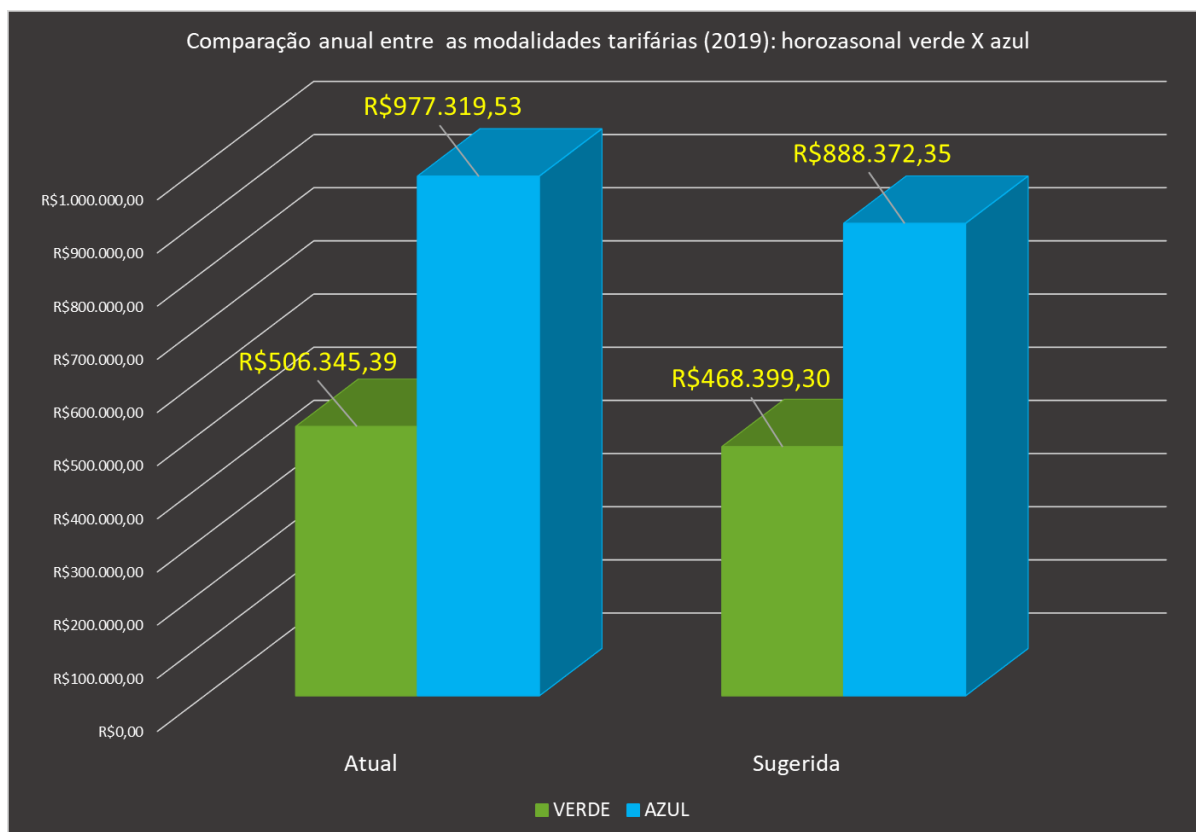
A economia atual referida na Tabela 11 destaca a redução anual ocasionada pela alteração instantânea da demanda contratada, para os valores sugeridos. Esse valor pode ser dividido por 12 para expressar a economia mensal, visto que não se pode afirmar que as restrições devido à pandemia permanecerão durante um ano.

Obtendo um resultado mensal de R\$ 3.699,95 economizados.

4.3.2 Campus Palmas

A Figura 4.22 compara os valores anuais que seriam gastos com energia elétrica, em cada modalidade tarifária, se antes do período pandêmico, a demanda contratada fosse alterada para os valores propostos no primeiro cenário.

Figura 4.22 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Palmas.

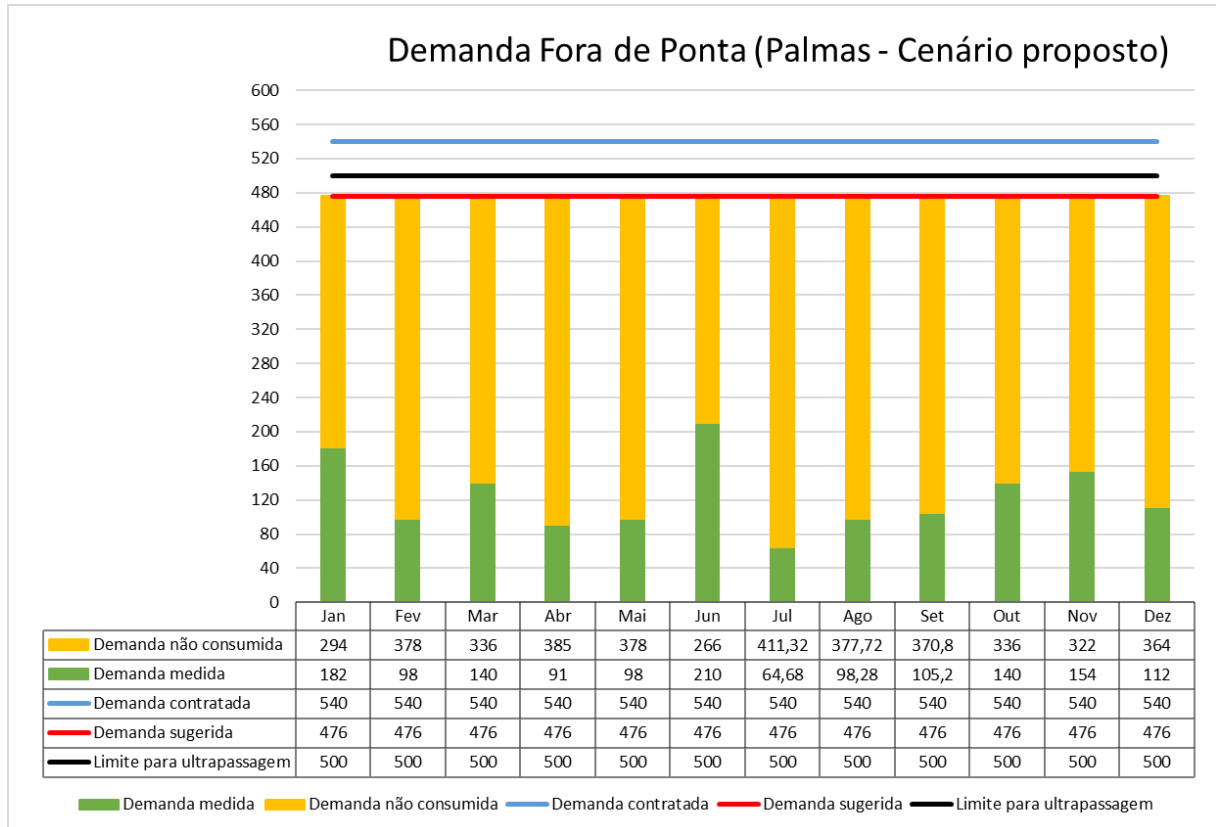


Fonte: Autoria própria.

Mais uma vez, a modalidade tarifária horosazonal verde apresentou o menor valor, dispensando alteração na modalidade contratada.

A Figura 4.23 compara o valor de demanda sugerido no primeiro cenário, com a demanda medida e não consumida durante o período pandêmico.

Figura 4.23 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda cenário proposto Palmas.

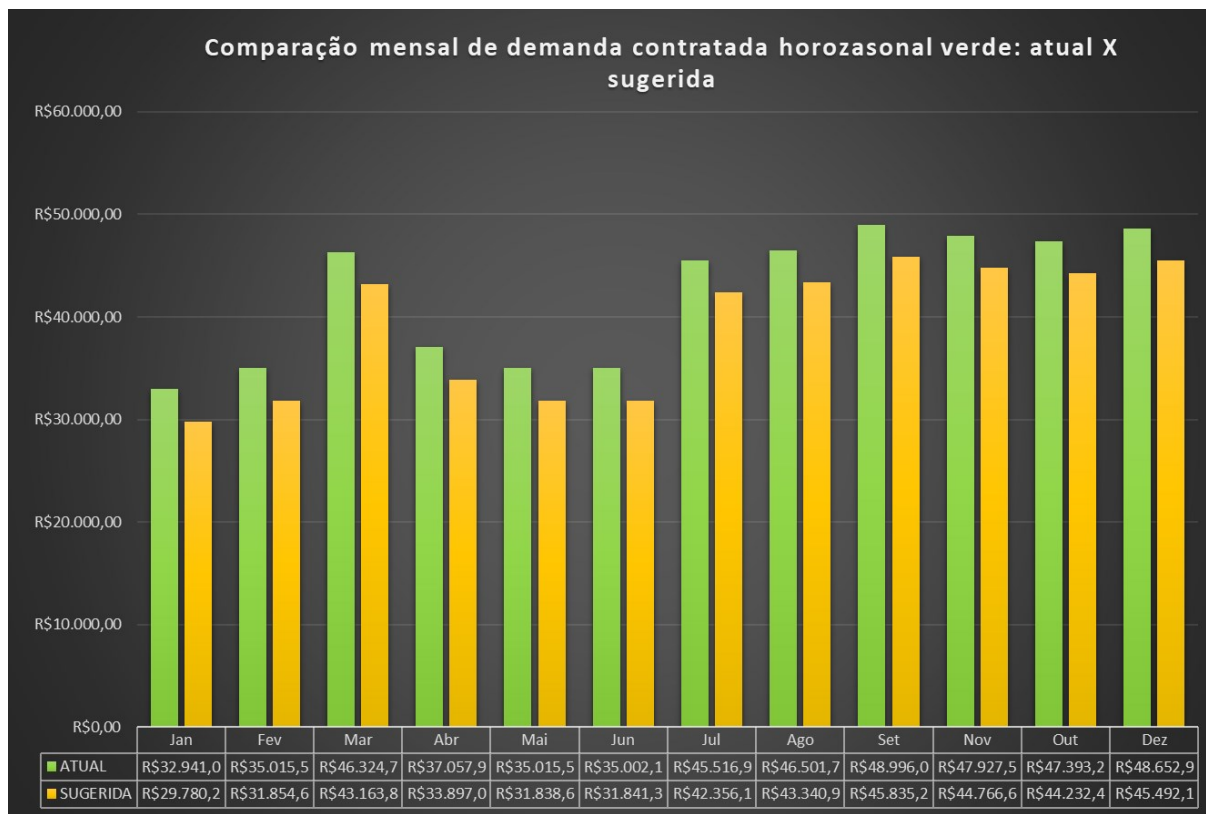


Fonte: Autoria própria.

Como o *campus* de Palmas é o que tem melhor enquadramento de demanda contratada, a diferença entre as linhas vermelha e preta é pequena. E a discrepância entre os valores sugeridos e contratados é menor. Porém ainda assim, cabe uma melhor adequação.

A Figura 4.24 compara os valores pagos atualmente, com os valores a serem pagos em caso de alteração da demanda contratada como sugerido no primeiro cenário, em cada mês.

Figura 4.24 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Palmas.



Fonte: Autoria própria.

Analisando o gráfico da Figura 4.24, pode-se observar a diferença ocasionada pelo melhor ajuste da demanda contratada. Outro fato importante a ser destacado, é que tal alteração se enquadra perfeitamente no funcionamento normal do *campus*, ou seja, não haverá necessidade de nova modificação quando as atividades retornarem.

A Tabela 12 mostra o valor anual a ser pago, no período da pandemia, caso haja ajuste da demanda, o valor pago atualmente sem ajuste e o valor que será pago, em caso de alteração na demanda, quando as aulas presenciais regressarem.

Tabela 12 – Comparação entre os valores das faturas em cada caso.

DEMANDA CONTRATADA	VALOR TOTAL ANUAL
CASO IDEAL	R\$ 468.399,30
CASO ATUAL	R\$ 506.345,39
CASO FUTURO	R\$ 1.399.932,10
ECONOMIA ATUAL	R\$ 37.946,09

Fonte: Autoria própria.

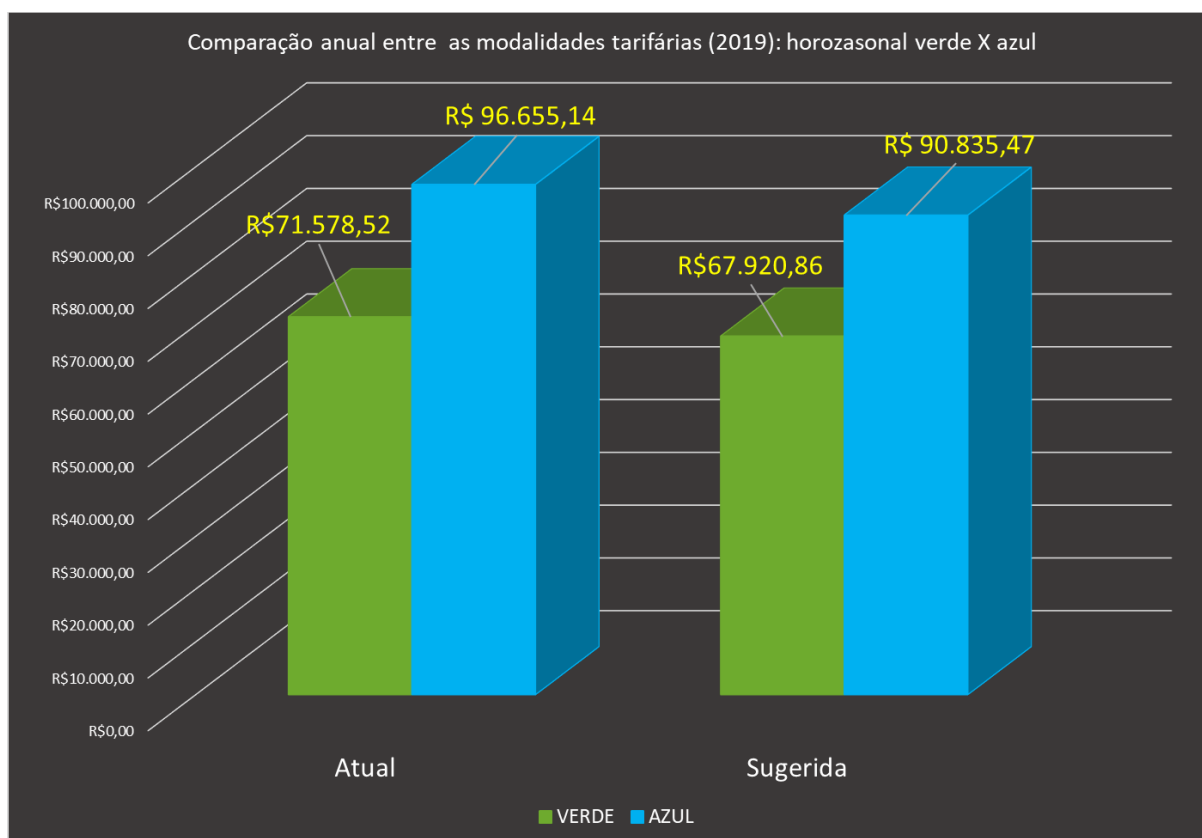
O valor de Economia Atual, presente na Tabela 12 representa o valor anual economizado, em decorrência da alteração imediata nos valores de demanda contratada para os valores sugeridos.

Como não há certeza sobre a duração da pandemia, pode-se dividir esse valor por doze, para estimar a economia mensal obtida pelo período em que permanecerem as restrições em virtude da COVID-19, alcançando assim ao valor de R\$ 3.160,83 economizados mensalmente.

4.3.3 Campus Pedro Afonso

A Figura 4.25 traça o comparativo entre as modalidades tarifárias horosazonais verde e azul, com base nos dados obtidos no segundo cenário, caso a demanda houvesse sido adequada antes do início da pandemia, como sugerido no primeiro cenário.

Figura 4.25 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Pedro Afonso.

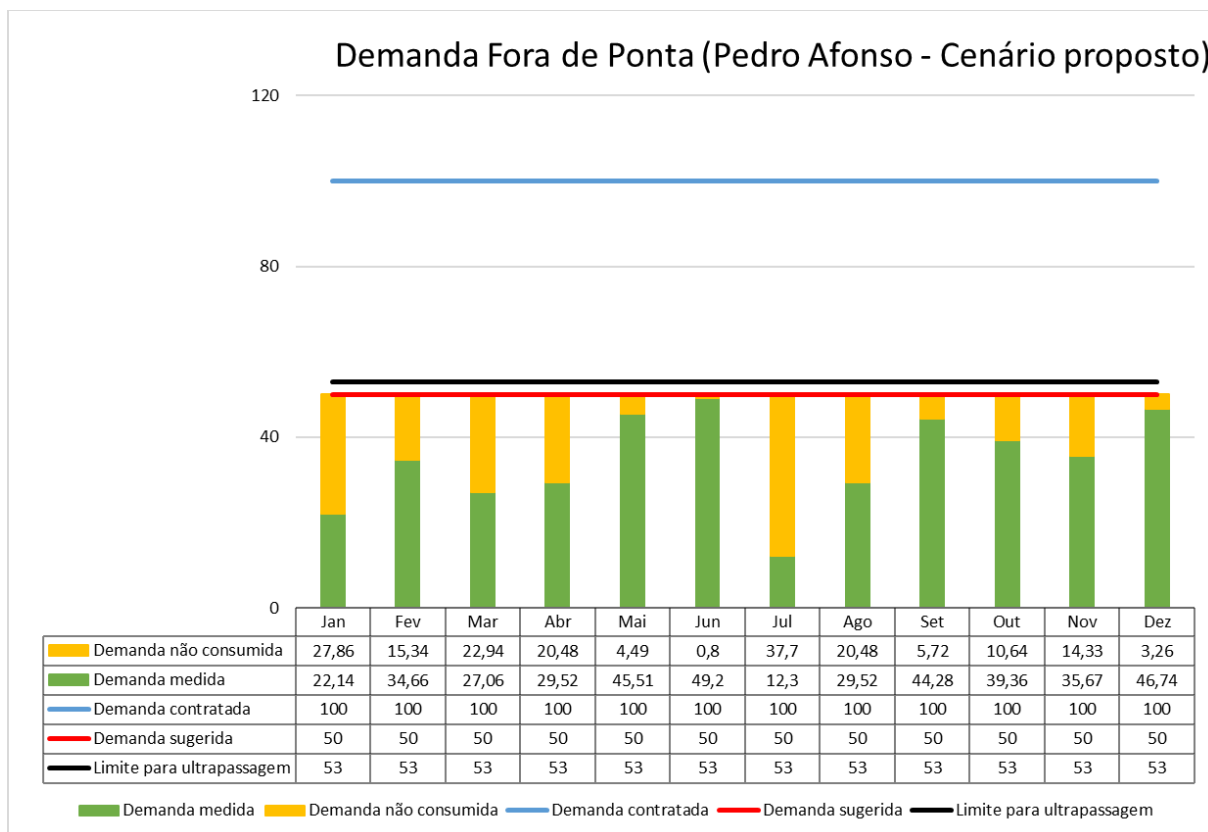


Fonte: Autoria própria.

É possível assim determinar que a modalidade mais vantajosa ainda é a verde, sendo assim, as mudanças necessárias apenas no valor de demanda contratada.

A Figura 4.26 traça o comparativo entre o valor de demanda sugerido no primeiro caso, com a demanda medida e não consumida durante o período de pandemia.

Figura 4.26 - Gráfico da comparação entre os valores de demanda cenário proposto Pedro Afonso.

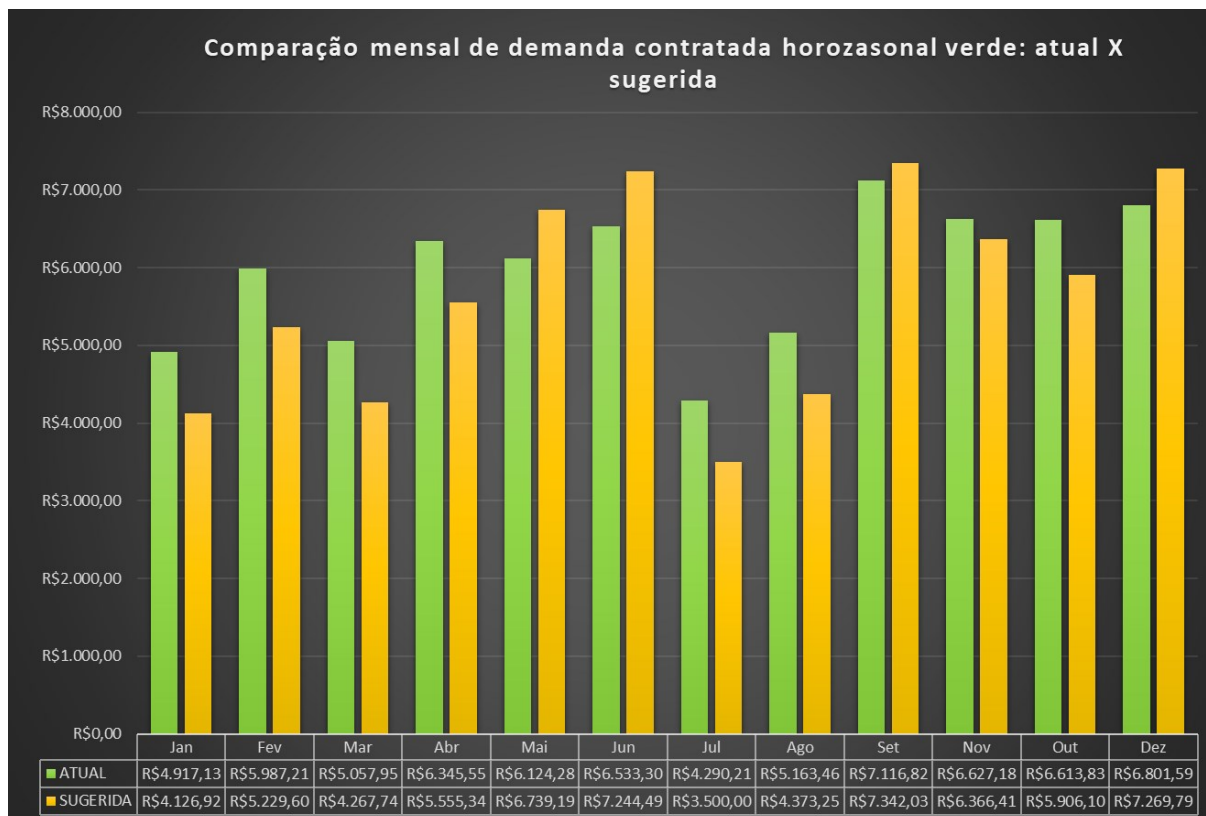


Fonte: Autoria própria.

Como pode ser visto no gráfico da Figura 4.26, a demanda sugerida, mostrada pela linha vermelha, se aproxima mais dos valores medidos durante a pandemia, do que a demanda contratada atual, representada pela linha azul. O que se reflete em uma economia imediata, a partir do momento da readequação.

A Figura 4.27 compara os valores mensais atuais e decorrentes das alterações de demanda propostas.

Figura 4.27 – Gráfico da comparação mensal entre as demandas atual x sugerida cenário proposto Pedro Afonso.



Fonte: Autoria própria.

Fica evidente então, que as alterações propostas só trarão benefícios, uma vez que a demanda sugerida foi dimensionada considerando o perfil de consumo real do *campus*, ou seja, haverá economia nos dois estágios, durante e depois da pandemia de COVID-19.

A Tabela 13 mostra o montante anual gasto em caso de adequação de modalidade tarifária, o valor pago na atualidade, e o valor a ser pago no futuro, assim que o funcionamento do *campus* retornar à normalidade.

Tabela 13 – Comparação entre os valores das faturas em cada caso cenário proposto Pedro Afonso.

DEMANDA CONTRATADA		VALOR TOTAL ANUAL
CASO IDEAL	R\$	71.578,52
CASO ATUAL	R\$	101.211,39
CASO FUTURO	R\$	95.848,84
ECONOMIA ATUAL		R\$ 29.632,87

Fonte: Autoria própria.

A economia atual expressa na Tabela 13 se refere a diferença anual entre os valores do melhor caso e do caso atual. O resultado pode ser dividido por 12 para

estimar a economia mensal obtida enquanto ainda permanecerem as limitações impostas pelo surto da doença. Obtendo assim a economia mensal de R\$ 2.469,40.

6 PROCEDIMENTO JUNTO À CONCESSIONÁRIA PARA ALTERAÇÃO DE MODALIDADE TARIFÁRIA E DEMANDA CONTRATADA.

A Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL permite alteração anual do contrato com a concessionária. Ou seja, a cada doze meses a modalidade tarifária contratada poderá ser modificada [3].

Para alteração nos valores de demanda contratada, os prazos de início e encerramento da vigência do contrato de fornecimento devem ser consultados. A solicitação é feita por meio de envio de formulário à concessionária [14]. O formulário de solicitação de disponibilidade da Energisa – TO está disponível no ANEXO A, ao fim desse trabalho [14].

Após seis meses da última revisão, novas análises devem ser efetuadas para identificar o perfil de consumo do órgão e para proceder, caso necessário, a novas alterações [14].

A Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL, também prevê um período de testes e ajustes, em que o consumidor paga apenas a demanda consumida durante três ciclos de faturamento consecutivos, a fim de permitir a adequação da demanda contratada e a escolha da modalidade tarifária [3]. Porém, o período de testes é aplicado somente nas seguintes situações:

- I - Início do fornecimento;
- II - Mudança para faturamento aplicável a unidades consumidoras do grupo A, cuja opção anterior tenha sido por faturamento do grupo B;
- III - Enquadramento na modalidade tarifária horária azul;
- IV - Acréscimo de demanda, quando maior que 5% (cinco por cento) da contratada.

Como nenhum caso analisado no decorrer desse trabalho se enquadra nessas situações, não haverá período de testes, caso sejam feitas as alterações sugeridas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A missão desse documento é evidenciar desperdícios que podem ser evitados sem qualquer investimento e que possuem resultado imediato. Por meio do estudo das faturas de energia elétrica dos *Campi* do IFTO enquadrados no Grupo A, foi possível compreender incoerências nos valores de demanda contratada, e propor medidas que minimizem o desperdício. Também foi possível mensurar o impacto que a pandemia de COVID-19 ocasionou no consumo de energia e por sua vez nas faturas, e assim sugerir medidas para caso aconteça evento semelhante no futuro.

A análise das faturas de energia elétrica não é complexa, e possibilita a aquisição de dados muitas vezes relegados pelos gestores, com os quais é possível avaliar gastos desnecessários e inconsistências no contrato de fornecimento.

O grande problema é a insipiência dos gestores, a falta de conhecimento muitas vezes faz com que as pessoas se preocupem em não deixar equipamentos elétricos na tomada, por conta do desperdício causado pelas luzes de *stand by*, mas não se preocupam com a estrutura tarifária onde estão inseridos.

Nesse contexto, a ferramenta utilizada nesse trabalho, o sistema SiNayla, mostrou-se efetiva e de fácil uso, sendo possível que alguém com conhecimentos básicos na área elétrica possa alimentar o programa com os dados de sua fatura e obter de forma instantânea o enquadramento mais adequado ao seu perfil de consumo.

Vale ressaltar que, como o objeto desse estudo é uma instituição pública de ensino, a economia estimada, que em relação aos valores absolutos das faturas pode parecer pequena, é suficiente para ajudar milhares de estudantes, seja com a aquisição de ferramentas educacionais ou com auxílios financeiros que possibilitam a conclusão de sua formação. Espera-se que a pequena contribuição dada por esse documento, possa servir de exemplo, para que mais estudantes busquem melhorar o seu ambiente de formação, retornando ao Estado os benefícios de se ter uma população educada e consciente.

REFERÊNCIAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Por dentro da conta de luz: informação de utilidade pública**. ANEEL, 2016. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Por+dentro+da+conta+de+luz/9b8bd858-809d-478d-b4c4-42ae2e10b514>>. Acesso em 17 de janeiro de 2021.
2. PROCEL. **Manual de tarifação da energia elétrica**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2011. Disponível em: <http://www.eletrica.ufpr.br/sebastiao/wa_files/te344%20aula%2009%20-%20manual%20de%20tarif%20en%20el%20-%20procel_epp%20-%20agosto-2011.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2021.
3. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – **ANEEL**: “Resolução Normativa Nº 414”, 09 de setembro de 2010. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414.pdf>>. Acesso em 16 de dezembro de 2020.
4. PRORET. ANEEL. Resolução Normativa nº816 de 22 de maio de 2018 Submódulo 7.1, Procedimentos Gerais. Revisão 2.0. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br>>. Acesso em 23 de junho de 2019.
5. CARÇÃO, João Francisco de Castro. **TARIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétrica. São Paulo, p.103. 2011.
6. OZUR, Fernando Silva. PEREIRA, Thiago Henrique. CORREA, Joana D'Arque da Silva. **CONTROLE DE DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA**. Revista exacta, 30 dez. 2011. Disponível em: <<https://revistas.unibh.br/dcet/article/view/696/405>>. Acesso em: 16 de dezembro de 2020.

7. LAU, Lucas. **ENTENDA AS MODALIDADES DE TARIFA DE ENERGIA ELÉTRICA**. 15 Out. 2017. Disponível em: <<https://shareenergy.com.br/entenda-as-modalidades-de-tarifa-de-energia-eletrica/>> . Acesso em: 16 de dezembro de 2020.

8. ORÇAMENTO PÚBLICO. **Portal da Transparência**, 2020. disponível em:<<http://www.portaltransparencia.gov.br/entenda-a-gestao-publica/orcamento-publico>>. Acesso em 12 de janeiro de 2021.

9. O PLANO PLURIANUAL. **Portal do Governo Brasileiro**, 2020. Disponível em: <<https://www.justica.gov.br/Acesso/governanca/PPA>>. Acesso em 06 de janeiro de 2021.

10. LDO - LEI DE DIRETRIZES ORÇAMENTÁRIAS. **Câmara dos Deputados**, 2021. Disponível em:<<https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-orcamentarias/ldo>>. Acesso em 08 de janeiro de 2021.

11. LEI ORÇAMENTÁRIA ANUAL (LOA). **Câmara dos Deputados**, 2021. Disponível em:<<https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-orcamentarias/loa/lei-orcamentaria-anual-loa>>. Acesso em 10 de janeiro de 2021.

12. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Análise do Impacto Fiscal das Medidas de Enfrentamento ao COVID-19**, 2020. 49 slides. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/planilhas/covid-19/2020-12-22-transparencia_coletiva_covid-wr.pdf>. Acesso em 12 de janeiro de 2021.

13. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Entendo a tarifa**. ANEEL. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fentendendo-a-tarifa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_uQ5pCGhnyj0y%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn->

2%26p p col pos%3D1%26p p col count%3D2>. Acesso em 17 de janeiro de 2021.

14. CARTILHA ENERGIA: Como analisar gastos com energia elétrica/ **Ministério da Economia, Secretaria de Gestão – Brasília: MP 2020.** Disponível em:<
https://www.gov.br/compras/pt-br/sistemas/arquivos-doc-e-pdf/cartilha_energia.pdf >.
Acesso em: 15 de novembro de 2021.

15. VILARINHO, Nayla Dielle. SOUSA, Silas Bisco. **UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE PARA ANÁLISE DE TARIFICAÇÃO HOROSAZONAL DE CONSUMIDORES DA MODALIDADE GRUPO A.** Disponível em: Biblioteca João Paulo II - IFTO.

ANEXO A

Formulário de solicitação de disponibilidade (consumidor) – Energisa/TO.

SOLICITAÇÃO DE DISPONIBILIDADE (CONSUMIDOR) 
O referido anexo contempla as informações mínimas necessárias que o interessado deverá apresentar no momento da solicitação, a fim de possibilitar os estudos de conexão por parte da acessada. Informações preliminares (item 4.3.1.3 da seção 6.2 do módulo 6 - prodist) 1 - MEMORIAL DESCRITIVO DO ACESSO ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1.1 - Identificação do acessante (nome, endereço, telefone, fax e e-mail) 1.2 - Ramo de atividade (descrição e CNPJ) 1.3 - Natureza (consumidor, livre e especial, distribuidora e etc.) 1.4 - Localização (coordenadas UTM + FUSO (GPS)) 1.5 - Unidade consumidora Área Rural: Informar numero existente caso for acréscimo de carga Área urbana: Informar numero existente caso for acréscimo de carga Informar numero de uma UC vizinha para nova ligação ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1.6 - Endereço do empreendimento + Complemento 1.7 - Ponto de conexão (coordenadas UTM + FUSO (GPS) com justificativas) 1.8 - Cronograma de implantação 1.9 - Cronograma de expansão 1.10 - Projeto básico (memorial descritivo, planta de localização, arranjo físico, diagramas incluído SMF) ☐ ☐ ☐ ☐ 1.11 - Relação da carga instalada (contemplando o tipo de partida dos motores) 1.12 - Cálculo da demanda 1.13 - Representante para contato (nome, endereço, telefone, fax e e-mail) 1.14 - Entrega Alternativa de fatura cliente rural Informar endereço alternativo - Urbano e/ou endereço de e-mail Obs.: Quando a carga instalada do empreendimento for menor ou igual a 75 kW, não haverá necessidade de solicitação de Acesso (disponibilidade de carga). O projeto dará entrada sem o Parecer de Acesso e na sua análise caso seja encontrado algum impedimento, a Concessionária informará ao cliente. Da entrega do (Memorial Descritivo do Acesso): O memorial contendo todas as informações previstas nos 14 itens deverá ser escaneado e encaminhado por mensagem eletrônica ao endereço: dgc.eto@energisa.com.br ou protocolado fisicamente em uma de nossas agências e/ou sede da Energisa Tocantins.
104 Norte, Av. LO 4 Conjunto IV, Lote 12A – Palmas – TO 77006-032 Tel.: (63) 3219-5000 Fax: (63) 3219-5012 www.energisa.com.br

Fonte: Energisa (2021).

SOLICITAÇÃO DE DISPONIBILIDADE (CONSUMIDOR)



2 - FORMULÁRIO DE CADASTRO E FATURAMENTO

INFORMAÇÕES

2.1 - Unidade consumidora (UC) - nº: 2.2 - Nome/razão social: 2.3 - Atividade econômica principal:

2.4 - Documentos

2.4.1 - CNPJ/CPF (matriz): 2.4.2 - Inscrição estadual (IE):

2.5 - Endereço da unidade consumidora:

Bairro: Cidade: Estado: CEP: 1.6 - Endereço alternativo entrega fatura (zona rural)¹:Bairro: Cidade: Estado: CEP: E-mail para entrega de fatura:

2.7 - Contato proprietário:

Tel. Fixo: E-mail: Tel. Celular: Receber SMS: ☐

SIM

☐

NÃO

1.8 - Contato representante:

Tel. Fixo: E-mail: Tel. Celular: Receber SMS: ☐

SIM

☐

NÃO

SERVIÇO(S) SOLICITADO(S)

☐

Troca de titularidade

☐

Troca de padrão (realocação de subestação)

☐

Troca/substituição de trafo

kVA - atual

kVA - Previsto

☐

Instalação de transformador adicional

kVA - Adicionado

☐

Ligação nova carga

☐

Alteração de demanda

☐

Migração tarifária

DE

☐

Grupo B

PARA

☐

Grupo B

☐

Grupo A - Verde

☐

Grupo A - Verde

☐

Grupo A - Azul

☐

Grupo A - Azul

☐Convencional ²☐Convencional ²☐

Mercado livre

☐

Mercado livre

¹ No item 1.6, em conformidade com REN 414 Art. 122 cliente atendido na zona rural deverá informar endereço para entrega alterantiva ou correio eletrônico (e-mail).

² Tarifa com fim de vigência regulatória de Julho/2016 - REN 479 de 2012.

104 Norte, Av. LO 4 Conjunto IV,
Lote 12A – Palmas – TO 77006-032
Tel.: (63) 3219-5000
Fax: (63) 3219-5012

www.energisa.com.br

Fonte: Energisa (2021).

SOLICITAÇÃO DE DISPONIBILIDADE (CONSUMIDOR)

**Informações técnicas de unidade consumidora de energia (item 4.3.1.5 da seção 6.2 do módulo 6 - prodist)**

Com base nos dados apresentados a seguir no **(3 - formulário de informações técnicas)**, solicitamos a realização de estudos para o atendimento das cargas de nossa unidade consumidora. Assumimos a inteira responsabilidade pela veracidade das informações prestadas. Solicitamos ainda que ao serem finalizadas as obras e procedimentos administrativos a ligação de energia elétrica para esta unidade consumidora, considerando as informações prestadas no **(2 - formulário de cadastro e faturamento)**.

Nota 1: Quando escolhido a opção (ligação nova carga) o acessante deverá preencher exclusivamente o item 3.1.2 do (3 - formulário de informações técnicas).

Nota 2: Quando escolhido a opção (alteração de demanda, troca/substituição de trafo e transformador adicional) o acessante deverá preencher obrigatoriamente os itens 3.1.1 e 3.1.2 do (3 - formulário de informações técnicas). Lembrando que no item 3.1.1 o acessante informará os dados da conexão existente e no item 3.1.2 os dados previsto para conexão.

Nota 3: Para unidade consumidora com **demanda a ser contratada**, deverá ser enquadrada na modalidade tarifária Verde ou Azul, uma vez que, a tarifa convencional está com fim de vigência regulatória de Julho/2016 - REN 479 de 2012.

Nota 4: A menor demanda contratada permitida por legislação é de **30 kW**.

Nota 5: Caso o cronograma apresentado no item 3.5 do (3 - formulário de informações técnicas) não couber as informações do acessante, o mesmo poderá anexar um novo, desde que atenda as informações mínimas prevista no item 3.5.

Neste sentido segue abaixo as informações técnicas referente a unidade consumidora.

104 Norte, Av. LO 4 Conjunto IV,
Lote 12A – Palmas – TO 77006-032
Tel.: (63) 3219-5000
Fax: (63) 3219-5012

www.energisa.com.br

SOLICITAÇÃO DE DISPONIBILIDADE (CONSUMIDOR)



3 - FORMULÁRIO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS

3.1 - Ligação atual

Demanda

kW - ponta
 kW - fora ponta

Fator potência

% - ponta
 % - fora ponta

Tensão atendimento

kV

Potência trafo kVA Tensão kV

3.1.2 - Ligação nova/alteração demanda

Demanda

kW - ponta
 kW - fora ponta

Fator potência

% - ponta
 % - fora ponta

Tensão atendimento

kV

Potência trafo kVA Tensão kV

3.2 - Características da carga

☐ Forno elétrico ☐ Motor AC ☐ Motor DC ☐ Carga AC
☐ Carga DC ☐ Carga alimentada por conversores ☐ Retificadores
☐ Demais cargas Especificar:

3.3 - Geração própria vinculada ao suprimento atual e/ou prevista

☐ Existente ☐ Prevista ☐ Não se aplica

Tipo de motor

☐ Síncrono ☐ Assíncrono | ☐ Gerador ☐ Compensador Síncrono

Quantidade motor Potência unitária kW Fator de potência %

Tensão motor kV Corrente de partida A Tipo de acionamento

3.4 - Opção tarifária

☐ Grupo B ☐ Horária verde ☐ Horária azul ☐ Mercado Livre

3.5 - Demanda a ser contratada (kW)

Cronograma		Verde	Azul	
Início	Fim	Geral	Ponta	F. Ponta

3.6- Representante do cliente habilitado para assinar o contrato

Nome	Cargo	CPF/RG
Local e Data:		Assinatura:

104 Norte, Av. LO 4 Conjunto IV,
 Lote 12A – Palmas – TO 77006-032
 Tel.: (63) 3219-5000
 Fax: (63) 3219-5012

www.energisa.com.br

SOLICITAÇÃO DE DISPONIBILIDADE (CONSUMIDOR)**4. DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS PARA ELABORAÇÃO DO CONTRATO****DOCUMENTOS BÁSICOS:**

- Pedido de ligação da unidade consumidora;
- Cartão do CNPJ;
- Cartão de inscrição estadual - TO;
- CPF e RG da(s) pessoa(s) habilitada(s) a assinar o contrato;
- Comprovação de propriedade e/ou posse do imóvel;

DOCUMENTOS ESPECÍFICOS:**SOCIEDADES ANÔNIMA(S/A) OU POR AÇÕES:**

- Estatuto Social;
- Ata de reunião que elegeu atual Diretoria (registrada em Cartório) e/ou procuração;
- Última alteração registrada na Junta Comercial;

SOCIEDADES POR COTAS DE RESPONSABILIDADE LIMITADA (LTDA), EM NOME COLETIVO OU DE CAPITAL E TRABALHO:

- Contrato Social e/ou procuração;
- Última alteração registrada na Junta Comercial;

SOCIEDADE CIVIL (S/C):

- Contrato Social c/ última alteração registrada em Cartório;

FIRMA INDIVIDUAL:

- Última alteração registrada na Junta Comercial;
- Constituição de firma na Junta Comercial;

ENTIDADE PÚBLICA FEDERAL, ESTADUAL, MUNICIPAL E OUTROS:

- Procuração pública, Decreto ou Portaria com delegação de poderes para assinar o contrato;

CONSUMIDOR RURAL:

- Imposto Territorial Rural - ITR;
- Certificado de Cadastro de Imóvel Rural - CCIR, devidamente atualizado expedido pelo INCRA;
- Boletim de Informações Cadastrais - BIC expedido pela Secretaria de Estado de Fazenda.

Da entrega do memorial, formulários e documentos:

Todos os arquivos deverão ser devidamente (elaborado/preenchido) e posteriormente escaneados e encaminhados para dgc.eto@energisa.com.br, ou entrega física.

* Destaca-se que os documentos para elaboração do contrato deverão ser em **cópias autenticadas**.

104 Norte, Av. LO 4 Conjunto IV,
Lote 12A – Palmas – TO 77006-032
Tel.: (63) 3219-5000
Fax: (63) 3219-5012

www.energisa.com.br