

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO  
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

GIOVANI BAPTISTA SILVESTRIN

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DO HORÁRIO DE VERÃO PELA  
COMPARAÇÃO DAS CURVAS DE CARGA APLICADA NA TARIFA  
BRANCA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2019

GIOVANI BAPTISTA SILVESTRIN

**ANÁLISE DA VIABILIDADE DO HORÁRIO DE VERÃO PELA  
COMPARAÇÃO DAS CURVAS DE CARGA APLICADA NA TARIFA  
BRANCA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à disciplina TCC2, do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.  
Orientadora: Prof. Dr. Gabriela Helena Bauab Shiguemoto.

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2019



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Campus Cornélio Procópio**  
**Departamento Acadêmico de Elétrica**  
**Curso de Engenharia Elétrica**



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Giovani Baptista Silvestrin**

### **Análise da viabilidade do horário de verão pela comparação das curvas de carga aplicada na tarifa branca**

Trabalho de conclusão de curso apresentado às 17:30hs do dia 06/06/2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista no programa de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca Avaliadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Avaliadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof(a). Dr(a). Gabriela Helena Bauab Shiguemoto - Presidente (Orientador)

---

Prof(a). Esp. Ulisses Pereira Rosa Borges - (Membro)

---

Prof(a). Me(a). Marco Antonio Ferreira Finocchio - (Membro)

## RESUMO

SILVESTRIN, Giovani B. **ANÁLISE DA VIABILIDADE DO HORÁRIO DE VERÃO PELA COMPARAÇÃO DAS CURVAS DE CARGA APLICADA NA TARIFA BRANCA.** 2019.54p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Elétrica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2019.

Este trabalho de conclusão de curso visa a análise da viabilidade do Horário de Verão nos dias atuais, uma vez que esta prática já não entrega os mesmos resultados de efetividade como em anos anteriores. Parte desse estudo foi feito por meio da identificação dos perfis de consumo representados por três subgrupos diferentes (A4, B1 e B3). As curvas de carga destes consumidores foram utilizadas em comparativos de exigência de demanda em dois períodos diferentes do ano. Por fim, aplicou-se a Tarifa Branca para dois consumidores residenciais, modulando suas curvas de carga, quando necessário, concluindo se a adesão a essa tarifação diferenciada procede em substituir o Horário de Verão.

Palavras-chave: Horário de Verão, Perfis de Consumo, Curvas de Carga, Tarifa Branca.

## ABSTRACT

SILVESTRIN, Giovanni B. **ANALYSIS OF THE VIABILITY OF SUMMER TIME THROUGH THE COMPARISON OF CURRENCIES OF APPLIED LOADING IN THE WHITE TARIFF.2019.54p.** Course Completion Work (Undergraduate) - Electrical Engineering. Federal Technological University of Paraná. Cornélio Procópio, 2019.

This course completion work has an analysis of the feasibility of Daylight Saving Time these days, since this practice is no longer delivered to the application results as in previous years. This study is lead by the identification of the consumption profiles and the consumer was represented by three different subgroups (A4, B1 and B3). The demand requirements were compared in two different periods of the year. Ultimately, the White Tariff was applied in two residential consumer to prove if it's practicable replace Daylight Saving Time for this method.

Keywords: Daylight Saving Time, Consumption Profiles, Load Curves, White Tariff.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Países que adotam o horário de verão.....	15
Figura 2: Cálculo da tarifa. ....	17
Figura 3: Divisão do montante final do valor da energia elétrica.....	18
Figura 4: Comparação entre as tarifações branca e convencional. ....	20
Figura 5: Bandeiras tarifárias. ....	21
Figura 6: Fluxograma das modalidades tarifárias. ....	23
Figura 7: Postos tarifários. ....	24
Figura 8: Curva de Carga – Consumidor I.....	33
Figura 9: Curva de Carga – Consumidor II .....	34
Figura 10: Curva de Carga – Consumidor III .....	35
Figura 11: Curva de Carga – Consumidor IV .....	36
Figura 12: Curva de carga nos dias úteis .....	38
Figura 13: Curva de carga nos finais de semana - Consumidor III.....	38
Figura 14: Curva de carga nos dias úteis - Consumidor III.....	40
Figura 15: Curva de carga nos finais de semana – Consumidor IV.....	40
Figura 16: Curva de carga nos dias úteis modulada de maneira leve. ....	44
Figura 17: Curva de carga nos dias úteis modulada de maneira brusca .....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Economia proveniente do horário de verão.....	16
Tabela 2: Divisão do grupo de consumidores A.....	19
Tabela 3: Divisão do grupo de consumidores B.....	19
Tabela 4: Calendário de divulgação das bandeiras tarifárias. ....	22
Tabela 5: Valores do kWh. ....	30
Tabela 6: Consumo obtido na fatura de energia do consumidor I. ....	33
Tabela 7: Consumo obtido na fatura de energia do consumidor II. ....	34
Tabela 8: Consumo obtido na fatura de energia do consumidor III. ....	35
Tabela 9: Consumo obtida na fatura de energia do consumidor IV. ....	36
Tabela 10: Consumo diário da classe residencial aplicado a tarifa branca – Consumidor III.....	37
Tabela 11: Consumo final da unidade consumidora III nas diferentes tarifas. ....	39
Tabela 12: Consumo diário da classe residencial aplicado a tarifa branca – Consumidor IV. ....	41
Tabela 13: Consumo final da unidade consumidora IV nas diferentes tarifas. ....	41
Tabela 14: Deslocamento leve nos horários de utilização do consumidor IV. ....	43
Tabela 15: Consumo final da unidade consumidora IV resultante do deslocamento de carga.....	43
Tabela 16: Deslocamento brusco nos horários de utilização do consumidor IV. ....	45
Tabela 17: Consumo final da unidade consumidora IV resultante do deslocamento de carga. ....	45

## LISTA DE SIGLAS

**ANEEL:** Agência Nacional de Energia Elétrica

**CM:** Consumo medido (kWh)

**$C_j$ :** Consumo dos equipamentos – Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta)

**$CM_{FP}$ :** Consumo Medido – Faixa Horário Fora Ponta (kWh)

**$CM_I$ :** Consumo Medido – Faixa Horário Intermediária (kWh)

**$CM_P$ :** Consumo Medido – Faixa Horário Ponta (kWh)

**$CM_T$ :** Consumo Total Medido (kWh)

**CM:** Consumo medido (kWh)

**CNAEE:** Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica

**COFINS:** Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

**E:** Energia (MWh)

**EI:** Energia Intermediária (MWh)

**EFP:** Energia Fora de Ponta (MWh)

**EP:** Energia de Ponta (MWh)

**$hf_j$ :** Período de funcionamento em hora – Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta)

**ICMS:** Imposto Sobre Circulação De Mercadorias E Serviços

**MME:** Ministério de Minas e Energia

**P:** Potência em Watts;

**PIS:** Programa de Integração Social

**PPHs:** Pesquisa de Posses e Hábitos

**PROCEL:** Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

**TE:** Tarifa de Energia

**TEc:** Tarifa de Energia modalidade convencional

**TEh:** Tarifa de Energia horária

**TUSD:** Tarifa de Uso do Sistema Distribuição

**TUSD<sub>b</sub>:** Tarifa de uso do sistema de distribuição modalidade branca

**TUSD<sub>cb</sub>:** Tarifa de uso do sistema de distribuição modalidade convencional – baixa tensão

**$TC_{FDS}$** : Valor total do consumo no final de semana em kWh – Horário de funcionamento Fora de Ponta

**$TC_{FP}$** : Valor total do consumo em kWh – Horário de funcionamento Fora de Ponta

**$TC_J$** : Valor total do consumo em kWh – Horário de funcionamento Intermediário;

**$TC_P$** : Valor total do consumo em kWh – Horário de funcionamento Pont

**$TE_C$** : Tarifa de energia – Convencional (R\$/kWh)

**$TE_{H,FP}$** : Tarifa de Energia – Faixa Horária Fora Ponta (R\$/kWh)

**$TE_{H,P}$** : Tarifa de Energia – Faixa Horária Ponta (R\$/kWh)

**$TUSD_{B,FP}$** : Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – Modalidade Branca – Faixa Horária Fora Ponta (R\$/kWh)

**$TUSD_{B,I}$** : Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – Modalidade Branca – Faixa Horária Intermediária (R\$/kWh)

**$TUSD_{B,P}$** : Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – Modalidade Branca – Faixa Horária Ponta (R\$/kWh)

**$TUSD_{C,B}$** : Tarifa de uso do sistema de distribuição – Convencional – Baixa Tensão (R\$/KWh)

**$V_{B,FP}$** : Valor na Modalidade Branca – Faixa Horária Fora Ponta (R\$)

**$V_{B,I}$** : Valor na Modalidade Branca – Faixa Horária Intermediária (R\$)

**$V_{B,P}$** : Valor na Modalidade Branca – Faixa Horária Ponta (R\$)

**$VC_J$** : Valor do consumo dos equipamentos– Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta);

**$VF_B$** : Valor da Fatura – Modalidade Branca

**$VF_C$** : Valor da Fatura – Modalidade Convencional (R\$)

**$VTC_{FDS}$** : Valor total do consumo no final de semana em reais – Horário de funcionamento Fora de Ponta

**$VTC_{FP}$** : Valor total do consumo em reais – Horário de funcionamento Fora de Ponta

**$VTC_I$** : Valor total do consumo em reais – Horário de funcionamento Intermediário

**$VTC_P$** : Valor total do consumo em reais – Horário de funcionamento Ponta

**$VT_J$** : Valor da tarifa – Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta)

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.2 Objetivos .....	12
1.2.1 Objetivo Geral .....	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
2.1 Horário de verão .....	13
2.2 Horário de verão no mundo.....	14
2.3 Números do horário de verão no brasil.....	16
2.4 Sistema tarifário brasileiro.....	17
2.5 Grupo A.....	19
2.6 Grupo-B.....	19
2.7 Tarifa branca .....	20
2.8 Bandeiras tarifárias .....	21
2.9 Cálculo do valor da fatura de energia elétrica para consumidores do grupo b .....	22
2.9.1 Sistema de tarifação convencional.....	23
2.9.2 Sistema de tarifação pela tarifa branca .....	25
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
3.1 Interpretação das curvas de carga.....	28
3.2 PPH.....	29
3.2.1 PPH aplicada a este trabalho.....	29
3.3 Tratamento dos dados .....	30
3.3.1 Dias úteis .....	31
3.3.2 Final de semana.....	32
3.3.3 Consumo mensal .....	33
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
4.1 Comparativo entre horário padrão e horário de verão .....	34
4.1.1 Consumidor i .....	34
4.1.2 Consumidor II .....	35
4.1.3 Consumidor III .....	36
4.1.4 Consumidor IV .....	37
4.2 Comparativo entre o horário de verão e a tarifa branca.....	38
4.2.1 Consumidor III .....	38

4.2.2	Consumidor IV .....	40
4.2.3	Deslocamento de carga de maneira leve para o consumidor IV .....	43
4.2.4	Deslocamento de carga de maneira brusca para o consumidor IV .....	45
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>
	<b>ANEXO A – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR I.....</b>	<b>52</b>
	<b>ANEXO B – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR II.....</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXO C – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR III .....</b>	<b>54</b>
	<b>ANEXO D – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR IV .....</b>	<b>55</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A estrutura do horário de verão, presente em 70 países, deveria ter uma parcela significativa na questão de economia de energia elétrica desde a sua implementação até os dias de hoje, porém, essa prática não é unanimidade entre a população. O site g1.globo divulgou uma pesquisa em maio de 2018 onde cerca de 53,95% da população brasileira é contra esta prática (GLOBO, 2018).

De modo geral, pode-se citar três grandes benefícios do uso do horário de verão: economia de energia devido a redução da demanda no horário de ponta, redução de acidentes nos horários de pico do trânsito devido a maior iluminação e redução da criminalidade no horário de saída do trabalho (JANNUZZI, 2016). Outro fato importante citado por (DOWNING, 2005) é que a real intenção do adiantamento dos horários é o lobby das companhias de petróleo e das lojas de shopping, pois as pessoas saem mais cedo do trabalho e vão às compras. E não vão andando, elas pegam carros.

Em contrapartida, alguns malefícios causados pelo horário de verão são a desordem temporal interna, já que o corpo humano demora cerca de 14 dias para se acostumar com as mudanças de horário, o que está diretamente relacionado ao aumento de ataques cardíacos (BBC, 2016). A ciber criminalidade é outro fator que deve ser citado, uma vez que a falta de sincronização de dispositivos eletrônicos com o horário de verão pode ser uma porta de entrada para falhas de segurança. E por fim, a contribuição para o aquecimento global por meio do aumento do uso de ar-condicionado (DOWNING, 2005).

Muito se discute sobre extinguir o horário de verão como meio de reduzir o consumo de energia durante o período do verão. Este trabalho visa analisar alguns dados energéticos e socioeconômicos, buscando uma comprovação da importância de se adotar o horário de verão, ou não. Outra análise a ser feita será sobre os conceitos da tarifa branca, atribuição de valores para o consumo de energia elétrica em horários diferentes do dia como uma forma de aliviar a demanda que os consumidores exigem no horário de ponta. Assim, propõe-se um estudo para possível substituição do horário de verão pela adoção da tarifação branca.

## 1.2 Objetivos

Nesta seção descreve-se os objetivos geral e específicos deste trabalho.

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma análise comparativa entre os benefícios que o horário de verão traz ao setor energético, com as vantagens que a aplicação da tarifa branca proporciona aos consumidores, para no fim, concluir se os modelos de tarifação diferenciada podem substituir o horário de verão.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Estudo detalhado do horário de verão para a obtenção de embasamento teórico e numérico desta prática.
- Estudo do sistema tarifário nacional, mais especificamente, grupos de classificação de unidades consumidoras, tarifa branca e bandeiras tarifárias.
- Busca de curvas de carga em meses de utilização do horário de verão.
- Busca de curvas de carga em meses que não há a utilização do horário de verão.
- Comparação dos dados obtidos nas curvas de carga.
- Análise da viabilidade da aplicação da tarifa branca como forma de substituição do horário de verão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção os conceitos teóricos, usados no desenvolvimento deste trabalho, serão apresentados.

### 2.1 Horário de verão

A ideia do horário de verão foi criada inicialmente pelo político e cientista norte-americano Benjamim Franklin no ano de 1784. O intuito era de aproveitar mais a luz do sol economizando, assim, velas para iluminação. Porém, só passou a ser adotada realmente alguns anos depois. Outras pessoas que também seguiam a mesma linha de raciocínio do norte-americano já pensavam que o fato de maximizar o aproveitamento da luz solar era uma ferramenta importante para a economia de energia, dentre eles, o entomologista Bernon Hudson da Nova Zelândia, em 1895, e do construtor britânico William Willet, em 1907 (JANNUZZI, 2016).

O primeiro relato de aplicação efetiva do horário de verão deu-se em 1916, na Alemanha, devido a necessidade de se economizar os gastos com carvão mineral do país na Primeira Guerra Mundial (MME, 2017). Neste contexto, outros países também adotaram essa medida, como Reino Unido, França, Áustria-Hungria e Estados Unidos, que posteriormente, ao fim da guerra abandonaram sua adoção.

Com o tempo, outros países foram aderindo a mudança anual do horário de verão, um deles o Brasil. O Horário Brasileiro de Verão foi instituído pelo então presidente Getúlio Vargas, pela primeira vez, através do Decreto nº 20.466, de 1 de outubro de 1931, com vigência de 3 de outubro de 1931 até 31 de março de 1932. Sua adoção foi posteriormente revogada em 1933, tendo sido sucedida por períodos de alternância entre sua aplicação ou não, e também por alterações entre os estados e as regiões que o adotaram ao longo do tempo (MME, 2017).

A motivação inicial por de trás do horário de verão foi a de economia de energia em detrimento a um maior aproveitamento da luz do sol, primeiramente, com a economia de velas e carvão, e, posteriormente, com a economia de energia elétrica. Historicamente, em um contexto que a iluminação respondia por parcela significativa

do consumo de energia elétrica do Brasil, no cenário dos estados do Centro-Oeste, Sudeste e Sul, onde os dias de verão são mais longos e, conseqüentemente, local que é aplicada a mudança de horário, o estímulo para que pessoas e empresas encerrassem suas atividades diárias com a luz do sol ainda presente evitava que muitos equipamentos estivessem ligados quando a iluminação noturna fosse acionada.

Recentemente, devido ao aumento da aquisição de equipamentos condicionadores de ar, verificou-se que os resultados gerados pelo horário de verão vão além de apenas aproveitar uma maior incidência da luz solar. Em outras palavras, quanto maior a iluminação natural maior também será a temperatura, ambas as grandezas são diretamente afetadas pelo horário de verão (MME, 2017). No ponto de vista do sistema elétrico, um melhor aproveitamento da iluminação natural resultará em dois fatores, redução do consumo e redução da demanda energética, por outro lado, o aumento da temperatura intensifica a utilização de equipamentos condicionadores de ar levando a um aumento do consumo de energia elétrica ocasionando, assim, uma neutralidade na aplicação do horário de verão.

Todo o embasamento quanto a implementação do horário de verão é fundamentada na Constituição Federal, maiores detalhes são vistos no artigo 22, inciso IV, e também no artigo 1º, inciso I.b, do Decreto-Lei nº 4.295, de 13 de maio de 1942. Em resumo, compete à União legislar sobre águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão.

O Decreto-Lei nº 4.295/1942 atribuiu ao CNAEE, Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica, encargos e responsabilidades sobre as medidas pertinentes à minimização do consumo, tanto por meio da redução do montante de energia dispensável, ou por meio da adoção de hora especial nas regiões e nos períodos do ano em que se fizer necessário. Assim, o Decreto nº 6.558, de 08 de setembro de 2008, modificado pelo Decreto nº 9.242, de 15 de dezembro de 2017, institui a Hora de Verão, sendo assinado pelo Presidente da República e pelo Ministro de Minas e Energia.

## **2.2 Horário de verão no mundo**

Além dos onze estados (São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal) do Brasil que adotam o horário de verão, existe um grande

número de países que também optam por essa medida de otimização do aproveitamento da luz solar e redução na demanda e do consumo de energia elétrica. Segundo Wagner Costa Ribeiro, professor do Departamento de Geografia da USP (GLOBO, 2017), a questão geográfica é fundamental para definir se haverá ou não horário de verão em um território. É justamente a posição em que o país se encontra que vai determinar se é mais ou menos vantajoso aderir ao sistema. Quanto mais longe do Equador, melhor o aproveitamento da luz do dia ao adiantar os relógios em uma hora.

De maneira detalhada a distribuição de quais países adotam tal medida, separados por continentes, como mostrado na Figura 1, é:

- África: Egito, Marrocos e Namíbia.
- América: Cuba, Honduras, Guatemala, Haiti, Bahamas, Brasil, Paraguai, Uruguai, Chile, Canadá, Estados Unidos e México.
- Ásia: Turquia, Irã, Iraque, Síria, Jordânia, Líbano, Israel e Palestina.
- Europa: União Europeia, Leste Europeu e Macedônia.
- Oceania: parte da Austrália e Nova Zelândia.

**Figura 1: Países que adotam o horário de verão.**



**Fonte:** Adaptado de Ministério de Minas e Energia/World Time Zone, 2016.

### 2.3 Números do horário de verão no Brasil

Segundo o Ministério de Minas e Energia, (MME, 2017), desde o ano de 2010 a economia acumulada chegou a R\$1,4 bilhões de reais no país nos meses em que o horário de verão está em vigor. Estes dados são divulgados pelo governo anualmente:

**Tabela 1: Economia proveniente do horário de verão.**

<b>Intervalo de aplicação:</b>	<b>Economia:</b>
2010 – 2014	R\$835 milhões (sendo que R\$405 milhões foram no período de 2012 – 2013)
2014-2015	R\$278 milhões (estimativa de economia, já que o valor real não chegou a ser divulgado)
2015 – 2016	R\$162 milhões
2016 – 2017	R\$159,5 milhões

**Fonte: Autoria própria.**

Em uma análise mais apurada, fazendo a comparação dos valores de 2013 com os de 2016, chega-se a um percentual aproximado de 60% de queda na economia de energia como resultado da aplicação do horário de verão. No ano de 2015, o MME divulgou um informativo onde explicitava que a aplicação do horário de verão neste ano traria uma economia de cerca de R\$ 7 bilhões aos cofres públicos. Tal número expressivo dá-se pelo fato de que caso não entrasse em vigor a mudança de horário, o governo teria de investir o montante na expansão da capacidade elétrica do país, como por exemplo, impulsionar o funcionamento das usinas térmicas (tipo mais caro de geração de energia).

As estimativas de economia em termos percentuais se mantiveram estáveis no período de 2010 – 2015, onde os valores representam uma média de 0,5% no consumo de energia, e em casos de horário de pico podendo chegar a 5%. Afim de fazer um dimensionamento prático, estes números de economia representam a energia suficiente para abastecer uma cidade como Brasília (com 2,8 milhões de habitantes) por um mês.

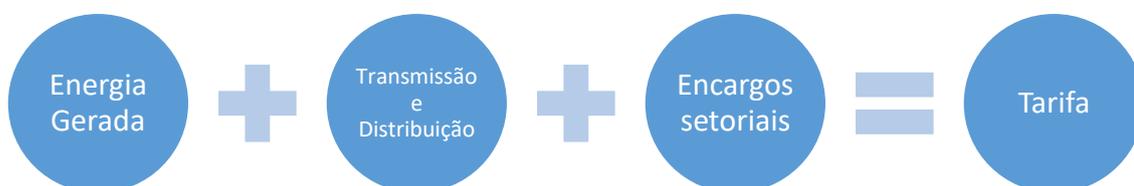
Outro fato que deve ser observado ao fazer a análise destes números é que o perfil de consumo de eletricidade dos brasileiros mudou nos últimos anos, afetando até mesmo a caracterização do horário de pico, que anteriormente, se estendia pelo intervalo das 18:00 às 19:00 horas, da popularização do ar-condicionado e ventiladores nas residências e o rearranjo da jornada de trabalho que antes era das 9:00 às 17:00 horas.

## 2.4 Sistema tarifário brasileiro

As tarifações cobradas dos consumidores brasileiros visam assegurar as concessionárias prestadoras de serviços uma receita suficiente para saldar os custos operacionais e ainda proporcionar investimentos necessários em melhorias e expansão de capacidade das linhas de transmissão presando sempre pela qualidade do produto (ANEEL, 2015).

Somados às tarifas, os Governos Federal, Estadual e Municipal também cobram nas contas de luz o PIS/COFINS, ICMS e a Contribuição para Iluminação Pública (ANEEL, 2015). De uma maneira genérica, pode-se descrever a composição da tarifa como mostrado na Figura 2:

**Figura 2: Cálculo da tarifa.**



**Fonte: Autoria própria.**

De forma resumida, esses elementos que compõem a tarifa podem ser descritos por:

- Energia gerada: custos da geração.
- Transporte da energia: da geradora até à unidade consumidora, as tarifas são compostas por custos eficientes que relacionam os serviços prestados, podendo ser dividida em transmissão (entrega da energia a distribuidora) e distribuição (distribuidora entrega a energia ao consumidor final).
- Encargos setoriais: instituídos por lei, podem abranger apenas o custo da distribuição, ou até mesmo incluir os custos de geração e de transmissão.

A distribuidora repassa seus custos de tal maneira que estes podem ser divididos em três grupos, Tributos, Parcela A (compra de energia, transmissão e encargos setoriais) e Parcela B (distribuição de energia) conforme a Figura 3:

**Figura 3: Divisão do montante final do valor da energia elétrica.**



**Fonte: ANEEL, 2015.**

De acordo com o PROCEL (2011), no Brasil existem dois grupos de classificação das unidades consumidoras, o Grupo A possuindo a tarifa binômia e o Grupo B que possui a tarifa monômia. Tal diferenciação dá-se pelo nível de tensão exigidos e também em função da demanda requerida em quilowatt-hora.

## 2.5 Grupo A

Classificam-se como os consumidores atendidos em alta tensão, acima de 2300 volts. Exemplificando tais clientes pode-se citar indústrias, shopping centers e edifícios comerciais, que são divididos nos subgrupos a seguir, como mostrado na Tabela 2:

**Tabela 2: Divisão do grupo de consumidores A.**

Nomenclatura do Subgrupo:	Característica:
A1	Nível de tensão de 230 kV ou mais
A2	Nível de tensão de 88 kV a 138 kV
A3	Nível de tensão de 69 kV
A3a	Nível de tensão de 30 kV a 44 kV
A4	Nível de tensão de 2,3 kV a 25 kV
AS	Sistemas subterrâneos

Fonte: Autoria própria.

As tarifas do Grupo A são constituídas em três modalidades de fornecimento, tais estruturas são: tarifa convencional, horo-sazonal verde e horo-sazonal azul.

## 2.6 Grupo B

São os consumidores atendidos nas tensões abaixo dos 2300 volts, podendo ser classificados como baixa tensão. Majoritariamente as tensões solicitadas pelos consumidores são 127 ou 220 volts e exemplos de tais consumidores são: residências, lojas, agências bancárias, prédios públicos, entre outros, como mostrados na Tabela 3. Dentro deste grupo tem-se as seguintes divisões:

**Tabela 3: Divisão do grupo de consumidores B.**

Nomenclatura do Subgrupo:	Característica:
B1	Residencial e residencial baixa renda
B2	Rural e cooperativa de eletrificação rural
B3	Demais classes
B4	Iluminação pública

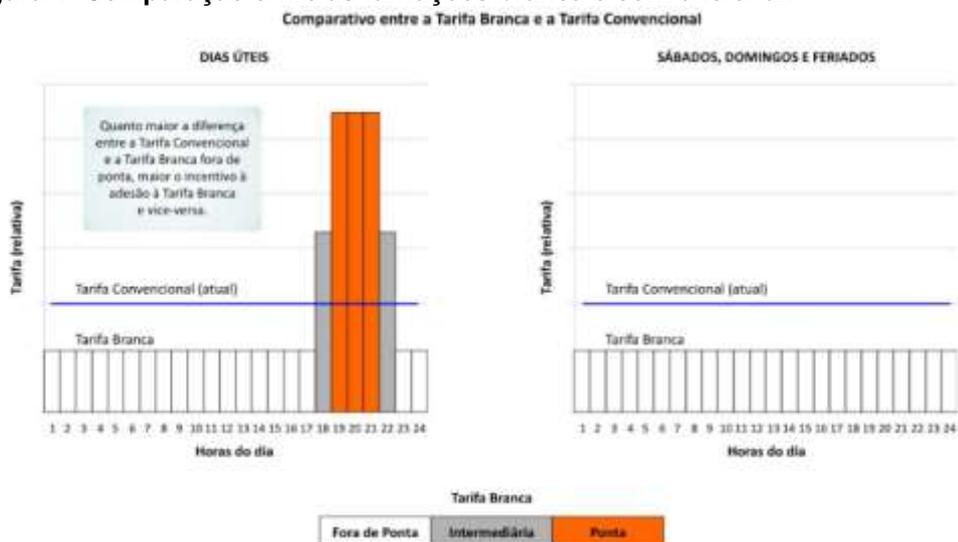
Fonte: Autoria própria.

## 2.7 Tarifa branca

Segundo a ANEEL (2015), tarifa branca é o nome dado a uma nova opção ofertada pelas concessionárias, aos consumidores do tipo B, para cobranças de consumo de energia elétrica que difere da tarifa convencional onde um valor único é cobrado em R\$/kWh. Tal tarifa atribui ao consumidor a responsabilidade de pagar valores diferenciados em função da hora e do dia da semana, ou seja, ao optar por hábitos e costumes que dão prioridade ao consumo de energia elétrica fora de ponta, vê-se uma redução no valor pago por energia consumida.

Pode-se dividir o valor da tarifa branca em três horários: horário de ponta, horário intermediário e horário fora de ponta. Essa divisão não é apenas na nomenclatura já que o preço da energia também varia nestes períodos. No horário de ponta e intermediário a energia é mais cara e, em contrapartida, no fora de ponta, mais barata. Vale lembrar que nos dias de feriados nacionais e em finais de semana o valor cobrado sempre será o de fora de ponta, como vista na Figura 4.

**Figura 4: Comparação entre as tarifações branca e convencional.**



Fonte: Adaptado ANEEL, 2015.

Pelo fato de beneficiar os consumidores que deslocam suas necessidades nos períodos de ponta e intermediário para períodos ociosos da rede, a tarifa branca não é recomendada se tal consumo não for reajustado, resultando em um aumento de valor na conta a ser paga.

## 2.8 Bandeiras tarifárias

Outra ferramenta importante presente no sistema tarifário brasileiro é o sistema de bandeiras tarifárias.

Presente nas contas de energia desde o ano de 2015, este sistema apresenta diferentes modalidades para indicarem se haverá ou não acréscimo no valor da energia que é repassada ao consumidor em função das condições de geração. Tais modalidades são semelhantes a um semáforo, já que as bandeiras são divididas nas cores verde, amarela e vermelha, onde cada uma das cores tem valor de acréscimo diferente para cada quilowatt-hora consumido. A Figura 5 a seguir mostra de maneira detalhada cada uma das ramificações deste sistema:

**Figura 5: Bandeiras tarifárias.**



**Fonte: Adaptado, ANEEL, 2018.**

Ainda sobre as bandeiras tarifárias, segundo a ANEEL (2015), é divulgado o calendário das bandeiras tarifárias para que o consumidor identifique a bandeira do mês, e assim, reaja de maneira consciente para o uso de energia elétrica. A Tabela 3 mostra a previsão anual de divulgação das bandeiras tarifárias:

**Tabela 4: Calendário de divulgação das bandeiras tarifárias.**

Dia e mês de divulgação	Mês da aplicação da tarifa
26/Janeiro	Fevereiro
23/Fevereiro	Março
29/Março	Abril
27/Abril	Maio
25/Maio	Junho
29/Junho	Julho
27/Julho	Agosto
31/Agosto	Setembro
28/Setembro	Outubro
26/Outubro	Novembro
30/Novembro	Dezembro

Fonte: Autoria própria.

## 2.9 Cálculo do valor da fatura de energia elétrica para consumidores do grupo B

O valor final das faturas de energia é calculado de maneira diferente quando comparamos a modalidade convencional com a modalidade branca para consumidores do grupo B. Em resumo, a tarifa é um valor, definido pela ANEEL, a ser cobrado por unidade de energia elétrica ativa ou sobre a demanda de potência ativa servindo de parâmetro para o preço a ser pego pelo consumidor final em R\$ (Reais).

Este valor é distribuído em duas parcelas, a TE (Tarifa de Energia) que se refere ao consumo de energia elétrica e a TUSD (Tarifa de Uso do Sistema Distribuição) que abrange os custos do sistema de distribuição.

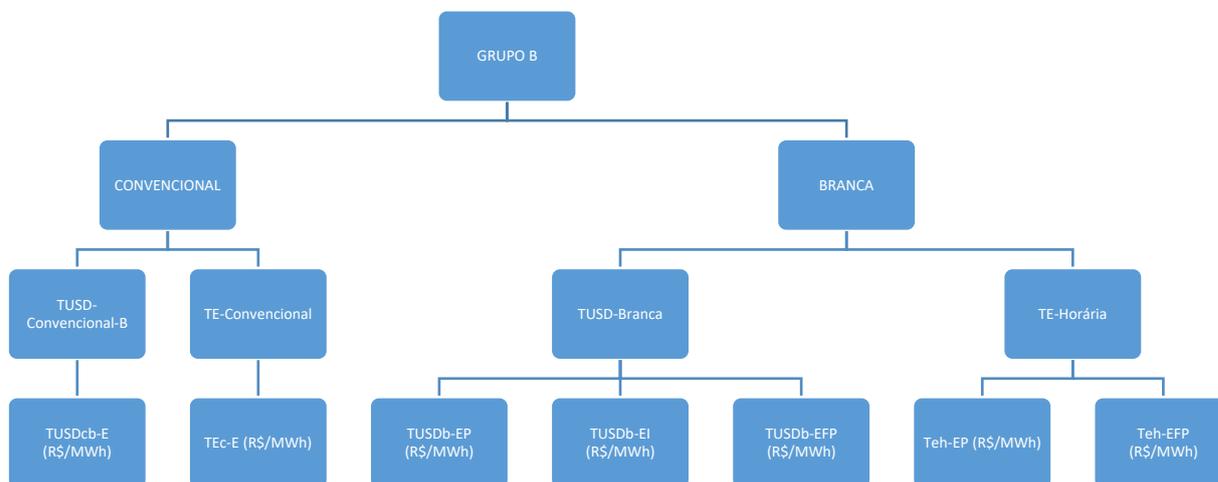
### 2.9.1 Sistema de tarifação convencional

A estrutura da tarifação para o grupo B foi estabelecida por meio da Resolução Normativa N° 464 em conjunto com a Nota Técnica (NT) N° 311, e segundo a ANEEL, é descrita por:

- Modalidade Convencional Monômnia: caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia, possuindo um preço em R\$/MWh.
- Modalidade Branca: caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, possuindo três preços em R\$/MWh de acordo com as horas de utilização do dia. Destaca-se que ficam excluídos desta modalidade os consumidores do subgrupo B4 e as subclasses de baixa renda do subgrupo B1.

A Figura 6 a seguir ilustra as modalidades citadas acima:

**Figura 6: Fluxograma das modalidades tarifárias.**



**Fonte: Adaptado, ANEEL, 2018.**

Onde:

TUSD: Tarifa de uso do sistema de distribuição

TUSD<sub>cb</sub>: Tarifa de uso do sistema de distribuição modalidade convencional – baixa tensão

E: Energia (MWh)

TE: Tarifa de Energia

TE<sub>c</sub>: Tarifa de Energia modalidade convencional

TUSD<sub>b</sub>: Tarifa de uso do sistema de distribuição modalidade branca

EP: Energia de Ponta (MWh)

EI: Energia Intermediária (MWh)

EFP: Energia Fora de Ponta (MWh)

TE<sub>h</sub>: Tarifa de Energia horária

Como já citado anteriormente, a partir de 2015, todos os consumidores passaram a ter acréscimos tarifários em suas contas de energia elétrica devido ao Sistema de Bandeiras Tarifárias.

A equação 1 corresponde ao cálculo da tarifa aplicada a consumidores de baixa tensão para a modalidade Convencional, considerando a TUSD, TE e acréscimos, quando aplicáveis, advindos das bandeiras tarifárias.

$$VF_C = CM[(TUSD_{C,B} + TE_C) + \text{acr\u00e9scimos}] \quad (1)$$

Onde:

$VF_C$ : Valor da Fatura – Modalidade Convencional (R\$);

$CM$ : Consumo medido (kWh);

$TUSD_{C,B}$ : Tarifa de uso do sistema de distribuição – Convencional – Baixa Tensão (R\$/kWh);

$TE_C$ : Tarifa de energia – Convencional (R\$/kWh);

*Acréscimos:* Acréscimo mensal sobre o total de kWh consumidos seguindo o Sistema de Bandeiras Tarifárias.

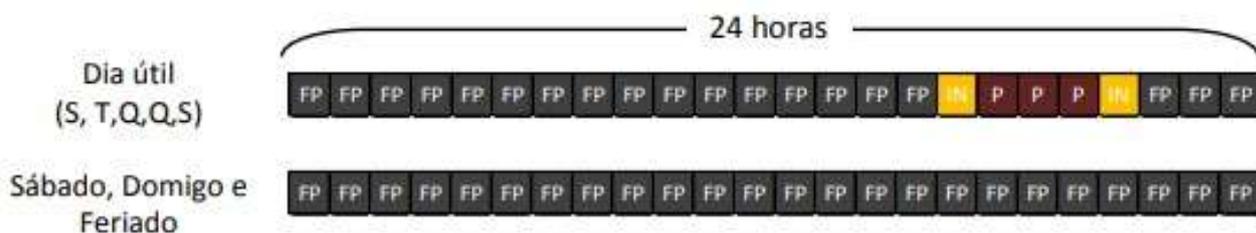
Outra parcela significativa que é acrescida na composição do valor final da fatura elétrica são os tributos como PIS/PASEP, COFINS e ICMS que atingem valores de até 30%.

## 2.9.2 Sistema de tarifação pela tarifa branca

Como dito anteriormente, o sistema tarifário na modalidade da tarifa branca possui três postos tarifários: Ponta (P), Intermediário (I) e Fora de Ponta (FP).

Durante o horário de verão os postos tarifários se estendem pelas seguintes faixas de horário como mostrado na Figura 7:

**Figura 7: Postos tarifários.**



Fonte: Adaptado (ANEEL, 2010).

Durante os dias úteis a divisão horária segue, especificamente estes intervalos: Ponta, das 19:00 horas às 22:00 horas, Intermediário, das 18:00 horas às 19:00 horas e das 22:00 horas às 23:00 horas e Fora de Ponta, das 23:00 horas às 18:00.

Para o cálculo do valor total da fatura, primeiramente tem-se que determinar as componentes TUSD e TE. A taxa de uso do sistema de distribuição tem relação com os três postos tarifários citados acima. A princípio, as relações das TUSD ponta e fora de ponta e, intermediária e fora de ponta são expressas nas seguintes equações:

$$\frac{TUSD_P}{TUSD_{FP}} = 5 \quad (2)$$

$$\frac{TUSD_I}{TUSD_{FP}} = 3 \quad (3)$$

Por fim, a TUSD fora de ponta para a tarifa branca é obtida através de uma outra equação que é descrita abaixo:

$$TUSD_{FP,BRANCA} = TUSD_{CONVENCIONAL} * kz \quad (4)$$

O parâmetro  $kz$  assume valor médio de 0,55 para todas as concessionárias do Brasil (ANEEL, 2012).

A parcela denominada tarifa de energia, TE, segue regulamentação da ANEEL e assume valores de 1,72 para período em ponta, e para os períodos fora de ponta e intermediário, 1,00. Na Tarifa Convencional é aplicado um valor fixo de 1,06.

O conjunto de equações a seguir demonstra como é realizado o cálculo para a obtenção do valor final para as unidades consumidores optantes pela modalidade Branca. De forma resumida, é realizada uma somatória das parcelas de consumo de energia referentes a cada posto tarifário, juntamente com os acréscimos sobre o consumo total (Bandeiras Tarifárias) e por fim os acréscimos tributários.

$$V_{B,P} = CM_P(TUSD_{B,P} + TE_{H,P}) \quad (5)$$

$$V_{B,I} = CM_I(TUSD_{B,I} + TE_{H,FP}) \quad (6)$$

$$V_{B,FP} = CM_{FP}(TUSD_{B,FP} + TE_{H,FP}) \quad (7)$$

$$CM_T = CM_P + CM_I + CM_{FP} \quad (8)$$

$$VF_B = VF_{B,P} + VF_{B,I} + VF_{B,FP} + (CM_T * \text{acrécimo}) \quad (9)$$

Onde:

$V_{B,P}$ : Valor na Modalidade Branca – Faixa Horária Ponta (R\$)

$V_{B,I}$ : Valor na Modalidade Branca – Faixa Horária Intermediária (R\$)

$V_{B,FP}$ : Valor na Modalidade Branca – Faixa Horária Fora Ponta (R\$)

$VF_B$ : Valor da Fatura – Modalidade Branca

$CM_P$ : Consumo Medido – Faixa Horário Ponta (kWh)

$CM_I$ : Consumo Medido – Faixa Horário Intermediária (kWh)

$CM_{FP}$ : Consumo Medido – Faixa Horário Fora Ponta (kWh)

$CM_T$ : Consumo Total Medido (kWh)

$TUSD_{B,P}$ : Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – Modalidade Branca – Faixa Horária Ponta (R\$/kWh)

$TUSD_{B,I}$ : Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – Modalidade Branca – Faixa Horária Intermediária (R\$/kWh)

$TUSD_{B,FP}$ : Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – Modalidade Branca – Faixa Horária Fora Ponta (R\$/kWh)

$TE_{H,P}$ : Tarifa de Energia – Faixa Horária Ponta (R\$/kWh)

$TE_{H,FP}$ : Tarifa de Energia – Faixa Horária Fora Ponta (R\$/kWh)

*Acréscimos*: Acréscimo mensal sobre o total de kWh consumidos seguindo o sistema de bandeiras tarifárias.

### 3. METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentadas as ferramentas utilizadas para as análises e obtenções dos resultados dos estudos de caso tendo como propósito a identificação dos perfis de consumo de quatro consumidores dos grupos: A4, B1 e B3 em períodos com e sem a aplicação do horário de verão.

Posteriormente fez-se um estudo de transição da tarifa convencional para a tarifa branca, no período de abrangência do horário de verão, para dois consumidores residenciais do grupo B1 constatando se existiria ou não a necessidade de modulação de carga.

Todas as informações de equipamentos, consumos e utilizações foram obtidas através das PPHs (Pesquisa de Posses e Hábitos), atreladas as faturas de energias da COPEL, manuais dos equipamentos, resoluções da ANEEL e INMETRO.

Excluiu-se todas as taxas de impostos e tarifas, fazendo apenas um cálculo proporcional direto dos valores de kWh consumidos com os valores pagos em reais

#### 3.1 Interpretação das curvas de carga

As análises das curvas de carga foram feitas em duas etapas. A primeira delas contemplando uma parte do período onde não há a aplicação do horário de verão, sendo assim, com início no dia 22/07/2018 e tendo fim no 03/11/2018 (totalizando 104 dias corridos). Para a segunda etapa, utilizou-se os dados do período de 04/11/2018 até o dia 16/02/2019 (totalizando 104 dias corridos).

O fundamento básico deste estudo foi a comparação das contas de luz e das curvas de carga de 04 consumidores nos meses de agosto/2018, setembro/2018, outubro/2018 (Etapa I) e novembro/2018, dezembro/2018, janeiro/2019 (Etapa II). Tais consumidores são:

- Consumidor I: classificado como industrial, pertencente ao grupo A4 tendo 13800 V de tensão contratada.

- Consumidor II: classificado como comercial, pertencente ao grupo B3.
- Consumidor III: classificado como residencial pertencendo ao grupo B1.

Destaca-se que nesta residência moram três adultos.

- Consumidor IV: classificado como residencial pertencendo ao grupo B1.

Destaca-se que nesta residência moram quatro adultos e um adolescente.

As faturas de energia elétrica foram obtidas no site da COPEL (Companhia Paranaense de Energia) e são apresentadas na seção dos anexos.

### **3.2 PPH**

A Pesquisa de Posses e Hábitos, PPH, é uma pesquisa aplicada nas classes residenciais, rurais e comerciais com o intuito de construir uma previsão de consumo energético traçando os perfis de cada consumidor.

Segundo PINHO (2013), esta é uma prática que se enquadra nas pesquisas de campo declaratórias e quantitativas, onde são aplicados formulários de auditoria energética para traçar o perfil de posse e hábitos de consumo dos equipamentos elétricos de cada consumidor. Por se tratar de um estudo, a PPH não tem uma precisão de dados igualmente alcançada por equipamentos de alto custo e que são utilizados para o mesmo fim, porém é de fácil aplicação já que depende apenas do deslocamento do pesquisador e da disponibilidade do entrevistado.

#### **3.2.1 PPH aplicada a este trabalho**

O primeiro passo para a realização da PPH de maneira correta foi a identificação de dois consumidores com características diferentes e pertencentes ao mesmo grupo de consumo, subgrupo B1.

Feito isso, realizou-se uma análise detalhada do perfil de consumo dos moradores de cada residência atrelados a cada um dos equipamentos considerando:

- Tipo do equipamento;

- Potência (Watts) e/ou consumo (kWh);
- Horários e dias de uso;
- Consulta das informações das tarifas de energia.

### 3.3 Tratamento dos dados

Nesta seção, serão discutidas as etapas realizadas para a obtenção do valor final mensal de consumo das unidades consumidoras em estudo. O tópico 3.3.1 descreve o procedimento realizado para o resultado de consumo durante os dias úteis do mês, já o tópico 3.3.2 descreve o procedimento realizado para o resultado de consumo durante os finais de semana do mês, por fim o tópico 3.3.3 descreve o procedimento para a obtenção do consumo final mensal.

Os resultados obtidos na Pesquisa de Posses e Hábitos foram exportados para a plataforma *Microsoft Excel* onde calculou-se os devidos valores monetários, para a tarifa branca, condizentes aos horários de utilização.

Para a obtenção dos consumos ( $C_j$ ) de cada um dos equipamentos encontrados nas duas residências em análise, seguiu-se a seguinte equação (10):

$$C_j = \frac{P * hf_j}{1000} \quad (10)$$

Onde:

$C_j$  : Consumo dos equipamentos – Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta);

$P$ : Potência em Watts;

$hf_j$ : Período de funcionamento em horas – Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta).

Segundo COPEL (2019), os valores da tarifa branca sem tributos, para consumidores residenciais, seguem na Tabela 5:

**Tabela 5: Valores do kWh.**

<b>Classe</b>	<b>Período</b>	<b>Valor do kWh (R\$)</b>
Residencial	Ponta	0,91974
	Intermediária	0,59690
	Fora de Ponta	0,43568

Fonte: Adaptado COPEL, 2019.

A partir disso, pode-se calcular o valor monetário do consumo de cada equipamento em sua respectiva tarifa, sendo demonstrado na equação 11:

$$VC_j = VT_j * C_j \quad (11)$$

Onde:

$VC_j$ : Valor do consumo dos equipamentos– Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta);

$VT_j$ : Valor da tarifa – Horário de funcionamento (Ponta, Intermediário e Fora de Ponta);

Com os resultados obtidos, é possível calcular o consumo com as diferentes tarifas nos dias úteis e finais de semana apresentados nos tópicos a seguir.

### 3.3.1 Dias úteis

Para fins práticos, considerou-se os dias úteis do mês sendo vinte e dois dias, dessa forma o valor do consumo em kWh nas diferentes tarifações é dado por:

$$TC_P = 22 * \sum_{J \in P} (C_j) \quad (12)$$

$$TC_I = 22 * \sum_{J \in I} (C_j) \quad (13)$$

$$TC_{FP} = 22 * \sum_{J \in FP} (C_J) \quad (14)$$

Onde:

$TC_P$ : Valor total do consumo em kWh – Horário de funcionamento Ponta;

$TC_I$ : Valor total do consumo em kWh – Horário de funcionamento Intermediário;

$TC_{FP}$ : Valor total do consumo em kWh – Horário de funcionamento Fora de Ponta;

Já o valor monetário do consumo em reais R\$ nas diferentes tarifações é dado por:

$$VTC_P = 22 * \sum_{J \in P} (VC_J) \quad (15)$$

$$VTC_I = 22 * \sum_{J \in I} (VC_J) \quad (16)$$

$$VTC_{FP} = 22 * \sum_{J \in FP} (VC_J) \quad (17)$$

Onde:

$VTC_P$ : Valor total do consumo em reais – Horário de funcionamento Ponta;

$VTC_I$ : Valor total do consumo em reais – Horário de funcionamento Intermediário;

$VTC_{FP}$ : Valor total do consumo em reais – Horário de funcionamento Fora de Ponta;

### 3.3.2 Final de semana

Utilizando a mesma metodologia anterior, considerou-se os finais de semana do mês sendo oito dias, dessa forma o valor do consumo na tarifação fora ponta   dado por:

$$TC_{FDS} = 8 * \sum_{J \in FDS} (C_J) \quad (18)$$

Onde:

$TC_{FDS}$ : Valor total do consumo no final de semana em kWh – Horário de funcionamento Fora de Ponta;

Já o valor monetário do consumo em reais é dado por:

$$VTC_{FDS} = 8 * \sum_{J \in FDS} (VC_J) \quad (19)$$

Onde:

$VTC_{FDS}$ : Valor total do consumo no final de semana em reais – Horário de funcionamento Fora de Ponta;

### 3.3.3 Consumo mensal

Por fim, o consumo final equivalente aos trinta dias do mês em estudo em kWh e o seu valor monetário, são representados através da equação 20 e 21 respectivamente.

$$TC_M = TC_P + TC_I + TC_{FP} + TC_{FDS} \quad (20)$$

$$VTC_M = VTC_P + VTC_I + VTC_{FP} + VTC_{FDS} \quad (21)$$

## 4. RESULTADOS

Nesta seção serão expostos os resultados obtidos com os cálculos e comparações para as situações propostas nesse trabalho, sendo estas a viabilidade ou não do horário de verão e da tarifa branca para os diferentes consumidores.

### 4.1 Comparativo entre horário padrão e horário de verão

#### 4.1.1 Consumidor I

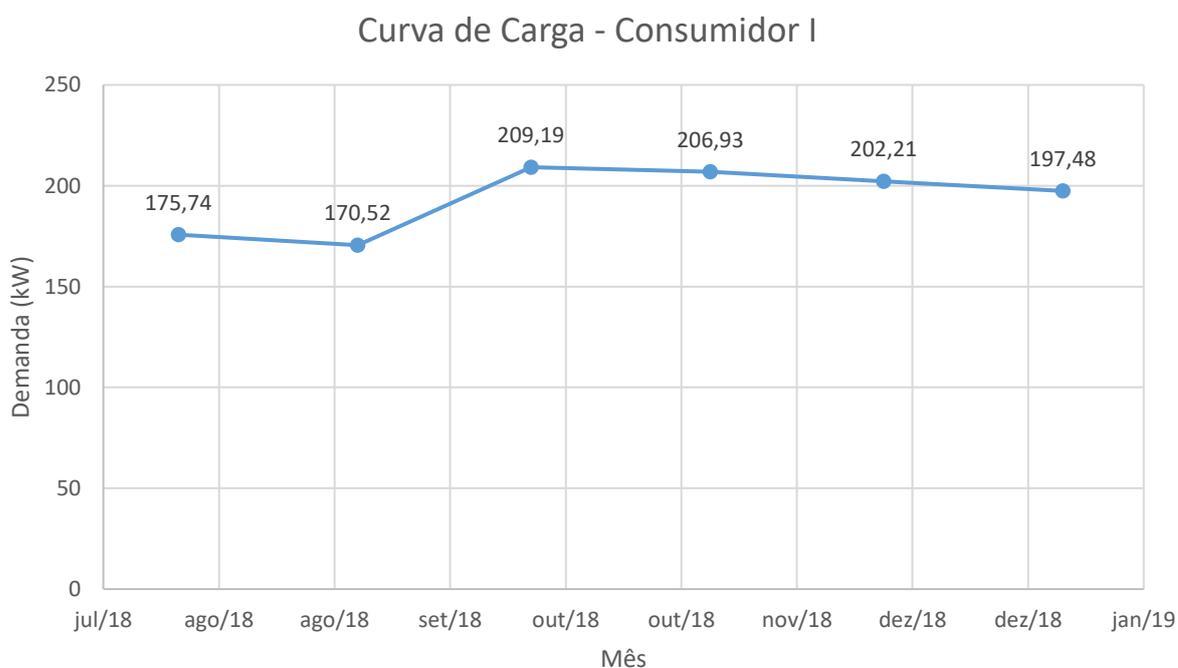
A primeira análise será feita em uma indústria farmacêutica pertencente ao grupo A4 e seus dados descritos na Tabela 6 e na Figura 8.

**Tabela 6: Consumo obtido na fatura de energia do consumidor I.**

Etapa I – Demanda total medida (kW)		Etapa II – Demanda total medida (kW)	
Agosto/2018	175,74	Novembro/2018	206,93
Setembro/2018	170,52	Dezembro/2018	202,21
Outubro/2018	209,19	Janeiro/2019	197,48
<b>Média</b>	<b>185,15</b>	<b>Média</b>	<b>202,20</b>

Fonte: Autoria própria.

**Figura 8: Curva de Carga – Consumidor I**



Fonte: Autoria própria.

Para a etapa I, período onde não é aplicado o horário de verão no território brasileiro, tem-se que a média de demanda gasta pelo consumidor em questão foi de 185,15 kW. Já na etapa II, período em que o horário de verão está vigente, a média foi de 202,20 kW. Comparando-se estes valores nota-se que a demanda utilizada durante o horário de verão aumentou cerca de 9,20% para este consumidor.

#### 4.1.2 Consumidor II

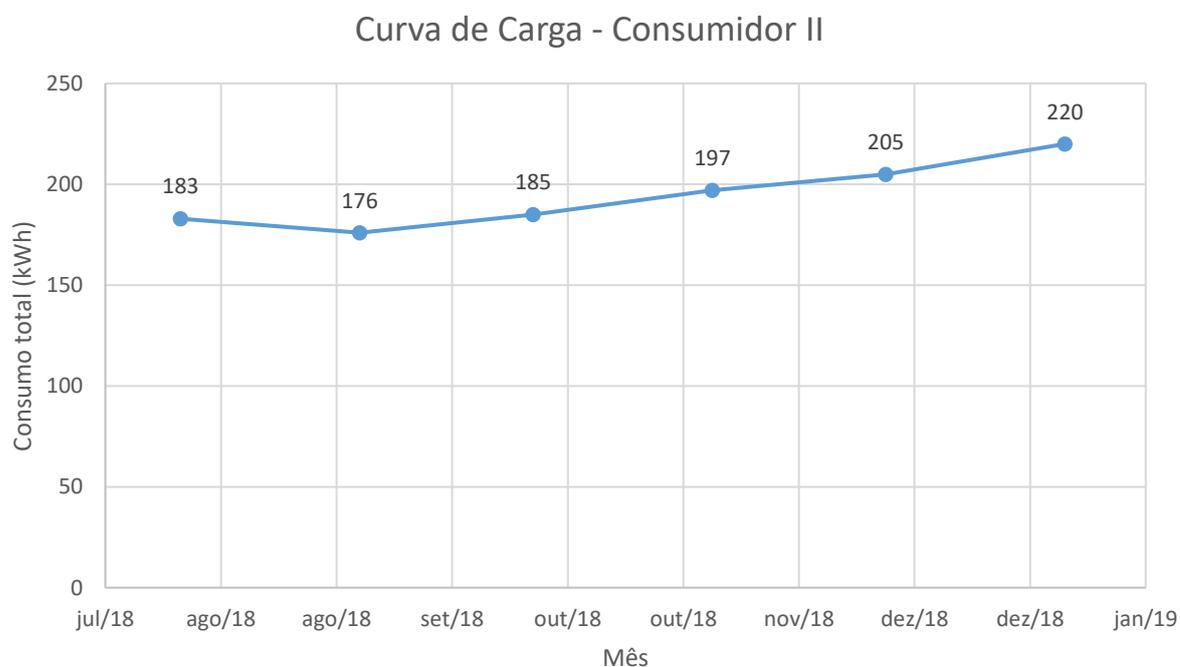
A segunda análise será feita com um comerciante (estacionamento de veículos) pertencente ao grupo B3 e seus dados descritos na Tabela 7 e na Figura 9.

**Tabela 7: Consumo obtido na fatura de energia do consumidor II.**

Etapa I		Etapa II	
Consumo total medido (kWh)		Consumo total medido (kWh)	
Agosto/2018	183,00	Novembro/2018	197,00
Setembro/2018	176,00	Dezembro/2018	205,00
Outubro/2018	185,00	Janeiro/2019	220,00
<b>Média</b>	<b>181,33</b>	<b>Média</b>	<b>207,33</b>

Fonte: Autoria própria.

**Figura 9: Curva de Carga – Consumidor II**



Fonte: Autoria própria.

Para a etapa I, período onde não é aplicado o horário de verão no território brasileiro, tem-se que a média de consumo em kWh foi de 181,33 kWh. Já na etapa II, período em que o horário de verão está vigente, a média foi de 207,33 kWh. Comparando-se estes valores nota-se que o consumo durante o horário de verão aumentou cerca de 14,33% para este consumidor.

#### 4.1.3 Consumidor III

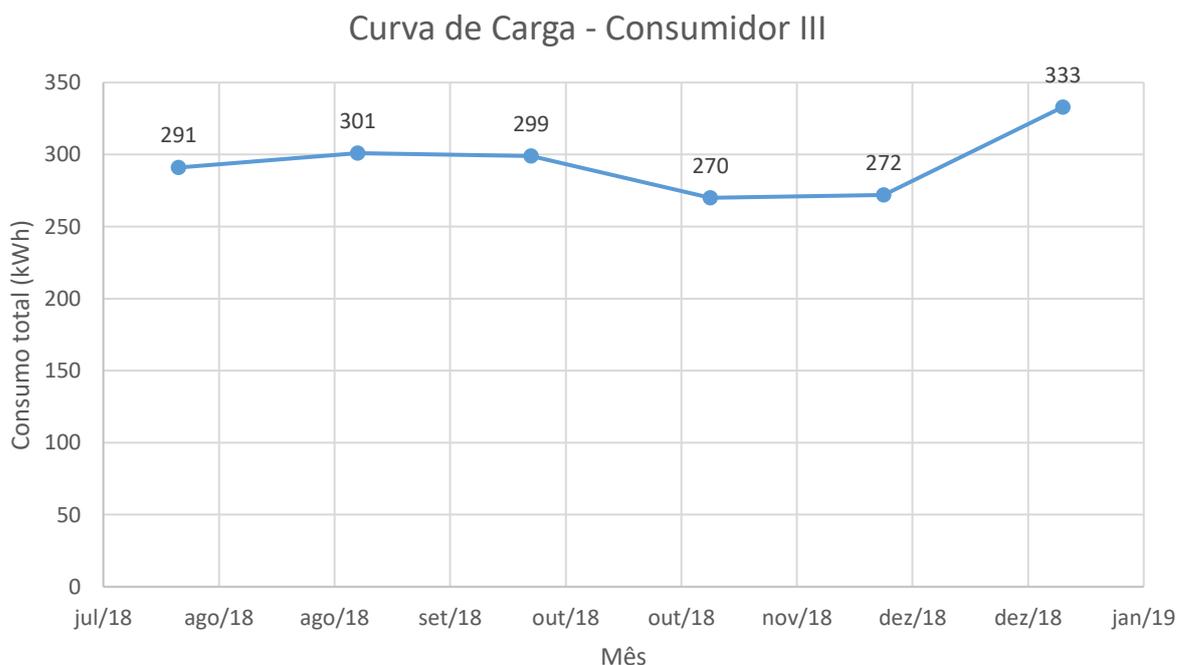
A terceira análise será feita com um consumidor residencial em que o perfil de consumo é representado por três adultos. Seus dados estão descritos na Tabela 8 e na Figura 10.

**Tabela 8: Consumo obtido na fatura de energia do consumidor III.**

Etapa I		Etapa II	
Consumo total medido (kWh)		Consumo total medido (kWh)	
Agosto/2018	291,00	Novembro/2018	270,00
Setembro/2018	301,00	Dezembro/2018	272,00
Outubro/2018	299,00	Janeiro/2019	333,00
<b>Média</b>	<b>297,00</b>	<b>Média</b>	<b>291,66</b>

Fonte: Autoria própria.

**Figura 10: Curva de Carga – Consumidor III**



Fonte: Autoria própria.

Para a etapa I, período onde não é aplicado o horário de verão no território brasileiro, tem-se que o consumo médio foi de 297,00 kWh. Já na etapa II, período em que o horário de verão está vigente, foi de 291,66 kWh. Comparando estes valores, nota-se que a o consumo durante o horário de verão decresceu cerca de 1,79% para este consumidor.

#### 4.1.4 Consumidor IV

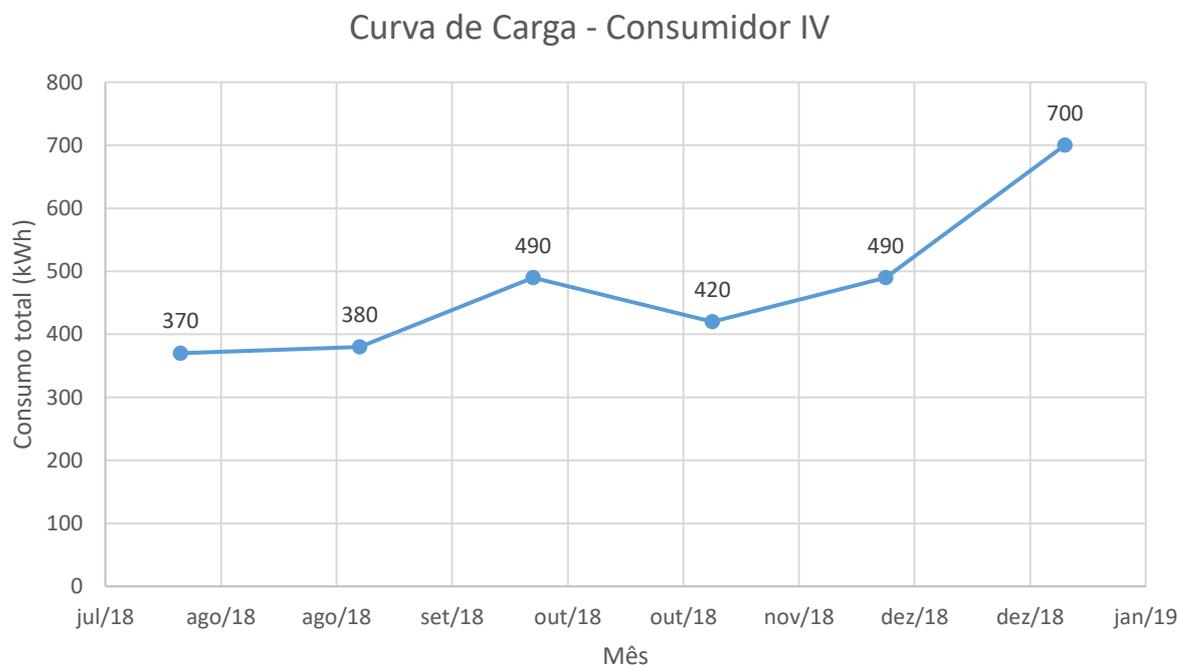
A quarta análise será feita com um consumidor residencial em que o perfil de consumo é representado por quatro adultos e um adolescente. Seus dados estão descritos na Tabela 9 e na Figura 11

**Tabela 9: Consumo obtida na fatura de energia do consumidor IV.**

Etapa I		Etapa II	
Consumo total medido (kWh)		Consumo total medido (kWh)	
Agosto/2018	370,00	Novembro/2018	420,00
Setembro/2018	380,00	Dezembro/2018	490,00
Outubro/2018	490,00	Janeiro/2019	700,00
<b>Média</b>	<b>413,33</b>	<b>Média</b>	<b>536,66</b>

Fonte: Aatoria própria.

**Figura 11: Curva de Carga – Consumidor IV**



Fonte: Aatoria própria.

Para a etapa I, período onde não é aplicado o horário de verão no território brasileiro, tem-se que o consumo médio foi de 413,33 kWh. Já na etapa II, período em que o horário de verão está vigente, foi de 536,66 kWh. Comparando estes valores, nota-se que a o consumo durante o horário de verão aumentou cerca de 29,83% para este consumidor.

## 4.2 Comparativo entre o horário de verão e a tarifa branca

### 4.2.1 Consumidor III

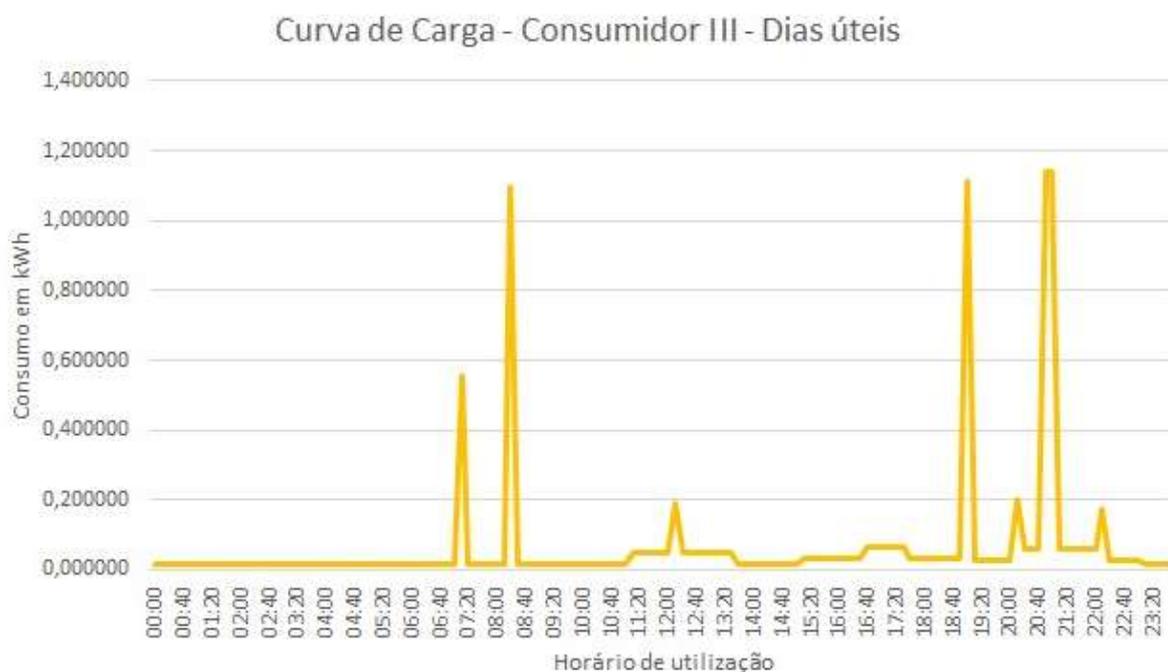
Na tabela abaixo, estão descritos os equipamentos presentes na residência do consumidor III. As cargas foram representadas pelos equipamentos de maior uso e seu funcionamento monitorados por intervalos bem definidos de uso. Pode-se observar a característica de consumo através das curvas de carga apresentadas nas Figuras 12 e 13 a seguir:

**Tabela 10: Consumo diário da classe residencial aplicado a tarifa branca – Consumidor III.**

Equipamento	Funcionamento	Consumo em kWh/dia
Chuveiro	07:00 às 07:05	4,875
	08:10 às 08:20	
	18:50 às 19:00	
	20:40 às 20:50	
	20:50 às 21:00	
Geladeira	Manual do fabricante	2,166
Televisão	11:30 às 13:30	0,975
	16:30 às 17:30	
	20:00 às 22:00	
Máquina de Lavar (Finais de semana)	08:00 às 10:00	1,760
	21:30 às 22:00	
	22:00 às 23:00	
Ferro de passar roupas (Finais de Semana)	10:00 às 12:00	0,500
Iluminação – 9W – 10 un.	18:00 às 19:00	0,360
	19:00 às 21:00	
	21:00 às 22:00	
	22:00 às 23:00	
Iluminação – 2W – 9 un.	19:00 às 22:00	
Microondas	12:00 às 12:05	0,283
	20:00 às 20:05	
Secador de cabelos	22:00 às 22:05	0,150
Notebook	15:00 às 18:00	0,300

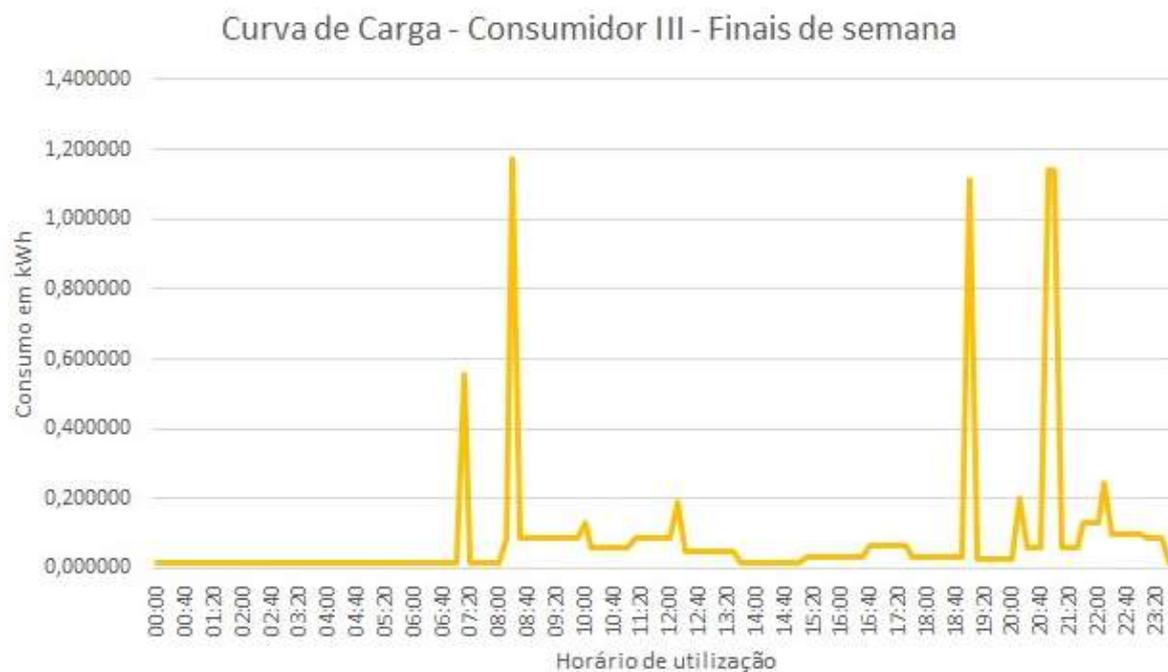
Fonte: Autoria própria.

**Figura 12: Curva de carga nos dias úteis – Consumidor III**



Fonte: Autoria própria.

**Figura 13: Curva de carga nos finais de semana – Consumidor III**



Fonte: Autoria própria.

Destaca-se que os picos de consumo nos dias úteis, Figura 12, ocorrem as 08:20h com 1,09 kWh consumidos, as 19:00h com 1,11 kWh consumidos e as 21:00h com 1,14 kWh consumidos, sendo que o consumo diário total é cerca de 9,10 kWh. Já

aos finais de semana, Figura 13, temos leves alterações nos valores de pico, sendo eles, as 08:20h com 1,17 kWh consumidos, as 19:00h com 1,13 kWh consumidos e as 21:00h com 1,14 kWh. Somadas, as parcelas de consumo diário total aos finais de semana chegam a 11,36 kWh.

A partir dos resultados obtidos na Tabela 10, é possível obter o consumo final da unidade consumidora, considerando as diferentes tarifações que são aplicadas na tarifa branca (Ponta, Intermediária e Fora de Ponta). Estes dados estão descritos na Tabela 11:

**Tabela 11: Consumo final da unidade consumidora III nas diferentes tarifas.**

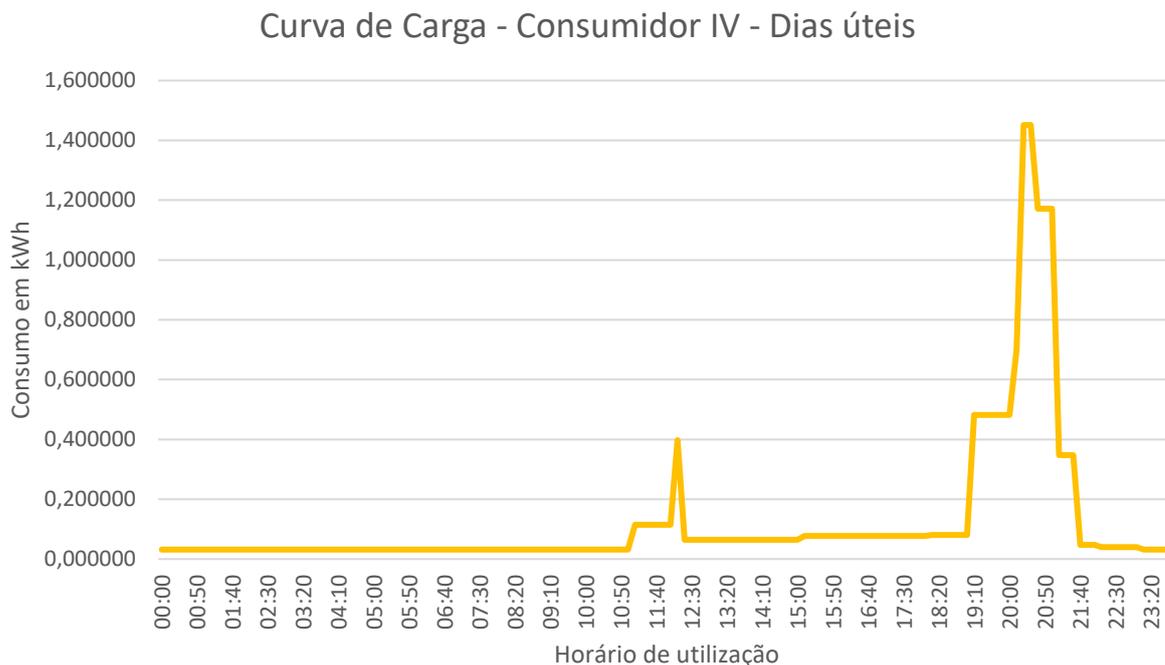
Mês	Consumo (kWh)	kWh unitário sem ICMS (R\$)	Fatura sem impostos (R\$)
Novembro	270	0,5753	155,331
Dezembro	272	0,5752	156,465
Janeiro	333	0,5698	189,763
Média	291,666	0,5734	167,186
Tarifa Branca	291,374	-	166,199

Fonte: Autoria própria.

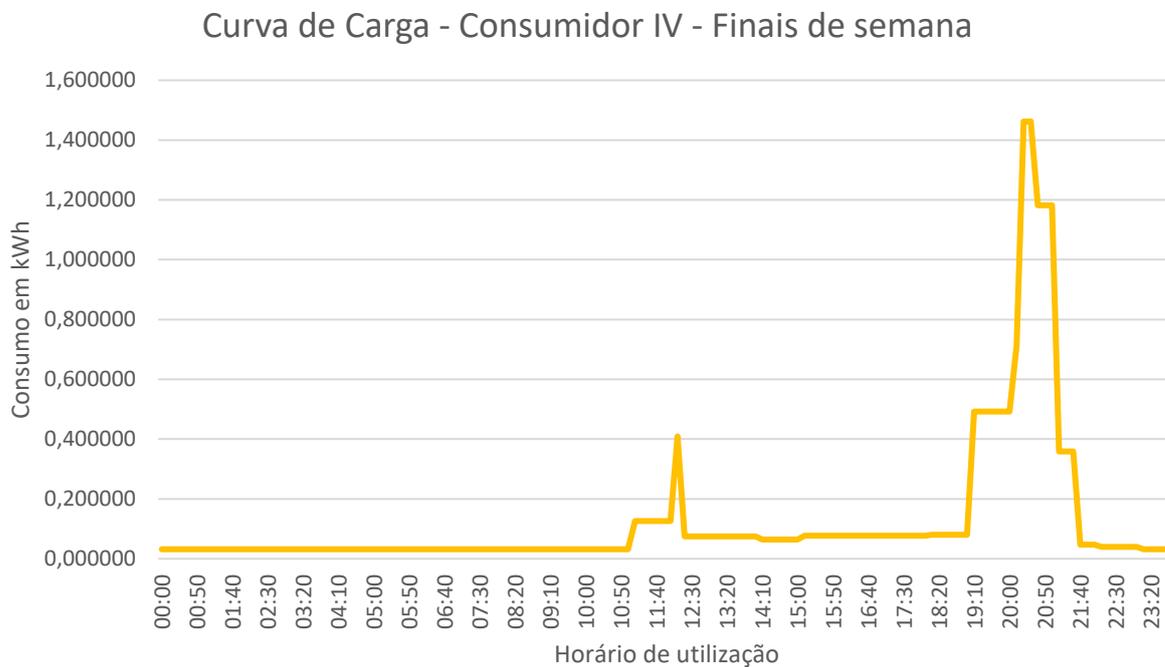
No período do horário de verão com tarifação convencional, tem-se que o consumo médio foi de 291,66kWh que corresponde a R\$167,186 reais, já na análise com a tarifa branca, o consumo mensal é dado por 291,374kWh que corresponde a R\$166,199 reais, ou seja, percebe-se que o consumo é aproximadamente igual e o valor final da energia também. Dessa forma, pode-se concluir que em termos de valor tarifado da energia consumida não há distinção de qual tarifa essa unidade consumidora pode aplicar. Apesar disso, há outros fatores que podem fazer com que essa decisão seja mais certa, como por exemplo os impostos que foram desconsiderados nesse estudo.

#### 4.2.2 Consumidor IV

Na tabela abaixo, estão descritos os equipamentos presentes na residência do consumidor IV. As cargas foram representadas pelos equipamentos de maior uso e seu funcionamento monitorados por intervalos bem definidos de uso. Pode-se observar a característica de consumo através das curvas de carga apresentada nas Figuras 14 e 15 a seguir:

**Figura 14: Curva de carga nos dias úteis – Consumidor IV**

Fonte: Autoria própria.

**Figura 15: Curva de carga nos finais de semana – Consumidor IV.**

Fonte: Autoria própria.

Destaca-se que os picos de consumo nos dias úteis, Figura 14, ocorrem as 12:10h com 0,39 kWh consumidos e as 20:30h com 1,45 kWh consumidos, sendo que o consumo diário total é cerca de 17,82 kWh. Já aos finais de semana, Figura 15, temos

leves alterações nos valores de pico, sendo eles, as 12:10h com 0,40 kWh consumidos e as 20:30h com 1,46 kWh consumidos. Somadas, as parcelas de consumo diário total aos finais de semana chegam a 18,19 kWh.

**Tabela 12: Consumo diário da classe residencial aplicado a tarifa branca – Consumidor IV.**

Equipamento	Funcionamento	Consumo em kWh/dia
Chuveiro	20:10 às 20:20	5,416
	20:20 às 20:30	
	20:30 às 20:40	
	20:40 às 20:50	
	20:50 às 21:00	
Secador de cabelos	21:00 às 21:30	0,900
Geladeira I	Manual do fabricante	2,166
Geladeira II		2,400
Forno elétrico	19:00 às 20:30	2,250
Iluminação – 8W – 10 un.	15:00 às 18:00	0,682
Iluminação – 8W – 12 un.	18:00 às 19:00	
Iluminação – 8W – 12 un.	19:00 às 21:00	
Iluminação – 8W – 6 un.	21:00 às 22:00	
Iluminação – 8W – 6 un.	22:00 às 23:00	
Máquina de Lavar	19:00 às 20:00	0,682
Ferro de passar roupas	11:00 às 12:00	0,500
Microondas	12:00 às 12:10	0,666
	20:00 às 20:10	
Ar Condicionado I (Finais de semana)	11:00 às 14:00	0,370
	19:00 às 21:30	
Ar Condicionado II	19:00 às 22:00	0,083
Ar Condicionado III	19:00 às 22:00	0,055
Televisão	12:00 às 18:00	1,755
	18:00 às 19:00	
	19:00 às 21:00	
Vídeo Game	19:00 às 20:30	0,270

Fonte: Autoria própria.

A partir dos resultados obtidos na Tabela 12, é possível obter o consumo final da unidade consumidora, considerando as diferentes tarifações que são aplicadas na tarifa branca (Ponta, Intermediária e Fora de Ponta). Estes dados estão descritos na Tabela 13:

**Tabela 13: Consumo final da unidade consumidora IV nas diferentes tarifas.**

Mês	Consumo (kWh)	kWh unitário sem ICMS (R\$)	Fatura sem impostos (R\$)
Novembro	420	0,5752	241,618
Dezembro	490	0,5753	281,904
Janeiro	700	0,5699	398,936
<b>Média</b>			
Média	536,666	0,5735	307,486
Tarifa Branca	536,035	-	355,269

Fonte: Autoria própria.

No período do horário de verão com tarifação convencional, tem-se que o consumo médio foi 536,666 kWh que corresponde a R\$307,486 reais, já na análise com a tarifa branca, o consumo mensal é dado por 536,035kWh que corresponde a R\$355,269 reais, ou seja, percebe-se que o consumo é aproximadamente igual e o valor final da energia é maior na tarifa branca, ou seja, com o perfil de consumo dessa unidade consumidora, não é vantajoso migrar para a tarifa branca desde que seus hábitos de consumo e utilização de equipamentos não sofram alterações.

Com a finalidade demonstrativa desse trabalho, os próximos tópicos exemplificarão um deslocamento dos consumos das cargas, para que assim, seja possível analisar o impacto que a tarifação em cada horário gera no valor da conta.

#### 4.2.3 Deslocamento de carga de maneira leve para o consumidor IV

A partir do resultado obtido no item 4.2.2, pode-se observar que a migração para a tarifa branca não é vantajosa para a rotina de consumo dessa unidade consumidora. Dessa forma, será realizado o deslocamento de algumas cargas de maneira menos abrupta e que os impactos nos hábitos da família seriam leves, a fim de termos uma demonstração de que a tarifa branca é vantajosa caso o hábito de utilização das cargas na residência sofra alterações.

É importante mostrar que o tempo de utilização dos equipamentos não teve alterações, ou seja, manteve-se o consumo em kwh dos equipamentos resultando em mudanças no valor em reais da fatura.

A demonstração de deslocamento está apresentada na Tabela 14, em que os equipamentos grifados em laranja tiveram seus horários de uso alterados.

Tabela 14: Deslocamento leve nos horários de utilização do consumidor IV.

Equipamento	Funcionamento	Consumo em kWh/dia
Chuveiro	18:00 às 18:10	5,416
	18:10 às 18:20	
	18:20 às 18:30	
	18:30 às 18:40	
	18:40 às 18:50	
Secador de cabelos	21:00 às 21:30	0,900
Geladeira I	Manual do fabricante	2,166
Geladeira II		2,400
Forno elétrico	10:00 11:30	2,250
Iluminação – 8W – 10 un.	15:00 às 18:00	0,682
Iluminação – 8W – 12 un.	18:00 às 19:00	
Iluminação – 8W – 12 un.	19:00 às 21:00	
Iluminação – 8W – 6 un.	21:00 às 22:00	
Iluminação – 8W – 6 un.	22:00 às 23:00	
Máquina de Lavar	11:00 às 12:00	0,682
Ferro de passar roupas	11:00 às 12:00	0,500
Microondas	12:00 às 12:10	0,666
	20:00 às 20:10	
Ar Condicionado I (Finais de semana)	11:00 às 14:00	0,370
	19:00 às 21:30	
Ar Condicionado II	19:00 às 22:00	0,083
Ar Condicionado III	19:00 às 22:00	0,055
Televisão	12:00 às 18:00	1,755
	18:00 às 19:00	
	19:00 às 21:00	
Vídeo Game	14:00 às 15:30	0,270

Fonte: Autoria própria.

Tabela 15: Consumo final da unidade consumidora IV resultante do deslocamento de carga.

Mês	Consumo (kWh)	kWh unitário sem ICMS (R\$)	Fatura sem impostos (R\$)
Novembro	420	0,5752	241,618
Dezembro	490	0,5753	281,904
Janeiro	700	0,5699	398,936
Média	536,666	0,5735	307,486
Tarifa Branca	<b>536,035</b>	-	<b>282,699</b>

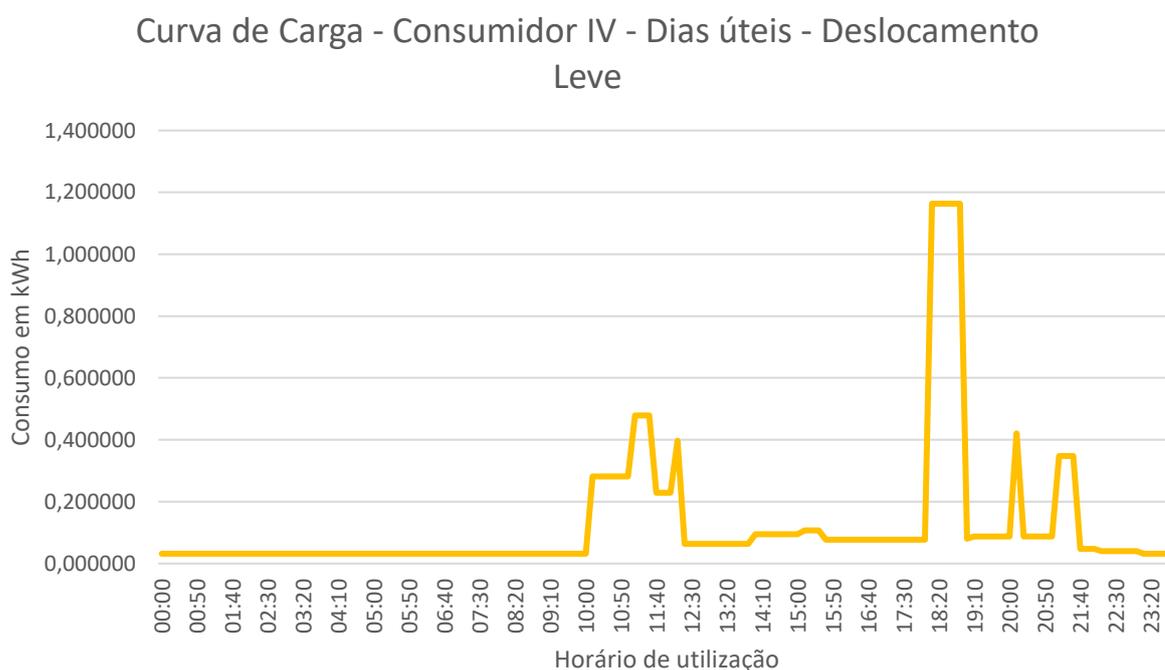
Fonte: Autoria própria.

No período do horário de verão com tarifação convencional, tem-se que o consumo médio foi de 536,666kWh que corresponde a R\$307,486 reais, já na análise com carga deslocada e com a tarifa branca, o consumo mensal é dado por 536,035 kWh que corresponde a R\$282,699 reais, ou seja, percebe-se que o consumo é

aproximadamente igual e o valor final da fatura caiu consideravelmente com o deslocamento de algumas cargas do horário de ponta para intermediário e fora de ponta.

A Figura 16, mostra que com essa nova modelação de cargas os horários de pico migram de horário e o consumo de 0,47 kWh passa para 1,16 kWh. O valor total de kWh consumido no dia se manteve o mesmo, 17,82 kWh.

**Figura 16: Curva de carga nos dias úteis modulada de maneira leve.**



**Fonte: Autoria própria.**

#### 4.2.4 Deslocamento de carga de maneira brusca para o consumidor IV

Seguindo a mesma ideia do tópico 4.2.3, agora o deslocamento será feito de forma brusca, para que assim seja possível identificar o impacto em que as utilizações dos equipamentos no horário de ponta causam.

Tabela 16: Deslocamento brusco nos horários de utilização do consumidor IV.

Equipamento	Funcionamento	Consumo em kWh/dia
Chuveiro	18:00 às 18:10	5,416
	18:10 às 18:20	
	18:20 às 18:30	
	18:30 às 18:40	
	18:40 às 18:50	
Secador de cabelos	18:30 às 19:00	0,900
Geladeira I	Disponível no manual do fabricante	2,166
Geladeira II		2,400
Forno elétrico	10:00 11:30	2,250
Iluminação – 8W – 10 un.	15:00 às 18:00	0,682
Iluminação – 8W – 12 un.	18:00 às 19:00	
Iluminação – 8W – 12 un.	19:00 às 21:00	
Iluminação – 8W – 6 un.	21:00 às 22:00	
Iluminação – 8W – 6 un.	22:00 às 23:00	
Máquina de Lavar	11:00 às 12:00	0,682
Ferro de passar roupas	11:00 às 12:00	0,500
Microondas	12:00 às 12:10	0,666
	18:30 às 18:40	
Ar Condicionado I (Finais de semana)	11:00 às 14:00	0,370
	19:00 às 21:30	
Ar Condicionado II	23:00 às 02:00	0,083
Ar Condicionado III	23:00 às 02:00	0,055
Televisão	08:00 às 11:00	1,755
	12:00 às 18:00	
Vídeo Game	14:00 às 15:30	0,270

Fonte: Autoria própria.

Tabela 17: Consumo final da unidade consumidora IV resultante do deslocamento de carga.

Mês	Consumo (kWh)	kWh unitário sem ICMS (R\$)	Fatura sem impostos (R\$)
Novembro	420	0,5752	241,618
Dezembro	490	0,5753	281,904
Janeiro	700	0,5699	398,936
Média	536,666	0,5735	307,486
Tarifa Branca	<b>536,035</b>	-	<b>267,621</b>

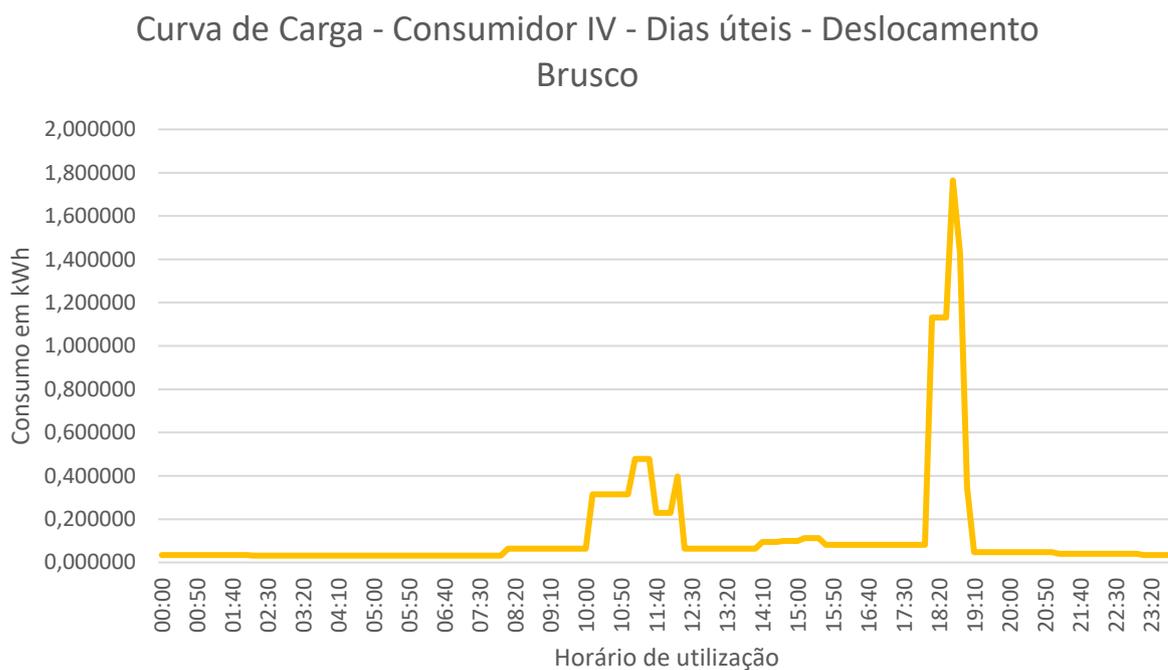
Fonte: Autoria própria.

No período do horário de verão com tarifação convencional, tem-se que o consumo médio foi de 536,666kWh que corresponde a R\$307,486 reais, já na análise com carga deslocada e com a tarifa branca, o consumo mensal é dado por 536,035 kWh que corresponde a R\$267,621 reais, ou seja, percebe-se que o consumo é aproximadamente igual e o valor final da energia caiu mais com o deslocamento brusco

de carga em ponta para intermediário e fora de ponta quando comparado com o caso sem deslocamento.

A Figura 17, mostra que com essa nova modelação de cargas os horários de pico migram de horário e o consumo de 0,47 kWh passou para 1,76 kWh. O valor total de kWh consumido no dia se manteve o mesmo, 17,82 kWh.

**Figura 17: Curva de carga nos dias úteis modulada de maneira brusca.**



**Fonte: Autoria própria.**

## 5. CONCLUSÃO

Com este trabalho, verificou-se que tanto o Horário de Verão, quanto a Tarifa Branca são duas práticas, que isoladas, podem não trazer benefícios aos consumidores.

Começando pelo Horário de Verão, toda a mudança de rotina da população e seus hábitos, quando não estiverem atreladas a políticas energéticas de conscientização do uso da energia elétrica, torna a prática infundada e pode trazer resultados negativos, o que também ocorre na Tarifa Branca. A simples aderência desta tarifação diferenciada, por vezes, traz um efeito negativo quando não houver o deslocamento do perfil econômico dos consumidores.

Após serem feitas as análises das curvas de carga dos diferentes clientes pertencentes aos subgrupos A4, B1 e B3, notou-se que apesar da aplicação do Horário de Verão (manobra energética com finalidade econômica) o perfil de utilização de energia dos consumidores também sofre alterações e, na maioria dos casos, tem sua demanda aumentada.

Como abordado neste trabalho, em três dos quatro casos, esta demanda energética foi acrescida em 9,20% (Consumidor I), 14,33% (Consumidor II) e 29,83% (Consumidor IV) e em um dos casos sofreu redução de 1,79% (Consumidor III).

Tendo em vista essa dualidade, a proposição de que a adesão à Tarifa Branca em períodos de vigência do Horário de Verão, com a finalidade de economia monetária, ganha força uma vez que se tenha um perfil bem definido de consumo ou, até mesmo quando se está disposto a alterar velhos hábitos de uso.

Numericamente falando, ao serem considerados os valores cobrados pelo kWh sem impostos, taxas de serviço e utilização, viu-se que a adoção à Tarifa Branca de imediato pode até ser prejudicial, significando um aumento financeiro da fatura de energia de 15,53% como demonstraram os cálculos para o Consumidor IV. Porém, a partir do momento que as cargas foram moduladas e o horário de ponta evitado, a economia chegou a 12,96%. Essa contenção dos gastos aumentaria ao passo que todas as parcelas que compõem a fatura de energia fossem consideradas, já que os impostos são diretamente proporcionais aos kWh utilizados.

Uma vez que o estudo de caso da Tarifa Branca foi feito com consumidores residenciais, onde o consumo da maioria das cargas está principalmente no horário de

ponta, acredita-se que a aplicação desta tarifação diferenciada traga melhores resultados em locais cujo o consumo seja prioritariamente fora do horário de ponta.

Além desta opção de análise da Tarifa Branca para outros consumidores, sugere-se que em trabalhos futuros sejam utilizados medidores inteligentes para coleta de dados de consumo e determinação de perfis energéticos em detrimento a utilização do PPH e também um estudo considerando as demais parcelas que compõem a fatura de energia elétrica.

## REFERÊNCIAS

- ANEEL. **Entendendo a tarifa**. 2015. Acesso em: 20 abril 2018.
- ANEEL Submódulo 7.1 - Revisão 2.4. **Procedimentos gerais (PRORET)**. ANEEL, 2017. Acesso em: 11 de maio. de 2019.
- ANEEL, **Sumário Executivo - Ótica do consumidor. Estrutura tarifária para o serviço de distribuição de energia elétrica**. ANEEL, 2010. Acesso em: 11 de maio de 2019.
- ANEEL. **Nota Técnica nº 247/2012-SRE-SRD/ANEEL**. 2012. Acesso em: 05 maio de 2019.
- ANEEL. **Tarifa branca**. 2015. Acesso 22 março 2018.
- BBC. **Corpo humano leva 14 dias para se acostumar com horário de verão**. 2016. Acesso em: 15 maio 2018.
- BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Acesso 15 maio 2018.
- CASSIOLATO, José Eduardo; MARCELLINO, Israel. **20 anos de economia brasileira regional**. Brasília: Centro de Altos Estudos Brasil Século XXI, 2017.
- CMSE - COMITÊ DE MONITORAMENTO DO SETOR ELÉTRICO ATA DA. **183ª REUNIÃO**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2017.
- COPEL. **Horário de ponta**. 2017. Acesso 06 abril 2018.
- COPEL. **O que é Tarifa Branca?** Acesso em: 01 maio 2019.
- COPEL. **Decretos sobre o horário de Verão no Brasil**. 2013. Acesso 06 abril 2018.
- DOWNING, Michael. **Spring Forward: The Annual Madness of Daylight Saving Time**. Washington, D.C: Shoemaker & Hoard, 2005.
- GLOBO. **Economia com horário de verão cai em 4 anos, mas especialistas defendem manutenção da medida**. 2017. Acesso em: 15 maio 2018.
- GLOBO. **Saiba em quais partes do mundo o horário de verão é adotado**. 2010. Acesso em: 15 maio 2018.
- GLOBO. **Você é a favor ou contra o fim do horário de verão**. 2018. Acesso em: 15 maio 2018.
- INMETRO. Tabelas de eficiência energética. Acesso em: 20 abr. 2019.
- JANNUZZI, Gilberto De Martino. **O horário de Verão: suas origens e seu propósito**. 2016. UNICAMP. Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM). Acesso: 15 maio 2018.
- MME. **Contexto internacional do horário de verão**. 2010. Acesso 01 mai 2018.
- MME. **Horário de Verão**. 2017. Acesso 23 março 2018.

MONTALVÃO, Edmundo. **O SETOR ELÉTRICO E O HORÁRIO DE VERÃO**. Brasília: Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2005.

Nota Técnica Nº 311/2011 - SRE-SRD/ANEEL. **Proposta geral (Audiência pública120/2010)**.ANEEL,2011. Acesso em: 11 de maio. de 2019.

PINHO, J. A. In: JANEIRO, R. E. Eletrobrás-Procel e parceiro. Rio de (Ed.). **Calibração de resultados de pesquisas de posses e hábitos pela medição eletrônica de consumo de eletrodomésticos**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013.

PROCEL. **Manual de tarifação de energia elétrica**. 2011. Acesso 25 março 2018

# ANEXO A – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR I



**COPEL**  
Copel Distribuição S.A.  
José Isidoro Baccetti, 158 S/C - Manaus/AM - CEP 61200-240  
CNPJ: 04.988.090/0001-06 - IE: 10.233.073/01 - IM: 423.982-4

página 1 /



www.copel.com  
0800 643 75 75

Mês de Referência

**Janeiro/2019**

Unidade Consumidora

VENCIMENTO

**24/02/2019**

VALOR A PAGAR

**R\$ 39.008,30**

FAT-01-2019728562446-82  
Emitida em

## EXTRATO DE FATURAMENTO - TARIFA HORARIA VERDE

Mês/Ano Consumo/Use do Sistema: 01/2019		Indust/Fabr de Medic Alopaticos P Humano		EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO			
Data Provável Apresent	01/02/2019	Perdas de Transformação:	2,5%	E750.MF	KW	KWh	kvarh
Data Real Leit Atual	17/01/2019	Rel. Transform. Corrente:	400/5	Medidor	0035600248	0035600248	0035600248
Data Real Leit Anterior	17/12/2018	Rel. Transform. Potencial:	000000/000	Constante	0.09600	0.02400	0.02400
Data Provável Prox Leitura	17/02/2019			Constante Excedente Realivo kWh/kWh			0.02400

## Grandezas e Valores para Faturamento

Produto	Leitura Anterior	Leitura Atual	Medido	Contratado	Faturado	Tarifa	Total
ENERGIA ELET CONSUMO PTA	4588694	4623512	5776,00		5776,00	2,047741	11.827,75
ENERGIA ELET CONSUMO F PTA	40475955	42117362	40378,00		40378,00	0,536730	21.672,07
ENERGIA REAT EXC F PONTA	203296	205508	54,00		54,00	0,465481	24,92
DEMANDA	2055	2007	197,48	245,00	197,48	23,384039	4.617,88
DEMANDA ISENTA ICMS					47,52	15,068013	758,80
ENERGIA ELETRICA CONSUMO	45004649	46940874	46155,00				
ENER. REAT. INDUTIVA	10487791	10927832	10825,00				



## Indicadores de Qualidade

Conjuntos: IGAPO					Mês: 11/2018	
Realizado:	DMC	FC	DMC	DCRB	EUSD	(R\$)
Limite Mensal:	3,35	2,06	2,49	9,77	12.293,76	
Limite Trimestral:	6,71	4,13	-	-	-	
Limite Anual:	13,43	8,27	-	-	-	

Tensão Contratada: 13850 volts  
Limite Adequado de Tensão: 4 volts  
O não cumprimento dos indicadores DMC, FC, DMC e DCRB definidos pela ANEEL resulta em compensação financeira ao consumidor pela concessionária no faturamento. É direito do consumidor solicitar a apuração destes indicadores a qualquer tempo.

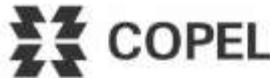
## Histórico de Consumo e Pagamentos

### Consumo (kWh)

### Demanda (kW)

Mês/Ano	Valor de Faturamento	Data de Vencimento	Data de Pagamento	Consumo Ponta	Consumo Fora Pta.	Demanda Ponta	Demanda Fora Pta.	Dem. Cont. Ponta	Dem. Cont. Fora Pta.	Dem. Tot. Ponta	Dem. Tot. Fora Pta.
01/2019	39.008,30	24/02/2019	25/02/2019	5776	40378	167,96	197,48	0	245	0	257,25
12/2018	49.280,16	24/01/2019	24/01/2019	7176	52362	169,5	202,21	0	245	0	257,25
11/2018	49.150,41	24/12/2018	24/12/2018	8857	49413	174,36	206,93	0	245	0	257,25
10/2018	50.455,61	24/11/2018	26/11/2018	7196	48530	181,94	209,19	0	245	0	257,25
09/2018	42.965,02	24/10/2018	24/10/2018	6256	42151	147,69	170,52	0	245	0	257,25
08/2018	35.710,99	24/09/2018	24/09/2018	5192	34087	122,8	175,74	0	245	0	257,25
07/2018	26.486,35	24/08/2018	24/08/2018	3566	28192	122,4	147,99	0	245	0	257,25
06/2018	34.353,27	24/07/2018	24/07/2018	5784	42121	149,27	181,84	0	245	0	257,25
05/2018	48.683,97	24/06/2018	25/06/2018	8457	68156	167,26	194,93	0	245	0	257,25
04/2018	39.316,18	24/05/2018	24/05/2018	5967	47453	166,96	206,04	0	110	0	110,5
03/2018	48.397,61	24/04/2018	24/04/2018	7221	69998	182,82	224,54	0	110	0	110,5
02/2018	57.040,41	24/03/2018	26/03/2018	8675	69103	173,87	209,35	0	110	0	110,5

## ANEXO B – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR II



Copel Distribuição S.A.  
José Máximo Rossetti, 158 It.C. - Messungau - Curitiba PR - CEP 81200-340  
CNPJ: 04.368.808/0001-06 - IPI: 00.233.073-99 - IM: 423.902-4



www.copel.com  
0800 51 00 116

Nome do Consumidor

Mês de referência

Fevereiro/2019

Vencimento

27/02/2019

Unidade Consumidora

VALOR A PAGAR

R\$ 191,84

Responsabilidade da Manutenção de Iluminação Pública: Município 08004004343

FAT-01-20197343494674-84

## Informações Técnicas

Nº Medidor: MD 0271530363 - BIFASICO

Comerc/Estacionamento de Veículos

Leitura Anterior	Leitura Atual	Medido	Constante de Multiplicação	Total Faturado	Consumo Médio Diário	Data de Apresentação	Próxima Leitura Prevista
09/01/2019 40265	07/02/2019 40472	29 dias 207 kWh	1	207 kWh	7,13 kWh	19/02/2019	09/03/2019

## Histórico de Consumo e Pagamento

Mês	kWh	Dt.Pgto.	Valor
01/2019	220	04/02/2019	201,71
12/2018	205	14/01/2019	192,30
11/2018	197	17/12/2018	191,91
10/2018	185	08/11/2018	176,53
09/2018	176	16/10/2018	165,17
08/2018	183	14/09/2018	165,50
07/2018	179	14/08/2018	156,26
06/2018	185	25/06/2018	143,95
05/2018	224	07/06/2018	338,74
04/2018	235	10/05/2018	194,38
03/2018	199	09/04/2018	145,94
02/2018	240	06/03/2018	184,35

## Valores Faturados

## NOTA FISCAL/CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA Nº 061.351.743 - SÉRIE B

Emitida em 07/02/2019

Produto Descrição	Un.	Consumo	Valor Unitário	Valor Total	Base Calc.	Aliq. ICMS
ENERGIA ELÉTRICA CONSUMO	kWh	207	0,802464	166,11	166,11	29,00%

JUROS CONTA ANTERIOR	1,61
MULTA POR ATRASO NO PAGAMENTO	7,02
CONT ILUMIN PUBLICA MUNICIPIO	17,10

## Indicadores de Qualidade

Consumo: ROLAND DAVIS  
Mês Ref: 12/2018

	DC	FC	DMC	DCR	EUSD (R\$)
Realizado:	0,00	0,00	0,00	-	44,96
Limite Mensal:	4,35	2,98	2,35	12,22	
Limite Trimestral:	8,71	5,97	-	-	
Limite Anual:	17,43	11,95	-	-	

Tensão Contratada: 127/220 volts  
Limite Adequado Tensão: 117 a 133/202 a 231 volts

© Não cumprimento dos indicadores DC, FC, DMC e DCR deflora para ANEEL, resulta em compensação financeira ao consumidor pelo concessionário no faturamento. É direito do consumidor solicitar a apuração destes indicadores a qualquer tempo.

## Reaviso de Vencimento

Base de Cálculo do ICMS	Valor ICMS	Valor Total da Nota Fiscal
166,11	48,17	191,84

Composição dos Valores	Reservado ao Fisco
Distribuição: 30,50	ACBA.0C3F.0DEA.AA40.01D9.603F.E770.A197
Enc. Setorial: 9,49	
Energia: 59,67	
Transmissão: 5,29	
Tributos: 61,05	
Total: 166,11	

RESERVO NA FATURA PIS 253,31 E COFINS R\$10,58 CONFORME RES. ANEEL 130/2005.  
A PARTIR DE 01/01/2019 - PIS/PASEP 1,25% e COFINS 6,75%  
Atraso superior a 45 dias sujeita inclusão no cadastro de inadimplentes CADINAPR.  
Agora é possível recorrer à Ouvidoria da Copel pelo Site ou Mobile.  
A qualquer tempo pode ser solicitado o cancelamento de valores não relacionados à prestação do serviço de energia elétrica, como convênios e doações.  
Períodos Band Tarif.: Verde: 10/01-07/02

IDENTIFICAÇÃO  
73700118Mês  
02/2019Vencimento  
27/02/2019Valor a Pagar  
191,84

Autenticação Mecânica



83630000012 91840111000 5 00101020197 6 34349467484 3



## ANEXO C – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR III


**COPEL**

 Copel Distribuição S.A.  
 José Istávor Baretto, 158 Lt.C - Missungui - Curitiba PR - CEP 81200-240  
 CNPJ: 04.368.898/0001-06- IE 90.233.073-89 - IM 423.892-4

 www.copel.com  
 0800 51 00 116


Mês de referência

Janeiro/2019

Vencimento

05/02/2019

Unidade Consumidora

VALOR A PAGAR

R\$ 290,37

Responsabilidade da Manutenção de Ilumina Pública: Município 08004000116

FAT-01-2019725725311-87

## Informações Técnicas

Nº Medidor: MD 0962332300 - BIFASICO

Reside/Residencial	Leitura Anterior	Leitura Atual	Medido	Constante de Multiplicação	Total Faturado	Consumo Médio Diário	Data de Apresentação	Próxima Leitura Prevista
	14/12/2018 63155	15/01/2019 63488	32 dias 333 kWh	1	333 kWh	10,40 kWh	15/01/2019	13/02/2019

## Histórico de Consumo e Pagamento

Mês	kWh	Dt.Pgto.	Valor
12/2018	272	07/01/2019	249,92
11/2018	270	06/12/2018	260,18
10/2018	299	07/11/2018	283,23
09/2018	301	05/10/2018	282,29
08/2018	291	06/09/2018	266,01
07/2018	277	06/08/2018	245,35
06/2018	258	19/06/2018	209,68
05/2018	256	06/06/2018	195,71
04/2018	251	08/05/2018	191,13
03/2018	252	09/04/2018	189,42
02/2018	278	12/03/2018	215,79
01/2018	246	06/02/2018	193,15

## Valores Faturados

## NOTA FISCAL/CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA Nº 059.704.898 - SÉRIE B

Emitida em 13/01/2019

Produto	Un.	Consumo	Valor Unitário	Valor Total	Base Calc.	Aliq. ICMS
ENERGIA ELÉTRICA CONSUMO	kWh	333	0,814084	271,09	271,09	29,00%
CONT ILMUN PUBLICA MUNICIPIO				19,28		

## Indicadores de Qualidade

Conjunto LONDRINA					
Mês Ref: 11/2018					
	DC	FC	DMC	DCR	EUSD (R\$)
Realizado:	0,00	0,00	0,00	-	59,21
Limite Mensal:	4,83	3,17	2,69	12,22	
Limite Trimestral:	9,57	6,35	-	-	
Limite Anual:	19,14	12,70	-	-	

 Tensão Contratada: 127,020 volt  
 Limite Adequado Tensão: 117 a 133,022 a 231 volt

O não cumprimento dos indicadores DC, FC, DMC e DCR resulta em penalização financeira ao consumidor pelo concessionário no faturamento. É direito do consumidor solicitar a apuração destes indicadores a qualquer tempo.

## Reaviso de Vencimento



Base de Cálculo do ICMS	Valor ICMS	Valor Total da Nota Fiscal
271,09	79,61	290,37

Composição dos Valores	Reservado ao Fisco
Distribuição: 49,23	D966.ABED.EC32.E435.048C.083B.34AE.4B2C
Enc. Setorial: 15,78	
Energia: 95,96	
Transmissão: 8,52	
Tributos: 102,10	
Total: 271,09	

 INCÍRSCO NA FATURA R\$ 84,19 E COFINS R\$ 19,30 CONFORME RES. ANEEL 130/2006  
 A PARTIR DE 01/01/2019 - DISPADES 1,43% e COFINS 6,57%  
 Atraso superior a 45 dias sujeita inclusão no cadastro de inadimplentes CADINAPR  
 Agota o possível recorrer à Cuidadora da Copel pelo Site ou Móvel  
 A qualquer tempo pode ser solicitado o cancelamento de valores não relacionados  
 à prestação do serviço de energia elétrica, como convênios e doações.  
 Períodos Band Tarif.: Verde 15/12-15/01

 IDENTIFICAÇÃO  
 35893800

 Mês  
 01/2019

 Vencimento  
 05/02/2019

 Valor a Pagar  
 290,37

Autenticação Mecânica


**COPEL**

8361000002 2 90370111000 4 00101020197 6 27572531157 3

NÃO RECEBER - FATURA ARRECADADA

## ANEXO D – FATURA DE ENERGIA DO CONSUMIDOR IV


**COPEL**

 Copel Distribuição S.A.  
 José Isidoro Baretto, 158 Lt.C - Mirassol - Curitiba PR - CEP 81200-240  
 CNPJ: 04.368.898/0001-06- IE 90.233.073-89 - IM 423.892-4

 www.copel.com  
 0800 51 00 116


Mês de referência

**Janeiro/2019**

Unidade Consumidora

Vencimento

**05/02/2019**

VALOR A PAGAR

**R\$ 596,90**

Responsabilidade da Manutenção de Ilumina Pública: Município 08004000116

FAT-01-20197275726204-82

### Informações Técnicas

N° Medidor: MD 0831441387 - TRIFASICO

Reside/Residencial	Leitura Anterior	Leitura Atual	Medido	Constante de Multiplicação	Total Faturado	Consumo Médio Diário	Data de Apresentação	Próxima Leitura Prevista
	14/12/2018 3628	15/01/2019 3898	32 dias 700 kWh	10	700 kWh	21,87 kWh	28/01/2019	13/02/2019

### Histórico de Consumo e Pagamento

Mês	kWh	Dt.Pgto.	Valor
12/2018	490	07/01/2019	433,93
11/2018	420	05/12/2018	393,02
10/2018	490	05/11/2018	459,60
09/2018	380	05/10/2018	348,79
08/2018	370	05/09/2018	336,86
07/2018	380	06/08/2018	333,26
06/2018	400	06/07/2018	307,47
05/2018	420	05/06/2018	310,30
04/2018	480	07/05/2018	334,04
03/2018	410	05/04/2018	303,80
02/2018	450	05/03/2018	339,06
01/2018	440	05/02/2018	338,22

### Valores Faturados

#### NOTA FISCAL/CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA N° 056.187.002 - SÉRIE B

Emitida em 01/01/2019

Produto Descrição	Un.	Consumo	Valor Unitário	Valor Total	Base Calc.	Aliq. ICMS
ENERGIA ELÉTRICA CONSUMO	kWh	700	0,814157	569,91	569,91	29,00%
CONT ILUMN PUBLICA MUNICIPIO				26,99		

### Indicadores de Qualidade

Conjunto: LONDRINA  
Mês Ref: 11/2018

	DC	FC	DMC	DCR	EUSD (R\$)
Realizado:	0,00	0,00	0,00	-	92,11
Limite Mensal:	4,83	3,17	2,69	12,22	
Limite Trimestral:	9,57	6,35	-	-	
Limite Anual:	19,14	12,70	-	-	

Tensão Contratada: 127,020 volt  
Limite Adequado Tensão: 117 a 133,022 a 231 volt

© Não cumprimento dos indicadores DC, FC, DMC e DCR resulta em compensação financeira ao consumidor pelo concessionário no faturamento. É direito do consumidor solicitar a aprovação destes indicadores a qualquer tempo.

### Reaviso de Vencimento



Base de Cálculo do ICMS	Valor ICMS	Valor Total da Nota Fiscal
569,91	165,27	596,90

Composição dos Valores	Reservado ao Fisco
Distribuição: 103,48	<b>05D9.A96C.9045.9A62.3246.8850.E6F4.8B64</b>
Enc. Setorial: 32,12	
Energia: 201,74	
Transmissão: 17,92	
Tributos: 24,65	
Total: 569,91	

INCÍSSO NA FATURA PIS/PASEP E COFINS/PM, SE O CONSUMIDOR DES. ANEEL 130/2006. FATURA DO MÊS 12/2018 ARRECADADA POR DÉBITO AUTOMÁTICO A PARTIR DE 01/01/2019 - PIS/PASEP 1,43% e COFINS 6,67%.  
 Atrazo superior a 45 dias sujeita inclusão no cadastro de inadimplentes CADINPR. Após o possível receber o Duvidoso da Copel pelo Site ou Mobile.  
 A qualquer tempo pode ser solicitado o cancelamento de valores não relacionados a prestação do serviço de energia elétrica, como convênios e doações.  
 Período: Bani Tarif.: Vnde: 15712-1501

 IDENTIFICAÇÃO  
 49867091

 Mês  
 01/2019

 Vencimento  
 05/02/2019

 Valor a Pagar  
 596,90

Autenticação Mecânica


**COPEL**

8360000005 6 98900111000 2 00101020197 6 27572620482 7

NÃO RECEBER - FATURA ARRECADADA