



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**DEMISON MONTEIRO ALCANTARA**

**ANÁLISE TARIFÁRIA DE CONSUMIDORES DO GRUPO A4 EM MÉDIA  
TENSÃO APLICADA AS UNIDADES DO SISTEMA FIEC**

**FORTALEZA**

**2022**

DEMISON MONTEIRO ALCANTARA

ANÁLISE TARIFÁRIA DE CONSUMIDORES DO GRUPO A4 EM MÉDIA  
TENSÃO APLICADA AS UNIDADES DO SISTEMA FIEC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Ph.D. Fernando Luiz Marcelo Antunes

FORTALEZA  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A318a Alcantara, Demison Monteiro.  
Análise tarifária de consumidores do Grupo A4 em média tensão aplicada as unidades do Sistema FIEC / Demison Monteiro Alcantara. – 2022.  
52 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Fernando Luiz Marcelo Antunes.
1. Faturamento energético. 2. Modalidade tarifária. 3. Economia nas contas de energia. I. Título.  
CDD 621.3
-

DEMISON MONTEIRO ALCANTARA

ANÁLISE TARIFÁRIA DE CONSUMIDORES DO GRUPO A4 EM MÉDIA  
TENSÃO APLICADA AS UNIDADES DO SISTEMA FIEC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Aprovado em 04 / 02 /2022.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Ph.D. Fernando Luiz Marcelo Antunes (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Eng. Jefferson Matheus O. M. de Medeiros  
Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC)

---

Eng. Gabriel Marçal da Cunha P. de Carvalho  
Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará (SEINFRA)

Aos meus pais, familiares e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, que proporcionou afeto e suporte que foram necessários durante minha vida e me deu a chance única de colocar os estudos em primeiro lugar. Em especial meu pai Denilson Moreira e minha mãe Sandra Monteiro que me auxiliaram de perto desde o início da minha vida, me deram forças para superar as dificuldades, além de serem exemplo de seres humanos nos quais me baseio.

Aos meus amigos da faculdade, Eduardo Tomaz e Francisco Leandro por estarem desde o começo da caminhada que foi a faculdade e por terem feito parte de tantos bons momentos e de descontração.

Em especial a minha dupla dinâmica que foi meu parceiro inseparável durante os 5 anos, Francisco Edenilson, por todos nossos momentos juntos, nas dificuldades dos estudos e trabalhos, por todos os cafés, por nossas piadas que só nós entendíamos, mas era a força para continuar todo dia, por todas nossas trocas e complementações no estudo para as provas e trabalhos, se tornando um irmão para a vida.

Ao meu orientador, Prof. Fernando Antunes, por toda a disponibilidade e atenção demonstrada ao longo da elaboração desse trabalho. Ademais, já deixo meus agradecimentos a banca avaliadora deste trabalho por vossos comentários e tempo disponibilizado na análise.

Por fim, a minha namora, Érica Ferreira, por ser uma grande incentivadora na escrita deste trabalho, assim como para a minha vida, que me motivava a passar as horas despendidas em cada noite até a finalização do mesmo, por ser a alegria que me motiva e por ser um motivo para buscar ser algo a mais.

“Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo.”

**(Walter S. Landor)**

## RESUMO

Este trabalho apresenta um método de cálculo para o faturamento energético das unidades consumidoras do Sistema FIEC, localizadas em diferentes cidades do estado do Ceará, que pertencem ao Grupo A4 de consumidores atendidos pela ENEL. Para tanto, tratou-se, especificamente, da análise de dados a longo prazo para relacionar com a escolha de uma modalidade tarifária mais adequada no ponto de vista financeiro, levando em consideração as características e horários de funcionamento do consumidor. Utilizando análises gráficas por meio da plataforma EXCEL, foi determinado que para as Unidades analisadas do grupo FIEC a modalidade tarifária Horosazonal Verde é mais adequada, mostrando-se a que apresenta menor gasto em despesas no faturamento mensal, no contexto geral, considerando o pior caso, apresentou-se uma diferença anual média em torno de 4,11% no orçamento destinado ao pagamento de contas de energia elétrica. Considerando a fatura anual acumulada em cerca de R\$ 3.200.000,00 o uso da modalidade tarifária Horosazonal Verde representará uma economia anual de cerca de R\$ 130.000,00.

**Palavras-chave:** Faturamento energético. Modalidade tarifária. Economia nas contas de energia.

## **ABSTRACT**

This document presents a calculation method for the energy billing of the consumer units of the SFIEC, located in different cities in the state of Ceará, which belong to the A4 Group of consumers served by ENEL. In order to do so, it was specifically analyzed the long-term data to relate to the choice of a more adequate tariff modality from a financial point of view, taking into account the characteristics and hours of operation of the consumer. Using graphical analysis through the EXCEL platform, it was determined that for the analyzed Units of the FIEC group, the Horosazonal Verde tariff modality is more appropriate, showing that it presents the lowest expense in monthly billing expenses, in the general context, considering the worst case, there was an average annual difference of around 4.11% in the budget for the payment of electricity bills. Considering the accumulated annual bill of approximately R\$ 3,200,000.00, the use of the Horosazonal Verde tariff modality will represent an annual savings of approximately R\$ 130,000.00

**Keyword:** Energy billing. Tariff modality. Savings on electricity bills.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação Consumo de Energia Elétrica e PIB no Estado do Ceará .....	15
Figura 2 - Princípios da Gestão de Energia Elétrica.....	20
Figura 3 - Triângulo de Potência .....	21
Figura 4 - Tarifa para o Consumo Horosazonal Verde .....	24
Figura 5 - Histórico de consumo na conta grupo A4.....	32
Figura 6 - Tabela grupo A de tarifas para ENEL Ceará vigente em 2021 .....	33
Figura 7 - Valor do consumo de excedente reativo .....	34
Figura 8 - Comparação gráfica entre 2018/19 e 2020/21 .....	40
Figura 9 - Análise gráfica da tendência tarifária durante o período analisado .....	41
Figura 10 - Análise gráfica da tendência tarifária entre 2018 e 2021.....	42
Figura 11 - Tendência tarifária de 2020/21 para o SESI Juazeiro.....	43
Figura 12 - Tendência tarifária de 2020/21 para o SESI Sobral.....	44
Figura 13 - Diferença entre tarifas para o SESI Clube .....	47
Figura 14 - Diferença entre tarifas para o SESI NR Saúde .....	48
Figura 15 - Diferença entre tarifas para a FIEC - Condomínio .....	48
Figura 16 - Diferença entre tarifas para o SENAI AUA .....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados coletados de medição para o SESI Parangaba em 2018.....	31
Tabela 2 - Impostos federais e estaduais sobre a tarifa de energia	32
Tabela 3 - Tarifas de consumo energético.....	34
Tabela 4 - Bandeira tarifária mês a mês entre 2018 e setembro de 2021 .....	35
Tabela 5 - Faturamento de energia no ano de 2019 do SENAI CETAFR.....	37
Tabela 6 - Comparação tarifária entre 2018/19 e 2020/21 .....	40
Tabela 7 - Comparação tarifária de 2018 até 2021.....	42
Tabela 8 - Comparação tarifária de 2020/21 .....	45
Tabela 9 - Comparação entre os meses mais afetados pela pandemia .....	48

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
KW	Quilowatt
KWH	Quilowatt-hora
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PIB	Produto Interno Bruto
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI	Serviço Social da Indústria
UC	Unidade Consumidora

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4</b>	<b>Estrutura do trabalho.....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTOS E DEFINIÇÕES .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Eficiência Energética .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2</b>	<b>Princípios de Gestão de Energia Elétrica .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3</b>	<b>Fator de Potência .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4</b>	<b>Demanda .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5</b>	<b>Estrutura da Tarifação .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.1</b>	<b><i>Classificação de Consumidores .....</i></b>	<b>23</b>
<b>2.5.2</b>	<b><i>Posto Horário .....</i></b>	<b>24</b>
<b>2.5.2.1</b>	<b><i>Horário na Ponta.....</i></b>	<b>25</b>
<b>2.5.2.2</b>	<b><i>Horário Fora da Ponta .....</i></b>	<b>25</b>
<b>2.5.2.3</b>	<b><i>Horário Intermediário.....</i></b>	<b>25</b>
<b>2.5.3</b>	<b><i>Tarifa.....</i></b>	<b>25</b>
<b>2.5.3.1</b>	<b><i>Tarifa Monômnia .....</i></b>	<b>26</b>
<b>2.5.3.2</b>	<b><i>Tarifa Binômnia .....</i></b>	<b>26</b>
<b>2.5.4</b>	<b><i>Estrutura Tarifária .....</i></b>	<b>27</b>
<b>2.5.4.1</b>	<b><i>Tarifa Convencional .....</i></b>	<b>27</b>
<b>2.5.4.2</b>	<b><i>Tarifa Branca.....</i></b>	<b>27</b>
<b>2.5.4.2</b>	<b><i>Tarifa Horosazonal Verde.....</i></b>	<b>27</b>
<b>2.5.4.2</b>	<b><i>Tarifa Horosazonal Azul .....</i></b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>CALCULO TARIFÁRIO APLICADO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ - FIEC .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Coleta de Demanda e Consumo da UC.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Coleta de Tarifa Horosazonal Verde e Horosazonal Azul do Grupo A4.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3</b>	<b>Excedente reativo e bandeira tarifária .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4</b>	<b>Cálculo do Faturamento Horosazonal Azul e Horosazonal Verde .....</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DO ESTUDO .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise entre os anos de 2018/19 com 2020/21 .....</b>	<b>38</b>

<b>4.2</b>	<b>Análise durante os 4 anos de estudo.....</b>	<b>42</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise dos efeitos da pandemia em 2020/21.....</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

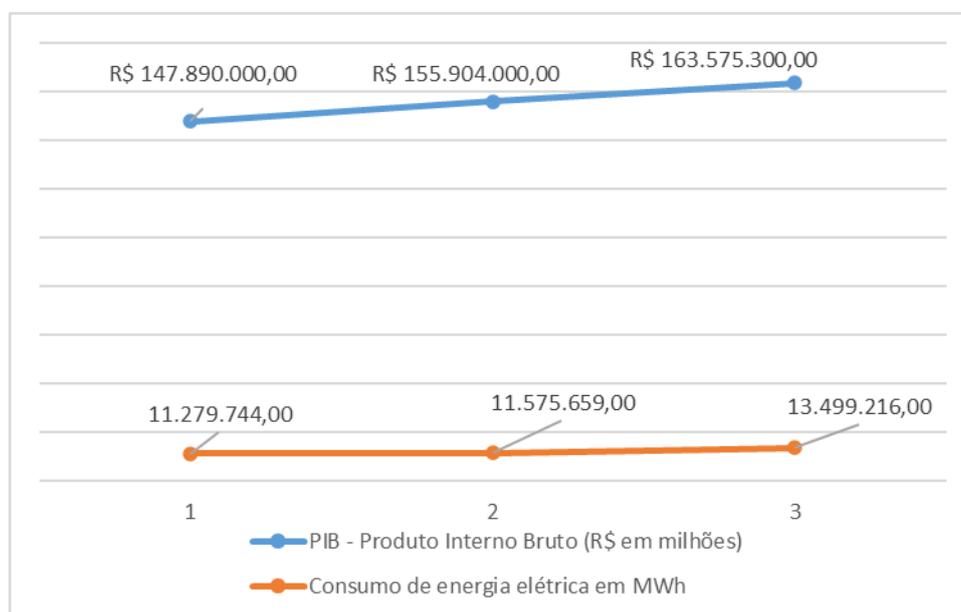
Nas últimas décadas do século XIX, começou a ser produzida a eletricidade no território brasileiro, praticamente, concomitante com o início da comercialização da mesma no continente europeu. Inicialmente, participaram pequenas empresas privadas nacionais e empresas de governos municipais na organização inicial. Foi apenas nos anos iniciais do século XX, quando ocorreu a entrada das primeiras concessionárias estrangeiras no mercado de produção de energia elétrica, que possibilitou o aumento do alcance de distribuição, de modo a agregar os consumidores urbanos e consumidores da área industrial que estivessem locados próximos às fontes produtoras (MARTIN, 1966).

Tendo em vista que o investimento em energia elétrica já era um grande maximizador para o avanço econômico (COSTA e OLIVEIRA, 2004), o próprio Estado decidiu explorar de forma multidirecional o potencial energético do país, com a diversificação das fontes primárias e com a integração do Sistema Interligado Nacional – SIN - (ONS, 2019). Ao optar pela privatização de setores, como o de energia elétrica, para estimular a competição em atividades virtualmente monopolizadas por empresas públicas, o Governo percebeu a necessidade de instituir uma autarquia regulamentadora para esse meio comercial, em 1996 foi sancionada a lei de criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) com o intuito de regularizar e fiscalizar a distribuição, transmissão, produção e comercialização da energia elétrica, seguindo as diretrizes e as políticas do Estado (BRANDI, 2020).

Dito isso, sabe-se que existe uma relação diretamente proporcional entre os níveis da atividade econômica e da utilização de energia elétrica, com isso, o processo de eficiência energética consegue proporcionar benefícios adicionais e segurança, por exemplo, diminuição da emissão do gás CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e mitigação com os custos em energia elétrica (SELVAKKUMARAN e LIMMEECHOKCHAI, 2013). Com isso, visando o faturamento e a medição por meio dos recursos tecnológicos disponíveis no mercado, até mesmo com aprovação da Diretoria Colegiada da ANEEL para ampliação da autoleitura pelo consumidor (ANEEL, 2019), para consumidores do Grupo A – atendidos em média e alta tensão – a análise de mudança tarifária entre a modalidade Azul e Verde, poderá gerar uma diminuição de custos, quando verificado qual modalidade será mais rentável, no sentido de menor dispêndio, para o Consumidor.

Outrossim, o próprio estado do Ceará, sendo analisado como um indivíduo empresarial, apresentou um crescimento econômico concomitante ao aumento no consumo de energia elétrica, sendo esses números relacionados ou não, é mais um indicativo do que já mencionado por Costa e Oliveira em 2004, vale ressaltar, que os números apresentados pelo estado acompanharam a tendência mostrada no território brasileiro, desconsiderando o impacto da pandemia no valor do Produto Interno Bruto (PIB) nos dois últimos anos, como exposto na figura 1.

Figura 1 - Relação Consumo de Energia Elétrica e PIB no Estado do Ceará



Fonte: IPECE, 2019.

Após isso, para o avanço do crescimento econômico, é necessário o acompanhamento de uma maior capacidade na oferta pela economia e uma menor restrição, cortando ou mitigando os gargalos existentes. Para isso, é essencial a expansão da capacidade de produção estadual, com a aplicação de investimentos na infraestrutura do sistema elétrico e para avanços em tecnologia (Marçal, 2019).

Assim, olhando do ponto de vista do consumidor Empresa, faz-se necessário um processo de estudo no consumo energético para essas unidades, onde um dos itens básicos seria encontrar qual tarifa será a mais apropriada para o funcionamento delas, de modo geral, para aquelas que pertencem ao grupo A de consumidores de energia elétrica, pois possuem um consumo e também um faturamento anual elevado, e quando se tratando de centrais e filiais, também ocorrerá distribuição de Unidades Consumidoras (UCs).

Ademais, na esteira da “maior crise sanitária da nossa época”, como chamou a Organização Mundial de Saúde (OMS), a economia brasileira não avançou como seria esperado para um novo ano – o que melhor explicando, significou uma retração econômica. A estimativa mais recente de analistas consultados pelo Banco Central é que o PIB (Produto Interno Bruto) em 2020 tenha encolhido 4,3% em relação ao ano anterior (FAGUNDES, FELÍCIO e SCJARRETTA, 2021). Portanto, estratégias financeiras são essenciais para sobrevivência da economia de todas as classes.

## **1.1 Justificativa**

Com a ampliação do Sistema FIEC (Federação das Indústrias do Estado do Ceará), concomitante ao aumento do consumo de energia elétrica, a cifra paga por todas as Unidades do grupo será cada vez mais relevante na alíquota total de despesas.

Outrossim, no contexto geral da pandemia iniciada em 2020, com as medidas de restrição para funcionamento, surgiram várias novas barreiras para a Economia prosperar, o corte e/ou diminuição dos gastos tornaram-se uma válvula de desafogo para as finanças de qualquer atividade sustentável.

Tendo em vista que, a média anual do total pago em energia elétrica pelo SFIEC foi de R\$ 3.282.301,17, levando em consideração os últimos quatro anos de faturamento: 2018, 2019, 2019 e 2021. É necessária a visão estratégica para diminuição de gastos, tendo em vistas que existem meios de diminuir o valor a ser cobrado pela concessionária local sem necessariamente a diminuição do consumo em si, tais como: encontrar o valor de Demanda Contratada ideal - para evitar multas por ultrapassagem e também não pagar excessivamente pela demanda sobre dimensionada – ou comparar qual a tarifa mais adequada para o consumidor se enquadrar. Sendo a segunda opção o objeto de estudo nesse documento.

Desta forma, o presente estudo justifica-se pela necessidade de fazer um levantamento de dados dos últimos quatro anos, implementar o cálculo de faturamento pela ENEL/CE aos consumidores do grupo A4 que se enquadrem na modalidade tarifária Horosazonal Verde e Azul, discutir e avaliar os resultados para cada uma das 15 Unidades do Sistema FIEC, envolvendo a finalidade de funcionamento de cada uma e os efeitos durante os anos em pandemia.

## 1.2 Objetivos

O Objetivo Geral do presente trabalho é de calcular o valor que seria pago por cada Unidade atendida em Média Tensão, simulando a mudança de tarifa contratada, de modo a justificar qual seria a melhor do ponto de vista financeiro.

Para tanto, os seguintes Objetivos Específicos foram traçados:

- Realizar revisão bibliográfica sobre o tema de tarifação do grupo A4;
- Considerar uma tarifa constante durante o período analisado, levando em consideração apenas a vigente durante a realização do estudo – divulgado pela ANEEL na resolução homologatória 2859/2021;
- Considerar uma demanda contratada constante para meses ponta e fora ponta, informação pertinente apenas para a modalidade Horosazonal Azul;
- Fazer uma comparação dos resultados obtidos.

## 1.3 Metodologia

O presente estudo se deu pelo levantamento de dados de consumo de energia elétrica coletados nas Unidades SESI e SENAI – totalizando 14 unidades – e o Condomínio Casa da Indústria, que são os centros de consumo que se enquadram no grupo A4 de responsabilidade da organização Federativa. Sendo estas:

- SESI Albano Franco - Maracanaú/CE
- SESI Clube da Parceria - Maracanaú/CE
- SESI Juazeiro - Juazeiro do Norte/CE
- SESI Museu da Indústria - Fortaleza/CE
- SESI Núcleo de Referência em Saúde / Centro - Fortaleza/CE
- SESI Parangaba - Fortaleza/CE
- SESI Sobral - Sobral/CE
- SENAI AABMS / Parangaba – Fortaleza/CE
- SENAI AUA / Jacarecanga - Fortaleza/CE
- SENAI CETAFR - Maracanaú/CE
- SENAI ISTEMM - Maracanaú/CE
- SENAI Sobral - Sobral/CE

- SENAI WCC - Juazeiro do Norte/CE
- SENAI WDS - Barra do Ceará - Fortaleza/CE
- Condomínio Casa da Indústria / FIEC – Fortaleza/CE

De forma geral, foram coletados em um horizonte de quatro anos os dados de consumo de energia em kWh, nos períodos de Hora Ponta e Hora Fora Ponta, que estão disponibilizados nas contas de energia faturadas pela ENEL/CE junto a cada entidade da federação, que estão disponíveis para acesso pelo Canal ENEL Corporativo Ceará, também foi reunido para cada uma os valores de Demanda em kW para Hora Ponta e Hora Fora Ponta, Tarifação de bandeira amarela ou vermelha (nos meses que foram incididas) e multa por excedente reativo. Após isso, utilizando a tarifa atual, para as modalidades Azul e Verde, disponibilizada pela resolução homologatória 2859 abril/2021 da ANEEL, com o software EXCEL foram calculados os valores mês a mês para o período de estudo, multiplicando os valores de consumo pela tarifa, igualmente, o cálculo utilizado pela concessionária de distribuição de energia.

Com isso, temos a análise quantitativa para cada Unidade mês a mês de 2018 até o ano de 2021, os valores mensais de cada uma foram somados em 4 grupos de análise diferentes, sendo estes: período total analisado, anos 2018/2019, anos 2020/2021, anos 2020/2021 desconsiderando os meses com lockdown e funcionamento abaixo de 50% no Estado (Excluindo os meses de março a setembro de 2020 e março a junho de 2021).

Somado a isso, o estudo de caso mês a mês se aplicou no período de 2020 e 2021, de forma a analisar o possível impacto da pandemia nas contas, de modo a explicitar se a tarifa mais rentável sofria alteração durante os meses que o funcionamento físico do ambiente foi mais modificado.

#### **1.4 Estrutura do Trabalho**

A estrutura do trabalho é dividida por 5 capítulos, estruturados da seguinte forma; no capítulo 2 apresenta-se o estudo sobre a forma de faturamento das contas de energia elétrica utilizados pela ENEL Ceará, mostrando os conceitos, os encargos existentes, as classificações e a metodologia de cálculo.

Ademais, no capítulo 3 é apresentado todo o estudo realizado mês a mês durante quatro anos para 15 Unidades Consumidoras do Sistema FIEC, aplicando a metodologia descrita no capítulo 2. Inicialmente, foi realizado o passo a passo para obtenção dos dados de medição relacionados ao consumo de energia elétrica, ou seja, Consumo e Demanda para consumidores do grupo A. Em seguida, é realizada a obtenção das tarifas pela resolução e definições da ANEEL, considerando impostos e encargos federais, estaduais e municipais que são repassados pela concessionária local. Por fim, são explicitados os valores para cálculo das despesas faturadas que são comuns as duas modalidades tarifárias, que seria o consumo de excedente reativo e a tarifação de bandeira.

No capítulo 4 são apresentados todos os resultados e análises pré-definidas na seção 1.3, visando encontrar o padrão no comportamento e nas tendências apresentados pelas Unidades Consumidoras, de forma a encontrar qual modalidade tarifária será mais proporcionará o menor custo. Por fim, no capítulo 5, a conclusão do trabalho, mostrando as considerações finais, os pontos de definição e explicações com base nos resultados encontrados e proposta de continuidade do trabalho.

## **2 FUNDAMENTOS E DEFINIÇÕES**

O conteúdo deste capítulo abordará os conceitos e aspectos das normas que se referem ao sistema tarifário do Brasil, além de apresentar as definições e os conceitos de energia elétrica e seus elementos tarifados nas contas de cobrança.

### **2.1 Eficiência Energética**

É quando se entrega um mesmo resultado, porém utilizando um nível reduzido no uso de recursos. É possível dizer que é a forma de otimizar um processo reduzindo as perdas excessivas de energia que são intrínsecas desse processo, ao conseguir utilizar uma parcela maior da energia empregada na realização do trabalho (ABESCO, 2019).

Além disso, é possível afirmar que esse método de eficiência energética proporciona, tanto de uma forma direta como de uma forma indireta, ao planeta uma certa redução no aquecimento global, o crescimento dos negócios e uma melhor qualidade de vida para a população.

Somado a isso, o ato de empregar eficiência no consumo energético está ligado diretamente ao valor da fatura da conta de luz, visto que, após um estudo para aplicação da eficiência energética em um local, é esperado que o montante consumido de energia seja reduzido e, em consequência disso, também o valor que será gasto com energia elétrica (Marçal, 2019).

Por fim, como a eficiência energética é um método importante em variados âmbitos e esferas, foram criados programas e entidades para estudar e propor soluções dessa área para a sociedade brasileira, tais como o PROCEL (Programa de Conservação de Energia Elétrica) e o PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem), onde o primeiro é um programa do Governo Federal que suas ações visam amenizar os impactos ambientais, por meio da divulgação dos seus estudos e ações de infraestrutura para o SIN (Sistema Interligado Nacional), no intuito de tornar o Brasil um país mais sustentável. Já o segundo, é um projeto liderado pelo INMETRO, que fornece certificações para diferentes equipamentos elétricos. As certificações são feitas com o intuito de escalonar o consumo de energia dos eletrônicos, disponibilizando uma etiqueta de fácil leitura para o consumidor final.

## 2.2 Princípios de Gestão de Energia Elétrica

A metodologia de atuação dessa gestão é dividida em três princípios centrais: *Monitoring*, *Targeting* e *Reporting*. Em resumo, essa aplicação do método funciona conforme um controlador operando em malha fechada, que basicamente é onde se tem a leitura e a análise dos dados durante o *Monitoring*, durante o *Reporting* são feitos os ajustes dos dados coletados visando atingir o *Targeting* inicialmente pré-definido, o qual é o nível de consumo de energia desejado para o final do processo.

Figura 2 – Princípios da Gestão de Energia Elétrica



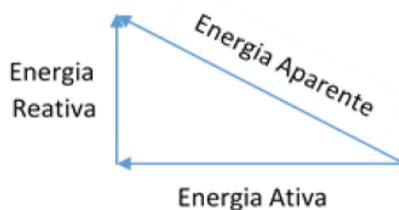
Fonte: Marçal, 2019.

Na grande maioria dos casos, para implementação desse método será preciso, inicialmente, um esforço considerável em investimentos para ser possível a implementação de equipamentos de leitura e coleta de dados (Data Acquisition). Após a coleta dos dados, durante o momento de monitoramento (Monitoring) serão aplicados ajustes constantes, que se baseiam nos relatórios (Reporting) obtidos, com o tempo, os investimentos serão reduzidos naturalmente – apenas manutenção ou atualização do sistema – e na medida que o modelo implementado se aproxima do idealizado, ou seja, do objetivo traçado (Targeting), o investimento inicial irá sendo pago por meio da economia com dispêndios.

### 2.3 Fator de Potência

Há uma grandeza a qual relaciona o nível de energia ativa e com o nível de energia reativa, a mesma é chamada de fator de potência – ou FP. É possível calcular essa variável ao aplicar a razão entre a energia ativa e a energia aparente, utilizando a equação 1. Tem-se que a energia aparente é a soma vetorial dessas duas energias (ativa e reativa) conforme mostra a figura 3, com base nisso e utilizando a fórmula de Pitágoras, teremos também a equação 2 (EPE, 2019).

Figura 3 – O Triângulo de Potência



Fonte: Marçal, 2019.

$$\text{Fator de Potência} = \frac{\text{Energia Ativa}}{\text{Energia Aparente}} \quad (1)$$

$$\text{Fator de Potência} = \frac{\text{Energia Ativa}}{\sqrt{(\text{Energia Ativa})^2 + (\text{Energia Reativa})^2}} \quad (2)$$

O Fator de Potência é um indicativo do uso adequado de energia, o quão mais próximo de 1 ele for, melhor será para o sistema elétrico, pois significa que a maior parte da energia gerada está sendo utilizada para trabalho útil.

Como visto na equação 1 e 2, essa divisão se aproximará do valor unitário na medida que a energia ativar se torna mais próxima da energia aparente (valor real da energia produzida). Ademais, a REN 414/2010 em seu Art. 95, vemos que é definido o valor mínimo para o fator de potência sendo de 0,92 para as unidades consumidoras do Grupo A, no caso do descumprimento desse valor por parte das UCs, este consumidor estará sujeito à penalidade por multa devido ao excedente no consumo da energia reativa.

## 2.4 Demanda

Na REN 414/2010, em seu Art.2º, §1º, XX da ANEEL, a definição para demanda é:

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.

Em uma instalação elétrica funcional, os eletrônicos presentes irão demandar potências diferentes durante seu horário de utilização. A medição desse valor é feita para garantir fornecimento constante de energia elétrica para todos consumidores atendidos naquela área, visto que ao contratar uma demanda, o consumidor permite a distribuidora traçar uma previsão aproximada sobre a curva de consumo dessa linha de distribuição, de forma a tentar garantir que a potência demandada seja entregue sem interferências e apropriada linha suporte essa energia.

Assim, essas unidades consumidoras que são alimentadas em alta tensão, devem alinhar um valor de demanda em contrato com a distribuidora, que poderá ser diferenciado de acordo com a modalidade tarifária contratada. Esse valor acordado é denominado “demanda contratada”, a qual poderá ser solicitada o ajuste após o terceiro ciclo de faturamento desde a energização, como é regido no Art.55 da REN 456/2000 da ANEEL.

Após esses três ciclos iniciais de teste, o faturamento da demanda será dividido em três elementos: demanda medida, demanda faturada e a demanda de ultrapassagem. No faturamento da unidade consumidora ocorrerá a comparação da leitura de demanda medida com a leitura de demanda contratada, caso o primeiro valor se apresente superior em 5% ao valor firmado em contrato.

Segundo a REN 414/2010 no seu Art.93º, deverá ser incluído o encargo referente a demanda de ultrapassagem; logo, a demanda que será faturada é a demanda que foi medida. Porém, caso a demanda que foi medida seja inferior a contratada pelo consumidor, a unidade consumidora terá o faturamento da sua demanda aplicado sobre a sua demanda contratada.

## **2.5 Estrutura da Tarifação**

O método de tarifação brasileiro considera na sua composição diversos fatores técnicos, por exemplo, para a aplicação de um processo de eficiência energético no cálculo da fatura de uma unidade consumidora será necessário, previamente, conhecimento acerca dos elementos e fatores da tarifação, por causa dessa complexidade relativa, é necessário se realizar um estudo sobre esses fatores técnicos.

### **2.5.1 Classificação de Consumidores**

No contexto geral, as unidades consumidoras são divididas em dois grupos: Grupo A (unidades atendidas com tensão superior a 2,3kV – alta tensão) e Grupo B (unidades atendidas com tensão inferior a 2,3kV – baixa tensão). Esses grupos podem ser subdivididos de acordo com a atividade exercida, localização e tensão de atendimento (ANEEL, 2012).

Segundo o Manual de Tarifação de Energia Elétrica (PROCEL, 2011), o Grupo B pode ser dividido em quatro subgrupos, que variam de acordo com a atividade do contratante, conforme listados a seguir:

Subgrupo B1 – residencial e residencial baixa renda;

Subgrupo B2 – rural e cooperativa de eletrificação rural;

Subgrupo B3 – demais classes;

Subgrupo B4 – iluminação pública.

Já os consumidores atendidos em tensão primária, acima dos 2300 volts, como as indústrias, os edifícios comerciais, os shopping centers, são alocados no Grupo A. Esse grupo também possui suas subdivisões, que serão de acordo com a tensão de atendimento, como é mostrado a seguir.

Subgrupo A1 para o nível de tensão de 230 kV ou mais;

Subgrupo A2 para o nível de tensão de 88 a 138 kV;

Subgrupo A3 para o nível de tensão de 69 kV;

Subgrupo A3a para o nível de tensão de 30 a 44 kV;

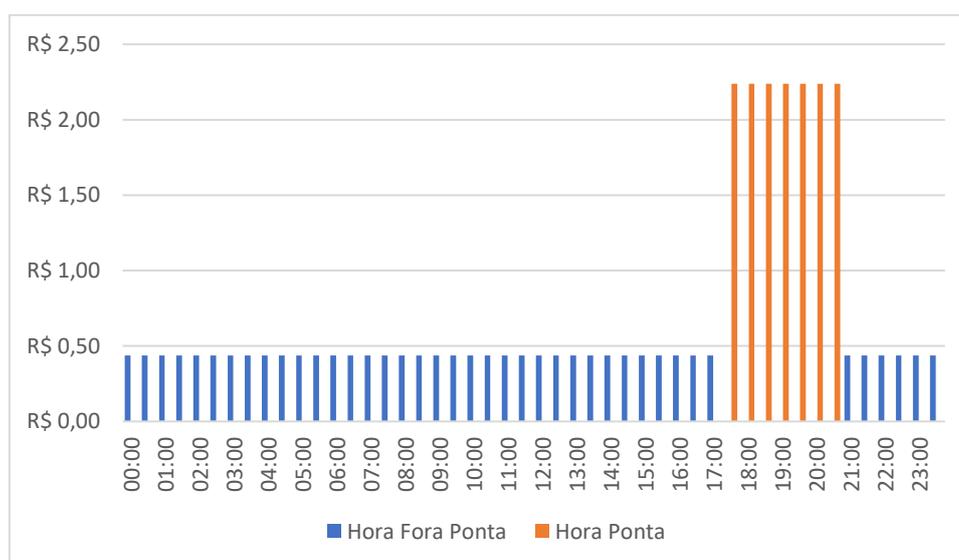
Subgrupo A4 para o nível de tensão de 2,3 a 25 kV;

Subgrupo AS para sistema subterrâneo.

### 2.5.2 *Posto Horário*

Esses postos são divisões pré-definidas para o período de um dia, de forma que torne possível o faturamento levando em consideração o uso do SIN (Sistema Interligado Nacional), e também a contratação de energia elétrica e da demanda nesses diferentes períodos. Dessa maneira, ao ser levada em consideração tal discriminação, será possível beneficiar aquele consumidor que demanda do SIN quanto está subutilizado com uma tarifa mais baixa, e aumentar o custo da energia elétrica utilizada para aqueles que estiverem consumindo em um momento de maior tráfego de energia no sistema elétrico, como mostrado na Figura 4, onde é representada a tarifa de consumo Horosazonal Verde para o grupo A4.

Figura 4 – Tarifa para o Consumo Horosazonal Verde



Fonte: ANEEL.

### *2.5.2.1 Horário na Ponta*

É um período de três horas consecutivas em dias úteis - ou seja, não são considerados os sábados, os domingos e os feriados nacionais - que é definido pela concessionária local, em função das características do sistema elétrico exigido naquela região. Em algumas modalidades tarifárias, durante esse horário a demanda e o consumo de energia elétrica apresentam preços mais elevados (PROCEL, 2011). Em específico, no caso da Enel Ceará, esse horário é fixado de 17:30 até 20:29 e há um acréscimo nos preços de consumo de energia elétrica e na demanda, para os consumidores que se enquadram para o uso de tarifa binômia.

### *2.5.2.2 Horário Fora da Ponta*

Esse é o período composto pelo conjunto das horas diárias consecutiva que complementam aquelas definidas no horário de ponta (ANEEL, 2012). Contudo, essa mesma definição só é validada quando o horário intermediário não é levado em consideração na distinção do posto horário – caso exclusivo da Tarifa Branca. Caso haja essa distinção, o horário fora de ponta passa a ser o período do dia onde não são aplicados os horários intermediário e de ponta.

### *2.5.2.3 Horário Intermediário*

Período exclusivo para consumidores de baixa tensão que são taxados pela Tarifa Branca, sempre será uma hora antes e uma hora depois do horário de ponta. Neste caso, o valor cobrado também é superior ao da tarifa convencional (ENEL, 2021).

## **2.5.3 Tarifa**

É senso comum afirmar que o serviço de distribuição de energia elétrica se tornou parte importante do cotidiano da sociedade, sendo imprescindível para residências e indústrias, passando também por agricultores e pelos prédios públicos, quando se tem acesso, todos estes utilizam aparelhos que dependem da eletricidade para funcionar.

Para o uso adequado desse bem é necessário haver uma aplicação de tarifas que retornem remuneração de maneira justa para os entregadores desse serviço, sendo assim, possibilitando manter uma estrutura adequada para que o serviço seja entregue com qualidade e criação de incentivos em eficiência durante todos seus diferentes níveis.

Seguindo os preceitos mencionados, a ANEEL desenvolveu as metodologias do cálculo tarifário que são aplicadas em todos os segmentos do setor elétrico, onde foi levado em consideração diversos fatores, como a infraestrutura de geração, de transmissão e de distribuição, bem como fatores econômicos de incentivos ao comedimento tarifário (ANEEL, 2016).

#### 2.5.3.1 *Tarifa Monômnia*

Tarifa única no fornecimento de energia elétrica, é constituída por preços aplicados unicamente sobre o consumo da energia elétrica ativa (indicados em kWh), independe de qualquer posto horário, ou seja, o mesmo não se aplica para a tarifa monômnia. Essa tarifa é aplicada, exclusivamente, aos consumidores do Grupo B, e aqueles do Grupo A, mas que são optantes pela tarifação do Grupo B ao atender alguns pré-requisitos mínimos (PROCEL, 2011).

Para esses consumidores, o valor da fatura energia elétrica no quesito monetário depende, quase que exclusivamente, da quantidade de energia elétrica consumida na instalação, ou seja, a relação é diretamente proporcional entre a fatura e o consumo de energia elétrica ativa. Para esse modelo tarifário deu-se o nome de tarifa monômnia volumétrica. Monômnia, vem do sentido literal da palavra, pois possui um único valor de tarifa e volumétrica é devido depender do volume de energia consumida.

Vale ressaltar, que desde outubro de 2021, ocorreu a abertura da tarifa convencional em TE (Tarifa de Energia) e TUSD (Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição). Esses valores de TUSD e TE discriminados nas faturas no campo “DESCRIÇÃO DO FATURAMENTO”, são apenas demonstrativos e não significam duplicidade e nem aumento no valor da conta de energia. São os mesmos valores cobrados mensalmente, porém de forma separada.

#### 2.5.3.2 *Tarifa Binômnia*

Esta é o conjunto de tarifas do fornecimento de energia, as quais são constituídas por valores diferentes e são aplicáveis ao consumo de energia elétrica ativa (kWh) e à demanda faturável (kW). Esta modalidade tem em sua maioria a aplicação aos consumidores do Grupo A atendidos em alta tensão pelo sistema elétrico (PROCEL, 2011).

### 2.5.4 Estrutura Tarifária

É o que cada unidade consumidora deve escolher, baseando-se no seu perfil de utilização do sistema elétrico, na sua tensão de atendimento e no seu consumo mensal, será possível escolher um método de tarifação levando em consideração as premissas da estabelecidas pela distribuidora.

#### 2.5.4.1 Tarifa Convencional

Essa modalidade tarifária é aplicável a unidades consumidoras atendidas em Baixa Tensão (BT), onde, como mencionado anteriormente, suas tarifas não se aplicam o posto horário, o que independe da hora do dia, o faturamento é aplicável conforme mostra a equação 3. Nesse caso não se aplica a contratação da demanda firmada em contrato (ANEEL, 2012).

$$\text{Consumo}(R\$) = \text{Tarifa}(R\$/kWh) \times \text{ConsumoMedido}(kWh) \quad (3)$$

Com a distinção dessa tarifa em TE e em TUSD, a equação 3 passa a ser destrinchada na equação 4.

$$\text{Cons.}(R\$) = TE(R\$/kWh) \times \text{Med.}(kWh) + TUSD(R\$/kWh) \times \text{Med.}(kWh) \quad (4)$$

#### 2.5.4.2 Tarifa Branca

A Tarifa Branca é uma modalidade tarifária criada pela Agência Nacional de Energia Elétrica, onde o valor da tarifa de energia varia de acordo com o horário do seu consumo. Modalidade exclusiva aos consumidores em BT, não existindo a tarifação sobre a demanda, como explícito na equação 5.

$$\begin{aligned} \text{Consumo}(R\$) = & \text{TarifaFP}(R\$/kWh) \times \text{Med. FP}(kWh) + \text{TarifaHP}(R\$/kWh) \times \\ & \text{Med. HP}(kWh) + \text{TarifaINT}(R\$/kWh) \times \text{Med. INT}(kWh) \end{aligned} \quad (5)$$

#### 2.5.4.3 Tarifa Horosazonal Verde

Essa modalidade tarifária se caracteriza na aplicação de tarifas diferenciadas no consumo de energia elétrica (kWh), de acordo com as horas de utilização do dia, porém, o mesmo não se repete para tarifa de demanda de potência (kW), que será única durante todo o dia.

Os consumidores que se enquadram nessa modalidade, portanto, possuem tarifas diferentes para seu consumo, dependendo do posto horário em que está consumindo energia elétrica e apenas uma tarifa para a demanda de potência.

A Tarifa Horosazonal verde é aplicável somente a uma parte do subgrupo dos consumidores do grupo A, são esses os pertencentes aos subgrupos A3a, A4 e AS, sendo definido na adesão de energização um único valor de demanda contratada, não levando em consideração o posto tarifário.

Desta forma, o período de ponta e fora ponta é considerado apenas no cálculo do custo do consumo, enquanto o custo da demanda é calculado sem considerar variações do posto horário.

Apesar de existir uma demanda contratada única, para a ENEL ainda ocorrerá a medição diferenciada de demanda exigida durante os dois postos horários, porém como já mencionado a tarifa de demanda e de ultrapassagem será única. Caso a demanda contratada no posto tarifário de ponta ou fora da ponta (que será apenas uma firmada durante o contrato) seja ultrapassada por uma das duas leituras, a tarifa de ultrapassagem incidirá, que para os Consumidores do Grupo A4 na ENEL/CE corresponde a 2 vezes o valor da tarifa usual. A parcela de ultrapassagem, porém, só será cobrada quando a demanda medida ultrapassar em mais de 5% a Demanda Contratada. E o cálculo dessa ultrapassagem é feito pela multiplicação da Tarifa de Ultrapassagem pelo valor da demanda medida que supera a Demanda Contratada.

Deve-se levar em consideração que também será taxado a não utilização do valor total de demanda contratada, sendo a tarifa utilizada para tal cobrança a tarifa usual sem o imposto ICMS, que será aplicada na diferença entre a Demanda Contratada e a Demanda Medida.

*Consumo(R\$)*

$$= TarifaVerdeHP(R\$/kWh) \times ConsumoMedidoHP(kWh) \\ + TarifaVerdeFP(R\$/kWh) \times ConsumoMedidoFP(kWh)$$

*Demanda Ativa (R\$)*

$$= DemandaVerdeHP(R\$/kW) \times DemandaMedidaHP(kW)$$

Caso Demanda Contrata > Demanda Medida, será somado:

$$+ \text{DemandaVerdeSemICMSHP (R\$/kW)} \\ \times [\text{DemandaContratada} - \text{DemandaMedidaHP}](kW)$$

Caso Demanda Contrata < Demanda Medida, será somado:

$$+ 2 \times \text{DemandaVerdeHP (R\$/kW)} \\ \times [\text{DemandaMedidaHP} - \text{DemandaContratada}](kW)$$

Sendo assim, temos que o faturamento dessa tarifa sobre o consumidor será dada pela equação 6:

$$\text{Tarifação Verde (R\$)} = \text{Consumo(R\$)} + \text{Demanda Ativa(R\$)} \quad (6)$$

#### 2.5.4.4 Tarifa Horosazonal Azul

Essa é outra modalidade tarifária aplicada às unidades consumidoras do grupo A, se caracteriza na aplicação de tarifas diferenciadas tanto para o consumo de energia elétrica (kWh), como para demanda de potência (kW), de acordo com as horas de utilização durante o dia.

Os consumidores que se agrupam nessa modalidade, portanto, possuem duas tarifas diferentes para seu consumo e duas tarifas para a demanda, nos dois casos ocorre a diferenciação em horários de ponta e fora de ponta.

A Tarifa Horosazonal azul é aplicável a qualquer consumidor do grupo A, sendo que para os consumidores pertencentes aos subgrupos A1, A2 ou A3 é obrigatório adotar essa tarifa, e continuará sendo opcional para os demais consumidores do grupo (A3a, A4 e AS).

Na assinatura do contrato desta modalidade, deverão estar discriminadas as demandas contratadas por posto tarifário, ou seja, a demanda contratada no horário de ponta e no horário fora de ponta.

Como existe uma demanda contratada para o horário de ponta e fora de ponta, também haverá uma tarifa de demanda de ultrapassagem para os dois postos tarifários. Sendo estas, mensuradas equivalente a ultrapassagem na modalidade Verde, onde a tarifa de ultrapassagem será 2 vezes o valor usual naquele posto horário que ocorrer a ultrapassagem, assim como a não utilização da Demanda naquele período será taxada pelo

valor do período sem o ICMS.

*Consumo(R\$)*

$$= \text{TarifaAzulHP}(\text{R\$/kWh}) \times \text{ConsumoMedidoHP}(\text{kWh}) \\ + \text{TarifaAzulFP}(\text{R\$/kWh}) \times \text{ConsumoMedidoFP}(\text{kWh})$$

*Demanda Ativa (R\$)*

$$= \text{DemandaAzulHP}(\text{R\$/kW}) \times \text{DemandaMedidaHP}(\text{kW}) \\ + \text{DemandaAzulFP}(\text{R\$/kW}) \times \text{DemandaMedidaFP}(\text{kW})$$

Caso Demanda Contrata > Demanda Medida, será somado:

$$+ \text{DemandaAzulSemICMSHP}(\text{R\$/kW}) \\ \times [\text{DemandaContratadaHP} - \text{DemandaMedidaHP}](\text{kW}) \\ + \text{DemandaAzulSemICMSFP}(\text{R\$/kW}) \\ \times [\text{DemandaContratadaFP} - \text{DemandaMedidaFP}](\text{kW})$$

Caso Demanda Contrata < Demanda Medida, será somado:

$$+ 2 \times \text{DemandaAzulHP}(\text{R\$/kW}) \\ \times [\text{DemandaMedidaHP} - \text{DemandaContratadaHP}](\text{kW}) \\ + 2 \times \text{DemandaAzulFP}(\text{R\$/kW}) \\ \times [\text{DemandaMedidaFP} - \text{DemandaContratadaFP}](\text{kW})$$

Sendo assim, temos que o faturamento pela tarifa Azul sobre a energia consumida será dada pela equação 7:

$$\text{Tarifação Azul (R\$)} = \text{Consumo(R\$)} + \text{Demanda Ativa(R\$)} \quad (7)$$

### 3 CALCULO TARIFÁRIO APLICADO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ - FIEC

Para o cálculo do faturamento de um consumidor pertencente ao grupo A4, atendido em média tensão pela ENEL Ceará, será necessário o conhecimento de todos os dados de medição da Unidade Consumidora, que estão disponíveis no portal ENEL Corporativo. No cadastro do CNPJ é possível retirar a 2ª Via das Contas por meio do número da UC e coletar as leituras desejadas.

#### 3.1 Coleta de Demanda e Consumo da UC

Os valores mês a mês para a leitura de Demanda e de Consumo em qualquer posto horário pode ser obtido pela última conta faturada. Existe o campo nomeado de “Histórico de Consumo (Últimos 13 meses)” na fatura emitida pela concessionária (2ª via disponível no portal corporativo), como é mostrado na figura 5.

Figura 5 – Histórico de consumo na conta grupo A4

HISTÓRICO DE CONSUMO (ÚLTIMOS 13 MESES)					
PERÍODO (MÊS/ANO)	DEMANDA (kW)		CONSUMO (kW)		RESERVADO
	HORA PONTA	FORA PONTA	HORA PONTA	FORA PONTA	
DEZ 2020	131.48	171.78	4172.00	38057.00	
NOV 2020	138.18	184.38	4721.00	41536.00	
OUT 2020	132.72	173.88	4562.00	44544.00	
SET 2020	70.14	122.22	3406.00	34245.00	
AGO 2020	68.88	120.96	2745.00	27252.00	
JUL 2020	36.54	86.52	1593.00	19531.00	
JUN 2020	41.16	72.66	1751.00	18583.00	
MAI 2020	39.48	53.34	1583.00	14821.00	
ABR 2020	58.80	59.22	2294.00	19637.00	
MAR 2020	188.58	203.70	5668.00	47864.00	
FEV 2020	180.60	199.50	5941.00	45857.00	
JAN 2020	182.28	217.14	4343.00	36218.00	
DEZ 2019	118.44	146.16	4272.00	33303.00	

Fonte: ENEL Ceará.

Com isso, poderá ser coletada a leitura anual de cada Unidade que foi analisada no estudo. Por meio da conta de dezembro é possível fazer o levantamento completo de um ano. Feito isso, foi tabelado cada valor de medição em planilha do EXCEL, conforme indicado na tabela 1.

Tabela 1 – Dados coletados de medição para o SESI Parangaba em 2018

REFERÊNCIA		DADOS DE DEMANDA		CONSUMO	
ANO	MÊS	DEMANDA FP (kW)	DEMANDA HP (kW)	CONSUMO HP (kWh)	CONSUMO FP (kWh)
2018	JANEIRO	132,30	108,78	4.177,00	32.556,00

<b>FEVEREIRO</b>	170,94	143,22	4.241,00	36.287,00
<b>MARÇO</b>	194,88	156,24	4.836,00	45.066,00
<b>ABRIL</b>	186,9	151,62	4.831,00	44.956,00
<b>MAIO</b>	187,32	147,84	5.142,00	45.327,00
<b>JUNHO</b>	182,7	141,96	4.731,00	44.743,00
<b>JULHO</b>	167,16	102,06	3.788,00	32.430,00
<b>AGOSTO</b>	180,6	132,72	4.586,00	39.807,00
<b>SETEMBRO</b>	174,30	140,70	4.712,00	43.284,00
<b>OUTUBRO</b>	184,8	137,34	4.744,00	46.267,00
<b>NOVEMBRO</b>	175,98	147,84	4.794,00	45.008,00
<b>DEZEMBRO</b>	198,6	104,58	3.652,00	33.122,00

Fonte: Próprio Autor.

Sendo assim, será necessário repetir o processo com 4 contas (Utilizando o mês de dezembro de cada ano) para fazer o levantamento de todo período para uma mesma Unidade Consumidora.

### 3.2 Coleta de Tarifa Horosazonal Verde e Horosazonal Azul do Grupo A4

As tarifas de energia são atualizadas anualmente pela ANEEL por meio de uma resolução homologatória. Os valores divulgados são referentes apenas a tarifa líquida, livre dos impostos estaduais e federais, tais como: ICMS, PIS/PASEP, COFINS, CIP (este último incide separadamente da tarifa de energia). A atual resolução homologatória da ANEEL foi divulgada em 22 de abril de 2021, de número 2859, nela é indicado a atualização de todos encargos tarifários para a ENEL do Ceará.

Na tabela divulgada pela ANEEL, a tarifa do consumo ponta e fora ponta está dividida em TUSD e TE, concordante ao modo de apresentação para os consumidores do grupo B, apenas a título de transparência da cobrança, para dimensionamento da real tarifa é realizado a soma das duas alíquotas. Os valores indicados na resolução podem ser encontrados na figura 6.

Figura 6 – Tabela grupo A de tarifas para ENEL Ceará vigente em 2021

SUBGRUPO	MODALIDADE	ACESSANTE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO		
				TUSD		TE
				R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
A3 (69kV)	AZUL	NA	P	15,06	39,19	395,99
			FP	7,65	39,19	244,58
	AZUL APE	NA	P	15,06	9,91	0,00
			FP	7,65	9,91	0,00
	GERAÇÃO	NA	NA	15,12	0,00	0,00
A4 (2,3 a 25kV)	AZUL	NA	P	46,88	60,21	395,99
			FP	19,04	60,21	244,58
	AZUL APE	NA	P	46,88	25,09	0,00
			FP	19,04	25,09	0,00
	VERDE	NA	NA	19,04	0,00	0,00
			P	0,00	1.197,26	395,99
			FP	0,00	60,21	244,58
	VERDE APE	NA	NA	19,04	0,00	0,00
			P	0,00	1.162,14	0,00
			FP	0,00	25,09	0,00
			P	23,21	15,19	0,00

Fonte: ANEEL.

Visto isso, as siglas NA, P e FP significam, respectivamente, não se aplica, ponta e fora ponta, onde NA é utilizado onde o posto horário não vigora para a cobrança, conforme Demanda na modalidade Horosazonal Verde. Temos também, que a tarifa de demanda é indicada já em R\$/kW, porém as tarifas de consumo são indicadas em R\$/MWh, necessitando apenas da divisão por 1000 para o ajuste em R\$/kWh.

Com isso, é necessário apenas o conhecimento dos impostos que serão incididos sobre as tarifas, os mesmos estão disponíveis também no portal da ENEL Ceará em “Tarifas, Taxas e Impostos”, onde incidem cumulativamente sobre as tarifas divulgadas, os atuais valores divulgados em 2021 estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 – Impostos federais e estaduais sobre a tarifa de energia

Imposto	Alíquota [%]
PIS/PASEP	1,65
COFINS	7,60
ICMS	27,00
CIP (Não aplicado)	Fixo
<b>Total acumulado</b>	<b>36,25</b>

Fonte: ENEL Ceará.

Para chegar no valor real das tarifas de faturamento, é necessário a multiplicação das tarifas divulgadas pelo somatório dos impostos em decimal acrescido do valor unitário, conforme explícito nas equações 8 e 9.

$$Tarifa\ Demanda(R\$) = TUSD(R\$/kW) \times (COFINS + PIS + ICMS + 1) \quad (8)$$

$$\text{Tarifa Consumo(R\$)} = [TUSD + TE](R\$/kWh) \times (COFINS + PIS + ICMS + 1) \quad (9)$$

Por fim, com todos os valores obtidos por meio da figura 5 e da tabela 2, utilizando as equações 8 e 9 fora recalculado os valores de faturamento para as tarifas das modalidades Horosazonal Azul e Horosazonal Verde. Os valores que serão utilizados para o cálculo da cobrança dos valores de consumo de energia elétrica estão dispostos na tabela 3.

Tabela 3 – Tarifas de consumo energético

Modalidade	Tarifa	
A4 - Verde	Consumo Hora Ponta (R\$/kWh)	2,17
	Consumo Fora Ponta (R\$/kWh)	0,42
	Demanda Fora Ponta (R\$/kW)	25,94
A4 - Azul	Consumo Hora Ponta (R\$/kWh)	0,62
	Consumo Fora Ponta (R\$/kWh)	0,42
	Demanda Hora Ponta (R\$/kW)	63,87
	Demanda Fora Ponta (R\$/kW)	25,94

Fonte: Próprio Autor.

### 3.3 Excedente reativo e bandeira tarifária

Conforme explicado anteriormente, os consumidores atendidos em alta tensão estão sujeitos a cobrança de excedente reativo, onde será taxado as leituras que ocorrerem em que o Fator de Potência da instalação estiver abaixo de 0,92 indutivo durante o dia, ou 0,92 capacitivo durante a madrugada, a tarifa é única para Hora ponta e Fora Ponta. O valor consumido de energia reativa excedente é dado mês a mês pelo campo “Energia Reativa UFER/kVArh” na fatura de energia da UC, conforme indicado na figura 7.

Figura 7 – Valor do consumo de excedente reativo

ENERGIA REATIVADA UFER/kVArh		
HFP/Único	Hora Ponta	Reservado
10907.00	983.00	0.00
11183.00	1005.00	0.00
276.00	22.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

Fonte: ENEL.

Onde o valor que será tarifado é a somatória do valor medido (valor do meio indicado na figura 6), sabendo que, a tarifa de consumo reativo é equivalente para qualquer posto tarifário e independe da modalidade tarifária, todo excedente reativo poderá ser somado para o cálculo da cobrança de excedente reativo, conforme indicado na equação 10.

$$\text{Excedente reativo}(R\$) = [UFER FP + HP](kVArh) \times \text{Tarifa}(R\$/kVArh) \quad (10)$$

Sabendo-se que a atual tarifa indicada pela ENEL CE para cobrança da ultrapassagem de consumo da energia reativa é de R\$ 0,35674, é possível utilizar a equação 10 para o cálculo mês a mês da multa relacionada ao Fator de Potência indesejado. Vale ressaltar que, por causa da própria natureza igualitária do cálculo e da tarifa para essa cobrança, a mesma será equivalente independente da modalidade tarifária analisada.

Ademais, outra cobrança variável que será equivalente para ambas modalidades disponíveis para o Grupo A4 será a bandeira tarifária amarela ou vermelha, que depende do custo da produção da energia elétrica, para a matriz energética nacional que tem a maior geração oriunda de Hidrelétricas, a incidência dessas bandeiras acompanhará o nível de escassez do recurso hídrico no país, entre 2018 e setembro de 2021, os meses em que houve incidência dessas bandeiras estão listados na tabela 4.

Tabela 4 – Bandeira tarifária mês a mês entre 2018 e setembro de 2021

Meses	Bandeira
jul/18	Vermelha I
ago/18	Vermelha I
set/18	Vermelha II
out/18	Vermelha II
nov/18	Vermelha I
dez/18	Amarela
jan/19	Amarela
jun/19	Amarela
jul/19	Amarela
ago/19	Amarela
set/19	Vermelha I
out/19	Vermelha I
nov/19	Vermelha I
dez/19	Vermelha I
jan/20	Amarela

fev/20	Amarela
dez/20	Vermelha I
jan/21	Vermelha I
fev/21	Amarela
mar/21	Amarela
abr/21	Amarela
mai/21	Amarela
jun/21	Vermelha I
jul/21	Vermelha I
ago/21	Vermelha I
set/21	Vermelha II
<b>Amarela</b>	<b>0,019 R\$/kWh</b>
<b>Vermelha I</b>	<b>0,048 R\$/kWh</b>
<b>Vermelha II</b>	<b>0,142 R\$/kWh</b>

Fonte: ENEL Ceará.

Vale ressaltar que, os valores das tarifas estão sendo utilizados os últimos atualizados em 2021, os mesmos podem passar por ajustes também dependendo do custeio com a geração de energia elétrica. Dessa forma, o valor apenas da tarifa de bandeira pode ser calculado separadamente mês a mês – naqueles em que estiverem com a bandeira vigente – por meio da equação 11, ou acrescidos ao valor de cada tarifa de Consumo para cálculo do valor total de Ponta e Fora Ponta no mês, porém, a ENEL apresenta o valor de bandeira discriminado, sendo assim, nesse estudo foi utilizado a equação 11.

$$\text{Tarifa Bandeira (R\$)} = \text{Bandeira(R\$/kWh)} \times \text{Consumo[HP ou FP]}(\text{kWh}) \quad (11)$$

### 3.4 Cálculo do Faturamento Horosazonal Azul e Horosazonal Verde

Com todas as informações necessárias de medição coletadas, o cálculo do faturamento total de uma conta de luz pode ser realizado utilizando as equações 6, 7, 10 e 11. Sendo a equação 6 utilizada para cálculo do faturamento de energia consumida na modalidade Horosazonal Verde do grupo A4, a equação 7 utilizada para o faturamento energético na modalidade Horosazonal Azul, com a equação 10 sendo utilizada para o excedente reativo, por fim, a equação 11 para o cálculo da tarifa de bandeira, sendo as duas últimas replicadas nas duas modalidades mensuradas nesse estudo. As equações foram replicadas na plataforma EXCEL para o cálculo mês a mês de cada Unidade analisada, na tabela 5 segue o faturamento de ambas tarifas calculadas para o ano de 2019 na Unidade SENAI CETAFR, município de Maracanaú do Ceará.

Tabela 5 – Gasto com consumo de energia elétrica no ano de 2019 do SENAI CETAFR

UNIDADE	CETAFR	HOROSAZONAL VERDE - A4									
	SENAI	FINANCEIRO									
CASA	SENAI	FINANCEIRO									
REFERÊNCIA	REFERÊNCIA	FINANCEIRO									
ANO	MÊS	MULTA POR REATIVO (R\$)	DEMANDA ATIVA (R\$)	DEMANDA ULTRAP (R\$)	TARIFA DA BANDEIRA (R\$)	CONSUMO HP (R\$)	CONSUMO FP (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)			
2019	JANEIRO	R\$ 24,23	R\$ 3.105,33	R\$ 859,39	R\$ -	R\$ 3.678,48	R\$ 4.599,96	R\$ 12.267,39			
	FEVEREIRO	R\$ 29,19	R\$ 3.567,95	R\$ 1.784,60	R\$ -	R\$ 7.948,02	R\$ 7.185,93	R\$ 20.515,69			
	MARÇO	R\$ 55,38	R\$ 2.636,16	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.394,24	R\$ 4.961,56	R\$ 14.047,33			
	ABRIL	R\$ 32,10	R\$ 3.236,44	R\$ 1.121,60	R\$ -	R\$ 6.707,68	R\$ 5.619,88	R\$ 16.717,70			
	MAIO	R\$ 28,84	R\$ 2.990,01	R\$ 628,76	R\$ 348,99	R\$ 6.967,39	R\$ 6.766,04	R\$ 17.730,03			
	JUNHO	R\$ 31,51	R\$ 2.716,36	R\$ -	R\$ 354,48	R\$ 7.039,04	R\$ 6.880,00	R\$ 17.021,38			
	JULHO	R\$ 34,18	R\$ 2.624,10	R\$ -	R\$ 344,60	R\$ 7.251,73	R\$ 6.608,25	R\$ 16.862,86			
	AGOSTO	R\$ 19,75	R\$ 2.866,40	R\$ 381,54	R\$ 796,32	R\$ 6.815,15	R\$ 6.001,20	R\$ 16.880,36			
	SETEMBRO	R\$ 28,42	R\$ 2.636,24	R\$ -	R\$ 845,29	R\$ 8.129,37	R\$ 6.194,93	R\$ 17.834,25			
	OUTUBRO	R\$ -	R\$ 2.681,78	R\$ -	R\$ 958,86	R\$ 9.663,01	R\$ 6.940,92	R\$ 20.244,57			
	NOVEMBRO	R\$ 22,18	R\$ 3.506,14	R\$ 1.660,99	R\$ 1.040,56	R\$ 10.621,25	R\$ 7.505,89	R\$ 24.379,19			
	DEZEMBRO	R\$ 32,04	R\$ 3.452,10	R\$ 1.552,90	R\$ 578,80	R\$ 9.228,66	R\$ 6.697,22	R\$ 21.573,76			
UNIDADE		HOROSAZONAL AZUL - A4									
CASA	SENAI	FINANCEIRO									
ANO	MÊS	MULTA POR REATIVO (R\$)	DEMANDA ATIVA (R\$)	DEMANDA ULTRAP (R\$)	TARIFA DA BANDEIRA (R\$)	CONSUMO HP (R\$)	CONSUMO FP (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)			
2019	JANEIRO	R\$ 24,23	R\$ 7.035,58	R\$ 934,57	R\$ -	R\$ 1.160,93	R\$ 4.599,96	R\$ 13.755,27			
	FEVEREIRO	R\$ 29,19	R\$ 8.919,78	R\$ 1.940,71	R\$ -	R\$ 2.508,41	R\$ 7.185,93	R\$ 20.584,01			
	MARÇO	R\$ 55,38	R\$ 9.325,95	R\$ 1.899,14	R\$ -	R\$ 2.018,03	R\$ 4.961,56	R\$ 18.260,05			
	ABRIL	R\$ 32,10	R\$ 7.952,39	R\$ 1.219,71	R\$ -	R\$ 2.116,95	R\$ 5.619,88	R\$ 16.941,04			
	MAIO	R\$ 28,84	R\$ 7.522,46	R\$ 683,76	R\$ 348,99	R\$ 2.198,92	R\$ 6.766,04	R\$ 17.549,00			
	JUNHO	R\$ 31,51	R\$ 7.822,20	R\$ -	R\$ 354,48	R\$ 2.221,53	R\$ 6.880,00	R\$ 17.309,71			
	JULHO	R\$ 34,18	R\$ 7.641,44	R\$ -	R\$ 344,60	R\$ 2.288,66	R\$ 6.608,25	R\$ 16.917,12			
	AGOSTO	R\$ 19,75	R\$ 7.265,28	R\$ 414,91	R\$ 796,32	R\$ 2.150,87	R\$ 6.001,20	R\$ 16.648,34			
	SETEMBRO	R\$ 28,42	R\$ 7.870,77	R\$ -	R\$ 845,29	R\$ 2.565,64	R\$ 6.194,93	R\$ 17.505,05			
	OUTUBRO	R\$ -	R\$ 9.070,76	R\$ 1.251,93	R\$ 958,86	R\$ 3.049,66	R\$ 6.940,92	R\$ 21.272,13			
	NOVEMBRO	R\$ 22,18	R\$ 10.848,07	R\$ 5.108,53	R\$ 1.040,56	R\$ 3.352,08	R\$ 7.505,89	R\$ 27.899,49			
	DEZEMBRO	R\$ 32,04	R\$ 10.543,15	R\$ 4.451,23	R\$ 578,80	R\$ 2.912,58	R\$ 6.697,22	R\$ 25.247,07			

Fonte: Próprio autor.

Temos que, “multa por reativo (R\$)” é o valor do excedente reativo que ocorreram em cada mês nessa UC multiplicado pelo valor da tarifa. “Demanda Ativa (R\$)” é o valor cobrado pela Demanda Hora Ponta somada a Demanda Fora Ponta, onde caso a Demanda medida fosse menor que a Demanda contratada no posto horário, a diferença seria multiplicada pela tarifa excluindo o valor do ICMS (que incidia sobre a tarifa em 27%), nesse ponto vale ressaltar que a Demanda Contratada na Modalidade Horosazonal Azul pode ser diferente para cada posto horário, porém, a título de análise foi mantida o mesmo valor de demanda para ambos os períodos. “Demanda Ultrapassagem (R\$)” é quando ocorreu ultrapassagem de demanda superior a 5% da contratada em algum posto, onde seria a multiplicação dessa ultrapassagem pela tarifa do período vezes 2. “Consumo HP (R\$)” e “Consumo FP (R\$)” são, respectivamente, o valor do consumo na hora ponta e fora ponta em reais, e o “Valor Total (R\$)” é o somatório de todos os valores apresentados em reais para cada mês.

#### **4 ANÁLISE DO ESTUDO**

Como mencionado na seção 1.3, o objetivo desse trabalho é analisar a diferença da cobrança de energia elétrica para cada Unidade do Sistema FIEC para cada tarifa disponível do seu grupo, para assimilar os resultados obtidos com relação ao período analisado e a operação prática da UC, sendo a análise separada em três grupos de análise, 2018/19 com 2020/21, período total e 2020/2021 quando não se considera os meses em lockdown ou funcionamento abaixo de 50% da capacidade de pessoas.

##### **4.1 Análise entre os anos de 2018/19 com 2020/21**

Para tal, foram separados para cada Unidade o somatório do custeio com a energia elétrica mês a mês, de forma a ser verificada qual modalidade tarifária seria mais atrativa no ponto de vista financeiro, ou seja, seria a mais viável para se ter vigente aquela em que o montante fosse menor durante o período de dois anos.

A título de análise, foi traçado a média mensal para ambos períodos, seria um valor que a UC pagaria fixo todo mês caso a cobrança fosse constante durante o período. Dito isso, a diferença da média mensal entre os períodos será apresentada em valores percentual, com o intuito de analisar se a diferença entre as duas tarifas está aumentando ou diminuindo com o passar do tempo, para aquelas em que a modalidade tarifária mais rentável esteja constante, o aumento dessa diferença significa que a UC está com a tarifa

ideal e que a mesma está bem aplicada para a sua rotina, caso contrário, pode significar que as mudanças intrínsecas do tempo em uma instalação (acréscimo ou decréscimo de carga, mudança de horários de funcionamento, dentre outros) poderá ocasionar uma troca de tarifa mais adequada no quesito financeiro para aquele consumidor.

Ademais, se uma Unidade Consumidora apresentar diferença entre a modalidade tarifária mais rentável e a diferença percentual aumentar, significa que a mudança ocorreu no início do segundo período, caso a diferença percentual diminua, poderá sinalizar que a mudança das tarifas ocorreu no final do segundo período.

Dito isso, os resultados para as 15 instalações do Sistema FIEC que foram estudadas estão dispostos na tabela 6.

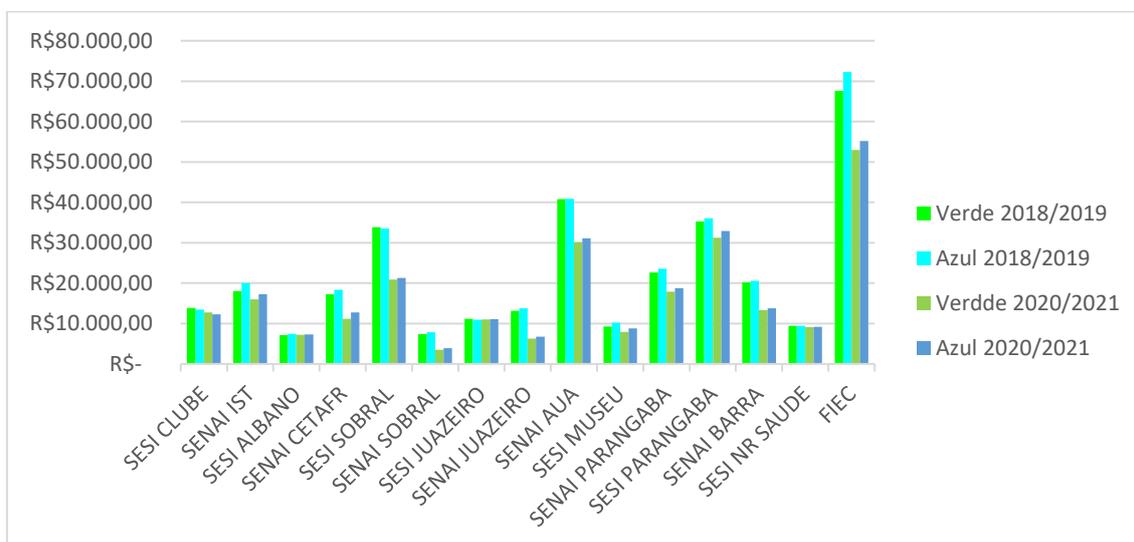
Tabela 6 – Comparação tarifária entre 2018/19 e 2020/21

DADOS - COMPARAÇÃO TARIFÁRIA							
CIDADE	UNIDADE	PERÍODO	MODALIDADE	TOTAL EM R\$	MÉDIA EM R\$	DIFERENÇA EM %	TARIFA MAIS RENTÁVEL
MARACANAÚ	SESI CLUBE DA PARCERIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 332.370,53	R\$ 13.848,77	2,85%	A4 - AZUL
			A4 - AZUL	R\$ 323.166,28	R\$ 13.465,26		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 267.267,13	R\$ 12.727,01	3,45%	A4 - AZUL
			A4 - AZUL	R\$ 258.350,33	R\$ 12.302,40		
	SENAI ISTEMM	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 432.443,45	R\$ 18.018,48	11,32%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 481.410,74	R\$ 20.058,78		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 335.794,02	R\$ 15.990,19	7,73%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 361.739,81	R\$ 17.225,71		
	SESI ALBANO FRANCO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 171.625,70	R\$ 7.151,07	4,88%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 179.997,91	R\$ 7.499,91		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 152.052,97	R\$ 7.240,62	0,37%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 152.615,68	R\$ 7.267,41		
SENAI CETAFR	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 413.482,27	R\$ 17.228,43	6,67%	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 441.062,20	R\$ 18.377,59			
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 235.119,69	R\$ 11.196,18	13,78%	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 267.520,49	R\$ 12.739,07			
SOBRAL	SESI SOBRAL	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 813.034,00	R\$ 33.876,42	1,06%	A4 - AZUL
			A4 - AZUL	R\$ 804.482,59	R\$ 33.520,11		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 438.168,98	R\$ 20.865,19	2,21%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 447.861,95	R\$ 21.326,76		
	SENAI SOBRAL	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 177.125,22	R\$ 7.380,22	6,10%	A4 - VERDE
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 74.250,86	R\$ 3.535,76	10,45%	A4 - VERDE
JUAZEIRO DO NORTE	SESI JUAZEIRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 267.907,16	R\$ 11.162,80	2,23%	A4 - AZUL
			A4 - AZUL	R\$ 262.054,12	R\$ 10.918,92		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 231.557,24	R\$ 11.026,54	0,68%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 233.130,63	R\$ 11.101,46		
	SENAI JUAZEIRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 315.763,19	R\$ 13.156,80	4,76%	A4 - VERDE
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 132.306,56	R\$ 6.300,31	6,71%	A4 - VERDE
FORTALEZA	SENAI AUA - JACARECANGA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 980.369,57	R\$ 40.848,73	0,11%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 981.426,74	R\$ 40.892,78		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 633.348,15	R\$ 30.159,44	3,12%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 653.116,38	R\$ 31.100,78		
	SESI MUSEU DA INDÚSTRIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 222.946,38	R\$ 9.289,43	10,38%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 246.082,55	R\$ 10.253,44		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 166.650,93	R\$ 7.935,76	10,70%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 184.475,29	R\$ 8.784,54		
	SENAI PARANGABA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 542.770,73	R\$ 22.615,45	4,37%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 566.482,52	R\$ 23.603,44		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 375.196,36	R\$ 17.866,49	4,81%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 393.247,55	R\$ 18.726,07		
	SESI PARANGABA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 846.330,97	R\$ 35.263,79	2,38%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 866.466,99	R\$ 36.102,79		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 656.354,24	R\$ 31.254,96	5,40%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 691.795,72	R\$ 32.942,65		
	SENAI BARRA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 484.572,75	R\$ 20.190,53	2,05%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 494.496,70	R\$ 20.604,03		
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 280.025,71	R\$ 13.334,56	3,59%	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 290.073,17	R\$ 13.813,01		
SESI NR SAUDE - CENTRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 226.009,22	R\$ 9.417,05	0,19%	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 226.435,60	R\$ 9.434,82			
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 190.961,45	R\$ 9.093,40	0,98%	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 192.839,30	R\$ 9.182,82			
FIEC - CONDOMÍNIO CASA DA INDÚSTRIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 1.621.535,88	R\$ 67.563,99	6,92%	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 1.733.760,87	R\$ 72.240,04			
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 1.111.912,35	R\$ 52.948,21	4,18%	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 1.158.393,20	R\$ 55.161,58			

Fonte: Próprio autor.

Na figura 8 é possível visualizar essa análise em forma de gráfico.

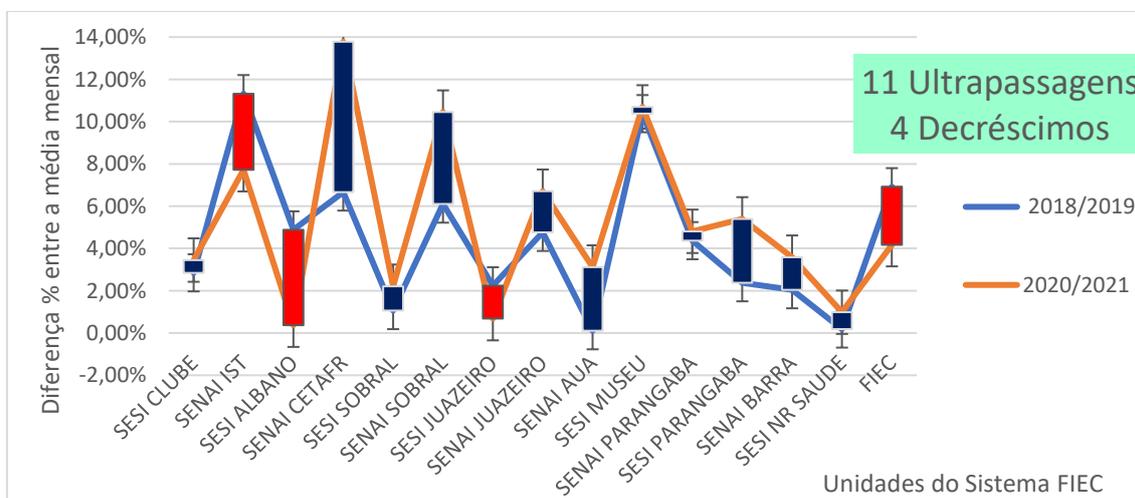
Figura 8 – Comparação gráfica entre 2018/19 e 2020/21



Fonte: Próprio autor.

Em números totais, temos que ocorreram 11 aumentos da diferença percentual e apenas 4 decréscimos, também temos que foram registradas apenas 2 duas trocas, sendo ambas da tarifa azul para a verde, onde uma dessas trocas registrou aumento percentual e na outra um decréscimo. Em resumo, significa que para o enquadramento e o próprio horário de funcionamento das Unidades do Sistema FIEC (predominante o fluxo durante horário comercial padrão – entre 08:00 e 18:00 horas), a tarifa Horosazonal Verde está mais adequada, com apenas uma exceção à regra. Na figura 9 é possível visualizar esses resultados de forma gráfica.

Figura 9 – Análise gráfica da tendência tarifária durante o período analisado



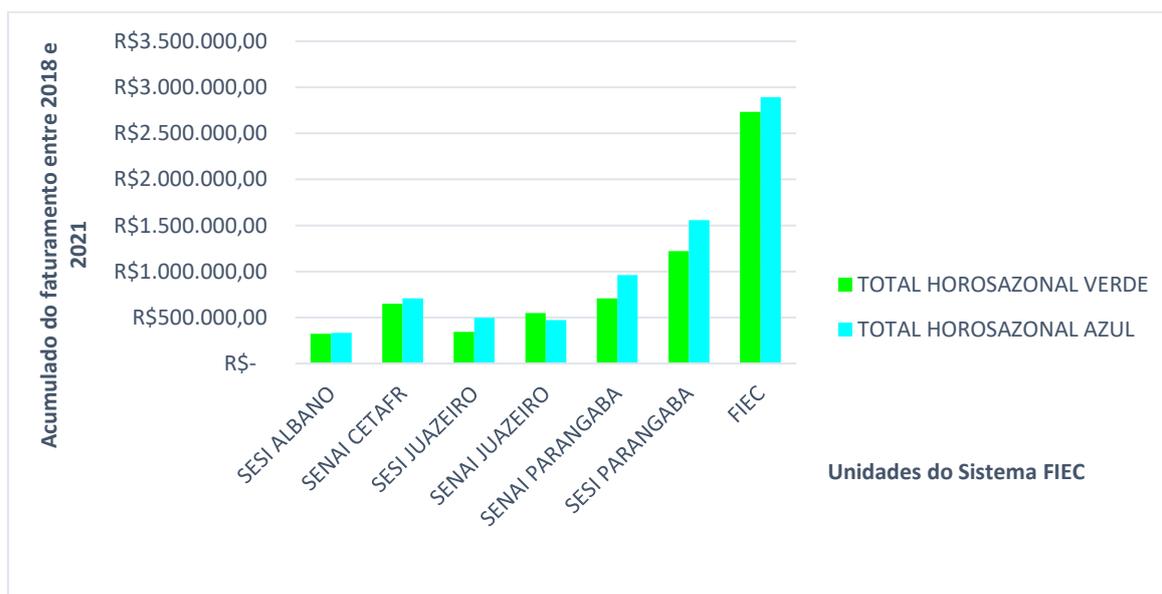
Fonte: Próprio Autor.

Em que temos indicado em azul escuro os pontos em que a diferença se tornou maior durante 2020/21, e em vermelho as indicações em que ocorreu diminuição durante o segundo horizonte de análise.

#### 4.2 Análise durante os 4 anos de estudo

Foi mantida a análise da seção passada, porém, agora a análise irá ser direcionada para definir qual tarifa será a mais adequada, caso estivesse vigente durante todo o período de quatro anos. Mantida a média mensal, agora será comparada qual a tarifa de menor dispêndio para o período geral com a tarifa mais adequada nos períodos estudados na seção 4.1, com isso, será feita a comparação entre a diferença percentual de tarifas e sobre a variação entre períodos. Na figura 10 é possível visualizar graficamente a análise.

Figura 10 – Análise gráfica da tendência tarifária entre 2018 e 2021



Fonte: Próprio Autor.

Os resultados obtidos e a comparação entre as tendências dos períodos podem ser verificados na tabela 7, bem como a média anual esperada de economia esperada para a tarifa mais rentável.

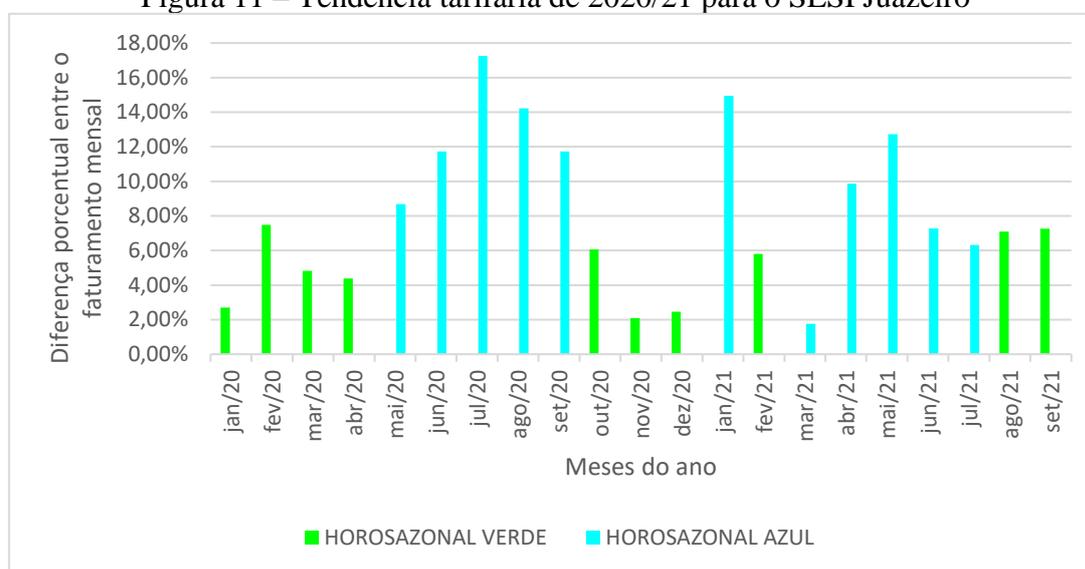
Tabela 7 – Comparação tarifária de 2018 até 2021

DADOS - COMPARAÇÃO TARIFÁRIA										
CIDADE	UNIDADE	PERÍODO	MODALIDADE	TOTAL EM R\$	ECONOMIA ESPERADA	DIFERENÇA EM %	TARIFA MAIS RENTÁVEL	TARIFA MAIS RENTÁVEL GERAL		
MARACANAÚ	SESI CLUBE DA PARCERIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 332.370,53	R\$ 4.530,27	2,85%	A4 - AZUL	A4 - AZUL		
			A4 - AZUL	R\$ 323.166,28						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 267.267,13						
	A4 - AZUL		R\$ 258.350,33							
	SENAI ISTEMM	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 432.443,45		R\$ 18.728,27	11,32%		A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 481.410,74						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 335.794,02						
			A4 - AZUL	R\$ 361.739,81						
	SESI ALBANO FRANCO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 171.625,70	R\$ 2.233,73	4,88%	A4 - VERDE	A4 - VERDE		
			A4 - AZUL	R\$ 179.997,91						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 152.052,97						
			A4 - AZUL	R\$ 152.615,68						
SENAI CETAFR	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 413.482,27	R\$ 14.995,18	6,67%	A4 - VERDE	A4 - VERDE			
		A4 - AZUL	R\$ 441.062,20							
		A4 - VERDE	R\$ 235.119,69							
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 267.520,49							
		A4 - AZUL	R\$ 267.520,49							
		A4 - VERDE	R\$ 267.520,49							
SOBRAL	SESI SOBRAL	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 813.034,00	R\$ 285,39	1,06%	A4 - AZUL	A4 - VERDE		
			A4 - AZUL	R\$ 804.482,59						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 438.168,98						
			A4 - AZUL	R\$ 447.861,95						
	SENAI SOBRAL	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 177.125,22	R\$ 4.641,40	6,10%	A4 - VERDE			
			A4 - AZUL	R\$ 187.929,92						
2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 74.250,86								
	A4 - AZUL	R\$ 82.011,75								
JUAZEIRO DO NORTE	SESI JUAZEIRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 267.907,16	R\$ 1.069,91	2,23%	A4 - AZUL	A4 - AZUL		
			A4 - AZUL	R\$ 262.054,12						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 231.557,24						
			A4 - AZUL	R\$ 233.130,63						
	SENAI JUAZEIRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 315.763,19	R\$ 5.977,73	4,76%	A4 - VERDE			
			A4 - AZUL	R\$ 330.798,41						
2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 132.306,56								
	A4 - AZUL	R\$ 141.182,28								
FORTALEZA	SENAI AUA - JACARECANGA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 980.369,57	R\$ 5.206,35	0,11%	A4 - VERDE	A4 - VERDE		
			A4 - AZUL	R\$ 981.426,74						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 633.348,15						
			A4 - AZUL	R\$ 653.116,38						
	SESI MUSEU DA INDÚSTRIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 222.946,38	R\$ 10.240,13	10,38%	A4 - VERDE	A4 - VERDE		
			A4 - AZUL	R\$ 246.082,55						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 166.650,93						
			A4 - AZUL	R\$ 184.475,29						
	SENAI PARANGABA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 542.770,73	R\$ 10.440,75	4,37%	A4 - VERDE	A4 - VERDE		
			A4 - AZUL	R\$ 566.482,52						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 375.196,36						
			A4 - AZUL	R\$ 393.247,55						
	SESI PARANGABA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 846.330,97	R\$ 13.894,37	2,38%	A4 - VERDE	A4 - VERDE		
			A4 - AZUL	R\$ 866.466,99						
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 656.354,24						
			A4 - AZUL	R\$ 691.795,72						
	SENAI BARRA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 484.572,75	R\$ 4.992,85	2,05%	A4 - VERDE	A4 - VERDE		
			A4 - AZUL	R\$ 494.496,70						
2020/2021		A4 - VERDE	R\$ 280.025,71							
		A4 - AZUL	R\$ 290.073,17							
SESI NR SAUDE - CENTRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 226.009,22	R\$ 576,06	0,19%	A4 - VERDE	A4 - VERDE			
		A4 - AZUL	R\$ 226.435,60							
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 190.961,45							
		A4 - AZUL	R\$ 192.839,30							
FIEC - CONDOMÍNIO CASA DA INDÚSTRIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 1.621.535,88	R\$ 39.676,46	6,92%	A4 - VERDE	A4 - VERDE			
		A4 - AZUL	R\$ 1.733.760,87							
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 1.111.912,35							
		A4 - AZUL	R\$ 1.158.393,20							
TOTAL GERAL =					R\$ 137.488,86					

Fonte: Próprio autor.

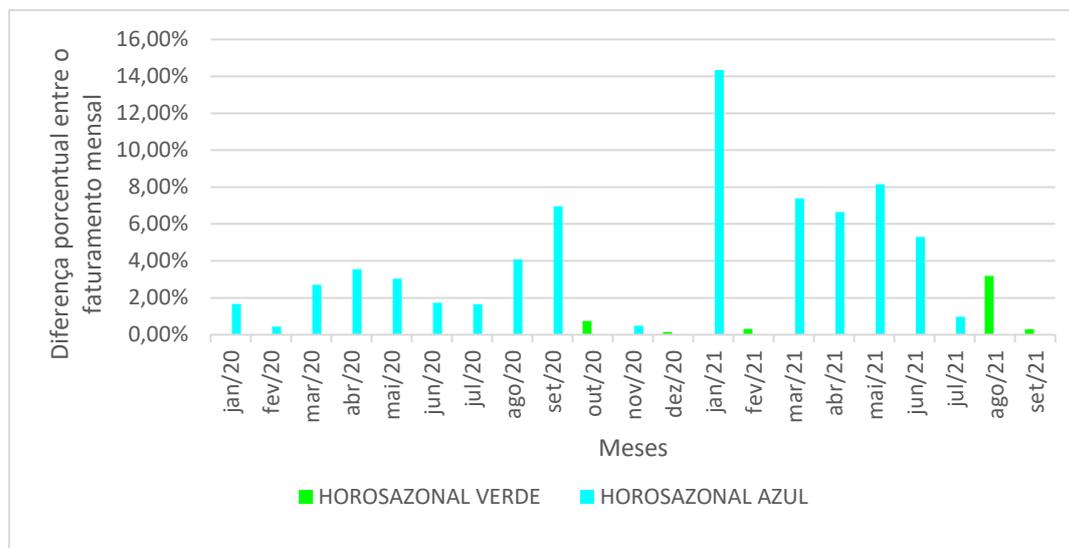
Com isso, após a comparação global, é reforçada a análise levantada durante a seção 4.1, tomando de exemplo as Unidades SESI Juazeiro e SESI Sobral em que ocorreram inversão de tarifas entre 2018/19 e 2020/21, porém a tarifa de 2020/21 só predominou para a instalação do SESI de Sobral, quando verificado a diferença percentual entre tarifas, a mesma apresentou aumento, enquanto em Juazeiro apresentou um decréscimo, indicando que a primeira teve a inversão de tarifas desde o início do segundo período, tornando suficiente para predominar durante o período geral, já a segunda só teve a inversão definida no final da segunda divisão, caracterizando a predominância da tarifa de 2018/19. Como é possível observar nas figuras 11 e 12.

Figura 11 – Tendência tarifária de 2020/21 para o SESI Juazeiro



Fonte: Próprio autor.

Figura 12 – Tendência tarifária de 2020/21 para o SESI Sobral



Fonte: Próprio autor

Visto isso, é confirmada a análise realizada, onde temos que na figura 12 temos a predominância da tarifa Horosazonal Verde como a mais adequada no ponto de vista financeiro desde o início do período, enquanto na figura 11, se inicia seguindo a tendência de 2018/19, mas logo é invertida essa tendência e de forma mais acentuada.

Com isso, temos que a tendência observada nas Unidades do Sistema FIEC é que a modalidade Horosazonal Verde seria a mais atrativa, seguindo a tendência da maioria dos consumidores do grupo A4, apresentando apenas duas exceções a regra, sendo que uma delas está inclinada a sofrer a inversão, o que igualaria aos resultados da seção 4.1.

### **4.3 Análise dos efeitos da pandemia em 2020/21**

Nesta seção a comparação que será realizada será em torno da influência que a pandemia pode ter causado sobre o faturamento de energia sobre as Unidades Consumidoras do Sistema FIEC, com o intuito de identificar se alguma modalidade tarifária seria mais apropriada estar vigente durante o período de funcionamento anormal, para cada UC e para o sistema inteiro. De forma que, como mencionado na seção 1.3, será feito o comparativo dos meses que foram afetados de forma mais branda com o período total dos dois anos, ou seja, serão desconsiderados os meses em que o lockdown esteve sobre decreto no estado do Ceará ou com regime de funcionamento inferior a 50% da capacidade.

Dito isso, retirando esses períodos, será repetida a análise das seções 4.1 e 4.2 no intuito de comparar agora a diferença percentual entre tarifas que seria obtida nessa simulação de operação padrão. Os resultados obtidos podem ser acompanhados na tabela 8.

Tabela 8 – Comparação tarifária de 2020/21

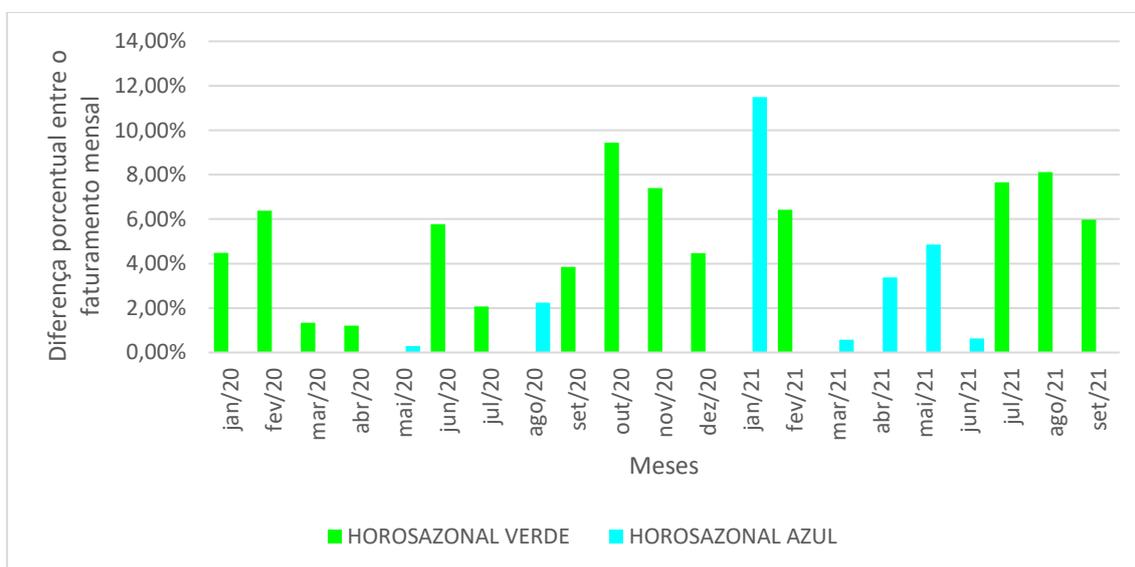
DADOS - COMPARAÇÃO TARIFÁRIA									
CIDADE	UNIDADE	PERÍODO	MODALIDADE	MÉDIA EM R\$	DIFERENÇA EM %	MÉDIA SEM LOCKDOWN R\$	DIFERENÇA EM %	TARIFA MAIS RENTÁVEL	TARIFA MAIS RENTÁVEL GERAL
MARACANAÚ	SESI CLUBE DA PARCERIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 13.848,77	2,85%			A4 - AZUL	A4 - AZUL
			A4 - AZUL	R\$ 13.465,26					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 12.727,01	3,45%	R\$ 14.872,97	5,16%	A4 - AZUL	
			A4 - AZUL	R\$ 12.302,40		R\$ 14.143,64			
	SENAI ISTEMM	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 18.018,48	11,32%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 20.058,78					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 15.990,19	7,73%	R\$ 16.368,02	9,86%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 17.225,71		R\$ 17.982,26			
	SESI ALBANO FRANCO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 7.151,07	4,88%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 7.499,91					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 7.240,62	0,37%	R\$ 7.635,91	1,29%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 7.267,41		R\$ 7.734,52			
SENAI CETAFR	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 17.228,43	6,67%			A4 - VERDE	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 18.377,59						
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 11.196,18	13,78%	R\$ 15.985,38	15,23%	A4 - VERDE		
		A4 - AZUL	R\$ 12.739,07		R\$ 18.419,74				
SOBRAL	SESI SOBRAL	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 33.876,42	1,06%			A4 - AZUL	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 33.520,11					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 20.865,19	2,21%	R\$ 25.951,88	1,09%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 21.326,76		R\$ 26.234,82			
	SENAI SOBRAL	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 7.380,22	6,10%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 7.830,41					
2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 3.535,76	10,45%	R\$ 4.036,18	9,31%	A4 - VERDE			
	A4 - AZUL	R\$ 3.905,32		R\$ 4.412,14					
JUAZEIRO DO NORTE	SESI JUAZEIRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 11.162,80	2,23%			A4 - AZUL	A4 - AZUL
			A4 - AZUL	R\$ 10.918,92					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 11.026,54	0,68%	R\$ 14.252,57	2,87%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 11.101,46		R\$ 13.854,95			
	SENAI JUAZEIRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 13.156,80	4,76%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 13.783,27					
2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 6.300,31	6,71%	R\$ 7.703,24	8,70%	A4 - VERDE			
	A4 - AZUL	R\$ 6.722,97		R\$ 8.373,26					
FORTALEZA	SENAI AUA - JACARECANGA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 40.848,73	0,11%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 40.892,78					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 30.159,44	3,12%	R\$ 39.744,40	3,17%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 31.100,78		R\$ 41.004,70			
	SESI MUSEU DA INDÚSTRIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 9.289,43	10,38%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 10.253,44					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 7.935,76	10,70%	R\$ 8.525,14	8,86%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 8.784,54		R\$ 9.280,39			
	SENAI PARANGABA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 22.615,45	4,37%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 23.603,44					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 17.866,49	4,81%	R\$ 21.447,06	2,42%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 18.726,07		R\$ 21.965,09			
	SESI PARANGABA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 35.263,79	2,38%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 36.102,79					
		2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 31.254,96	5,40%	R\$ 38.378,95	7,42%	A4 - VERDE	
			A4 - AZUL	R\$ 32.942,65		R\$ 41.228,17			
	SENAI BARRA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 20.190,53	2,05%			A4 - VERDE	A4 - VERDE
			A4 - AZUL	R\$ 20.604,03					
2020/2021		A4 - VERDE	R\$ 13.334,56	3,59%	R\$ 17.315,22	3,23%	A4 - VERDE		
		A4 - AZUL	R\$ 13.813,01		R\$ 17.874,40				
SESI NR SAUDE - CENTRO	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 9.417,05	0,19%			A4 - VERDE	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 9.434,82						
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 9.093,40	0,98%	R\$ 9.725,75	0,75%	A4 - VERDE		
		A4 - AZUL	R\$ 9.182,82		R\$ 9.798,75				
FIEC - CONDOMÍNIO CASA DA INDÚSTRIA	2018/2019	A4 - VERDE	R\$ 67.563,99	6,92%			A4 - VERDE	A4 - VERDE	
		A4 - AZUL	R\$ 72.240,04						
	2020/2021	A4 - VERDE	R\$ 52.948,21	4,18%	R\$ 61.716,07	5,45%	A4 - VERDE		
		A4 - AZUL	R\$ 55.161,58		R\$ 65.082,61				

Fonte: Próprio autor.

Visto isso, é possível confirmar dois pontos, o primeiro é que em números absolutos, a média mensal de consumo teria sido elevada em relação a 2018/19, seguindo a tendência nacional onde o aumento do consumo energético acompanha o crescimento econômico. No segundo ponto, temos que a diferença percentual entre as tarifas estão bastante modificadas em relação ao que realmente ocorreu durante o período, o exemplo mais ocorre novamente na Unidade do SESI em Juazeiro do Norte, onde no período geral ocorreu inversão de tarifa em relação a 2018/19, sendo a tarifa Horosazonal Verde a que apresentaria menor dispêndio, porém nessa simulação temos que a tarifa Horosazonal Azul apresentou um média mensal menor, mantendo a característica apresentada durante o período passado, como pôde ser visto na figura 11, foram exatamente nos meses excluídos dessa análise que ocorreram as inversões e maiores disparidades entre tarifas.

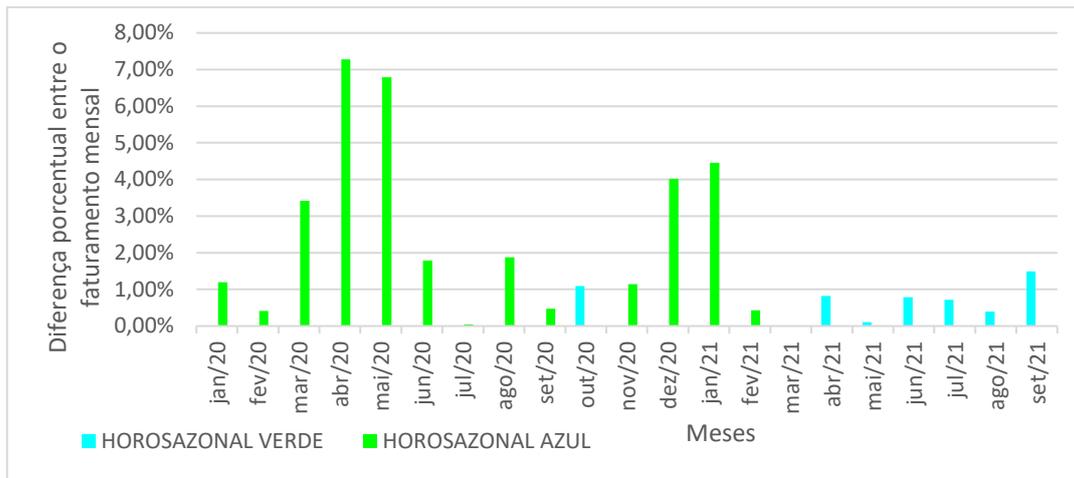
Nas figuras de número 13 até a figura de número 16 (assim como a figura 11, conforme mencionado anteriormente) é possível visualizar o efeito durante os meses mais distanciados do funcionamento normal, onde ocorreram mais inversões de tarifa ou maiores disparidades na tendência do consumo da instalação.

Figura 13 – Diferença entre tarifas para o SESI Clube



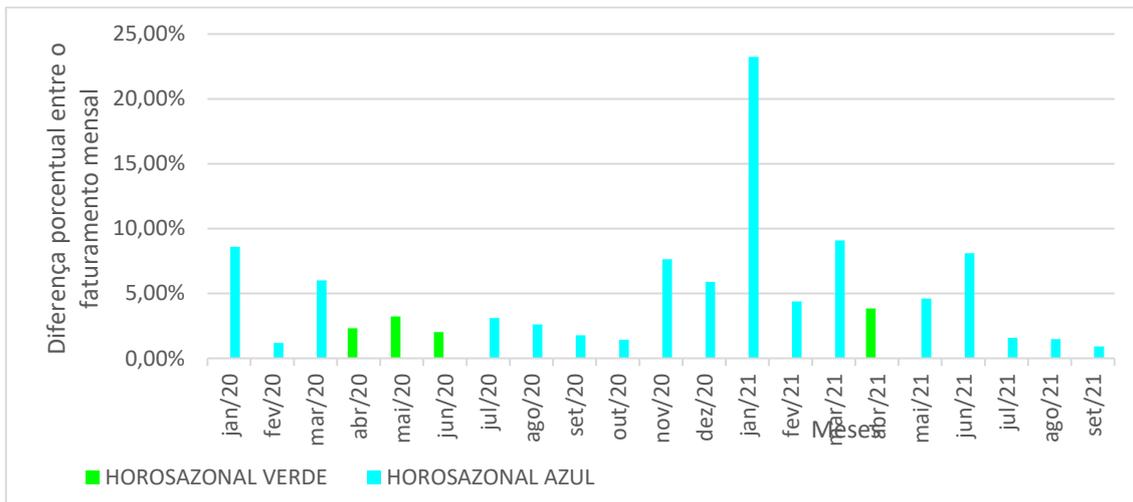
Fonte: Próprio autor.

Figura 14 – Diferença entre tarifas para o SESI NR Saúde



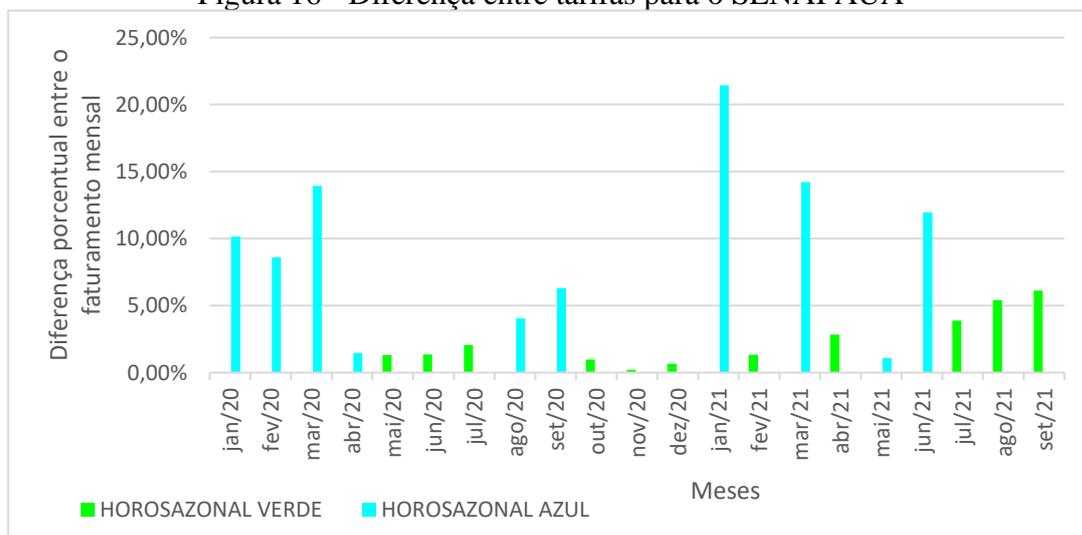
Fonte: Próprio autor.

Figura 15 - Diferença entre tarifas para a FIEC - Condomínio



Fonte: Próprio Autor.

Figura 16 - Diferença entre tarifas para o SENAI AUA



Fonte: Próprio autor.

Além disso, também fora considerado durante esses meses mais afetados, qual a tarifa figurou mais vezes como mais adequada para cada Unidade e também no contexto geral, conforme pode ser verificado na tabela 9.

Tabela 9 – Comparação entre os meses mais afetados pela pandemia

DADOS - COMPARAÇÃO TARIFÁRIA					
CIDADE	UNIDADE	A4 - VERDE	A4 - AZUL	TARIFA MAIS RENTÁVEL	TARIFA MAIS RENTÁVEL GERAL
MARACANAÚ	SESI CLUBE DA PARCERIA	6	5	A4 - AZUL	A4 - AZUL
	SENAI ISTEMM	10	1	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SESI ALBANO FRANCO	3	8	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SENAI CETAFR	9	2	A4 - VERDE	A4 - VERDE
SOBRAL	SESI SOBRAL	11	0	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SENAI SOBRAL	9	2	A4 - VERDE	A4 - VERDE
JUAZEIRO DO NORTE	SESI JUAZEIRO	9	2	A4 - VERDE	A4 - AZUL
	SENAI JUAZEIRO	8	3	A4 - VERDE	A4 - VERDE
FORTALEZA	SENAI AUA - JACARECANGA	7	4	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SESI MUSEU DA INDÚSTRIA	9	2	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SENAI PARANGABA	11	0	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SESI PARANGABA	4	7	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SENAI BARRA	8	3	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	SESI NR SAUDE - CENTRO	8	3	A4 - VERDE	A4 - VERDE
	FIEC - CONDOMÍNIO	7	4	A4 - VERDE	A4 - VERDE
TOTAL GERAL =		119	46	A4 - VERDE	

Fonte: Próprio autor.

Com isso, temos que a tarifa Horosazonal Verde aparece como a melhor para o grupo FIEC durante esse período, visto que, apenas SESI Parangaba e SESI Albano Franco apresentaram mais pontuações de preferência pela tarifa Azul, porém, como observado na tabela 8, em números absolutos a tarifa Verde ainda sairia como a mais indicada financeiramente, ou seja, mesmo estando mais presente mês a mês, a economia esperada pela tarifa azul não compensaria no período completo dos dois anos estando a Horosazonal Verde vigente.

## 5 CONCLUSÃO

Diante do estudo apresentado é possível inferir que as unidades consumidoras do Grupo A4, do Sistema da Federação das Indústrias do Estado do Ceará, têm predominância da modalidade tarifária Horosazonal Verde, como menos custosa no faturamento de energia seguindo a tendência geral do seu grupo de consumidores atendidos em média tensão, como apresentado no contexto geral, só ocorreram duas exceções entre as 15 analisadas.

Vale ressaltar que, esses resultados também se aplicam devido o horário de funcionamento padrão que cada Unidade realiza algum tipo de trabalho, o Sistema FIEC segue o horário comercial, funciona de 08:00 horas até 18:00 horas, obviamente, com exceções, porém sem o regime de trabalho em 100%, o que significa menor uso das cargas instaladas, diminuindo principalmente o consumo durante o horário Fora Ponta, a demanda não é tão alterada devido a própria natureza de medição da mesma, onde a Demanda Faturada será aquela em que se apresentar maior entre todos intervalos de aferição (para o mês inteiro) – usualmente entre medidores que não são inteligentes é de 15 em 15 minutos – então, como o horário Fora Ponta pela ENEL Ceará é definido entre 17:30 e 20:29, ainda ocorrerá, pelo menos, duas medições de Demanda para cada dia de operação padrão.

Dito isso, como a vantagem da tarifa Verde é não diferenciar a Demanda em posto horário, ou seja, cobrará menos pela demanda Fora Ponta, no contexto do grupo FIEC será proveitoso devido a Demanda Fora Ponta não diminuir de forma considerável, o que para tarifa Azul será cobrado um valor elevado para essa demanda, visto que sua desvantagem está em tarifar de forma elevada a Demanda Fora Ponta.

Outrossim, a desvantagem da tarifa Verde está no elevado valor de tarifa do consumo no posto horário fora de ponta, o que mais uma vez é visto de forma benéfica no contexto das instalações analisadas, devido ao baixo consumo Fora Ponta, ou seja, terá um pequeno impacto de faturamento nesse posto horário, por isso, a tarifa Azul que tem vantagem por faturar menos (em relação a tarifa Verde) em cima do consumo fora de ponta, apresentará uma economia que não será significativa em relação a desvantagem da cobrança de Demanda, isso se mostrou verdade para 13 das 15 UCs analisadas.

Por fim, ao ser analisado os efeitos da pandemia, fora constatado que de modo semelhante alterou a vida das pessoas, para esses consumidores de média tensão (vinculados de forma geral ao trabalho das pessoas) também ocorreram grandes mudanças em seu padrão de funcionar e regime de horário de trabalho, alguns impactos ficaram visíveis em números absolutos, como foi o caso do SESI Juazeiro, porém, isso foi devido apenas ao fato do valor de faturamento durante esses meses, com maior presença de medidas sanitárias do governo, esteve bastante reduzido em números absolutos, o que pode ser confirmado com o aumento da média mensal de despesa com energia elétrica quando esses meses não são levados em consideração, conforme era esperado, pois com menor fluxo e presença de pessoas é esperado que seja utilizada uma menor quantidade de carga da instalação elétrica. Exemplos dessa alteração são as Unidades do SESI Parangaba, SESI Albano Franco e SENAI CETAFR, que durante esse período apresentou mais vezes uma tarifa diferente daquela mais rentável no contexto geral da sua própria instalação.

Para trabalhos futuros, sugere-se a rotina de armazenamento de dados, para com horizontes maiores ser possível encontrar o padrão daquela Unidade Consumidora, com a inclusão de medidores inteligentes de energia e softwares de leitura em tempo real, será possível gerar maior precisão e maior facilidade na realização do cálculo tarifário, diferente da consulta recorrente as contas de energia entregues pela concessionária.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **Norma Brasileira - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV NBR 14039:2005.**

ANEEL. **Resolução Homologatória N° 2.859**, 22 de abril/2021.

ANEEL. Resolução Normativa n 414/2010. **direitos e deveres do consumidor de energia elétrica**, 8 set 2012. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/REN\\_414\\_2010\\_atual\\_REN\\_499\\_2012.pdf/d299b3a0-ad4a-4c68-a280-6891e10b4465](http://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/REN_414_2010_atual_REN_499_2012.pdf/d299b3a0-ad4a-4c68-a280-6891e10b4465)>.

ANEEL. ANEEL - Tarifas. **Agência Nacional de Energia Elétrica**, 2021. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/tarifas>>. Acesso em: 07 de outubro de 2019.

COSTA, L. M. D.; OLIVEIRA, E. A. Q. **Análise da importância da energia elétrica no crescimento econômico brasileiro**. IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos: [s.n.]. 2004. p. 1-3.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 5ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

CREDER, H. **Instalações elétricas**. 15ª. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2007.

ELEKTRO. **Seu Negócio - Energia Ativa e Reativa**. *Elektro*, 8 Setembro 2019. Disponível em: <<https://www.elektro.com.br/seu-negocio/energia-ativa-e-reativa>>.

HADDAD, F. J. **Energia Elétrica: Conceitos, Qualidade e Tarifação**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia, 2004.

IPECE. **Ceará em Números – 2019**. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Fortaleza, tabela 25.3. 2020.

MARÇAL, G. **Estudo para Redução de Custos e Previsão de Faturas de Energia Elétrica para Consumidores do Grupo A do Governo do Estado do Ceará**. Trabalho de conclusão de curso, graduação em Engenharia Elétrica, UFC. Fortaleza, 2019.

MARTIN, J. M. **Processus d'industrialisation et développement énergétique du**

**Brésil.** Paris: Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine, 1966.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas.** 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

ONS. O SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL. ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2019. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.

PROCEL. **Manual de Tarifação de Energia Elétrica.** Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 2011.

PROCEL. Procel: O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. Centro brasileiro de informação de eficiência energética, 8 Setembro 2019. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID=%7B921E566A-536B-4582-AEAF-7D6CD1DF1AFD%7D>>. Acesso em: 17 de outubro de 2021.