

Análise da Viabilidade Econômica de mudança de modalidade tarifária de energia elétrica em uma unidade consumidora residencial localizada no Oeste do Paraná

Ana Beatriz Souza Durian (UTFPR) - anabdurian@hotmail.com

Cristiane Lionço Zeferino (UTFPR) – cristianel@utfpr.edu.br

Julio César Baumann (UTFPR)- juliobaumann@alunos.utfpr.edu.br

Leandro Vinícius da Mata Silva (UTFPR)- yini.damatta@outlook.com

Thaís Pedrozo da Silva – thais.1997@alunos.utfpr.edu.br

Resumo:

Com o surgimento de uma nova modalidade tarifária, a Tarifa Branca, os consumidores de energia elétrica podem avaliar a possibilidade de troca da tarifação convencional. A análise realizada neste artigo tem por objetivo comparar o consumo de energia elétrica e seu posterior custo em uma residência universitária. Para isso, averiguou-se os aparelhos ligados à energia durante uma semana e calculou-se o consumo no mês de agosto de 2018. Em seguida, foi feita uma previsão de valor da fatura para as modalidades convencional e branca, levando em conta o preço praticado pela Cooperativa Paranaense de Energia Elétrica (Copel), e comparou-se os valores obtidos. Assim, constatou-se que, para a unidade consumidora residencial analisada, a melhor opção de tarifa é a Tarifa Convencional B1, pois esta mostrou-se financeiramente mais vantajosa.

Palavras-chave: Energia Elétrica, Tarifa Branca, Consumidor Residencial.

Analysis of the economic feasibility of changing the electricity tariff modality in a residential consumer unit located in the west of Paraná

Abstract

With the emergence of a new tariff modality, the White Tariff, the electric energy consumers, can evaluate the possibility of switching the conventional tariff. The analysis made in this article aims to compare the consumption of electric energy and its subsequent cost in a university residence. To do this, it was checked the devices connected to the power for a week and calculated the consumption in August 2018. Then, a forecast of value of the invoice was made for the conventional and white modalities, taking into account the price practiced by the Cooperativa Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), and the values obtained were compared. Thus, it was found that, for the residential consumer unit analyzed, the best tariff option is the B1 conventional tariff, since it proved to be financially more advantageous.

Key-words: electric energy, White Tariff, residential consumer.

1-Introdução

Com o passar do tempo, a energia elétrica vem se tornando cada vez mais importante para a sociedade devido ao avanço tecnológico dos últimos anos. Assim, o consumo de energia se tornou um dos principais indicadores do desenvolvimento econômico e do nível de qualidade de vida de qualquer sociedade, ele reflete o ritmo de atividades de todos os setores econômicos e da capacidade da população adquirir bens e serviços.

Para o uso da energia elétrica, é necessária a aplicação de tarifas que remunerem o serviço de forma adequada além de viabilizar a estrutura para manter o serviço com qualidade e criar incentivos para eficiência. Essas tarifas visam assegurar aos consumidores receita suficiente para cobrir custos operacionais eficientes e remunerar investimentos necessários para expandir a capacidade e garantir o atendimento com qualidade, são repassadas e calculadas pelo órgão regulador.

A tarifa considera três custos: energia gerada, transporte de energia e encargos setoriais. Os custos da distribuidora são classificados em dois tipos: tipo A que é compra de Energia, transmissão e Encargos Setoriais energia representam atualmente a maior parcela de custos (53,5%), seguido dos custos com Tributos (29,5%). A parcela referente aos custos com distribuição, ou seja, o custo para manter os ativos e operar todo o sistema de distribuição representa apenas 17% dos custos das tarifas (ANEEL, 2015).

Além da tarifa convencional, há também a Tarifa Branca, uma nova opção aos consumidores que varia de acordo com o dia e o horário de consumo, é oferecida para as unidades consumidoras que são atendidas em baixa tensão.

No presente trabalho, será feita a comparação entre a tarifa convencional e a tarifa branca pontuando suas vantagens e desvantagens e quando optar por cada uma. Será analisado o consumo de energia elétrica durante uma semana em uma residência (grupo B1), para comparar a diferença do valor final da tarifa do consumidor quando optar pela tarifa convencional ou pela tarifa branca.

2. Referencial Teórico

A energia elétrica é um insumo essencial para a sociedade atual e, no Brasil, a principal fonte de geração é a hidrelétrica, que corresponde a cerca de 62% da capacidade instalada no país. A fonte termelétrica aparece logo em seguida com 28% de participação, e o restante é gerado através dos ventos ou importado. Essa energia é transmitida através do Sistema Interligado Nacional (SIN), uma rede com mais de 100 mil quilômetros de extensão que permite o trânsito do insumo em aproximadamente 98% do mercado nacional. O órgão que regulamenta a geração e distribuição de energia em território brasileiro é a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2016).

Para viabilizar a geração e distribuição de energia, a empresa distribuidora cobra uma tarifa dos consumidores. Essa tarifa pode ser influenciada através do (a):

- a) Modalidade: classificam as tarifas de acordo com o consumo de energia, demanda de potência e horário de utilização;
- b) Classes de consumo: são divididas entre residencial, industrial, comercial, rural e destinada ao Poder Público;
- c) Bandeiras Tarifárias: indicam um acréscimo ou não no valor da tarifa em função das condições físicas de geração;

- d) Receitas Irrecuperáveis: representa uma perda financeira calculada conforme a inadimplência estimada (ANEEL, 2018).

As modalidades tarifárias são divididas em dois grandes grupos:

- a) Grupo A: consumidores atendidos em alta tensão, isto é, superior a 2300 volts, geralmente indústrias e grandes complexos industriais. Estes são divididos em subgrupos, que os classificam de acordo com o nível de tensão. Além disso, existem três opções de estrutura tarifária:
- Convencional: o consumidor contrata determinado valor de demanda, que deve ser inferior a 300 kW. Caso o consumo medido ultrapasse em mais de 5% a demanda contratada, deve-se pagar uma tarifa de ultrapassagem, que corresponde a 3 vezes o valor do excedente;
 - Horo-sazonal verde: é permitido apenas aos consumidores dos subgrupos A3a, A4 e AS. Esse enquadramento é similar ao convencional, porém há tarifas diferentes conforme o horário do dia;
 - Horo-sazonal azul: essa estrutura tarifária é obrigatória para os subgrupos A1, A2 e A3, e opcional para A3a, A4 e AS. Na contratação, é definido uma demanda para o horário de ponta, e outra para o horário fora de ponta.
- b) Grupo B: consiste nos consumidores atendidos com até 2300 V, geralmente residências, imóveis rurais, e grande parte dos estabelecimentos comerciais. As tarifas são aplicadas proporcionalmente ao consumo, e define-se um custo referente a uma tarifa mínima. Esse grupo é dividido nos seguintes subgrupos:
- B1: residencial e residencial baixa renda. Os consumidores de baixa renda recebem subsídio de até 65% da tarifa, dependendo do consumo mensal;
 - B2: estabelecimentos rurais;
 - B3: demais classes;
 - B4: iluminação pública (LAU, 2017).

A partir de 2018, foi incluída a opção da Tarifa Branca para os clientes do grupo B com consumo médio mensal superior a 500 kW. Essa alternativa leva em conta o horário de consumo, isto é, o custo da energia é maior em horários de ponta. Em 2019, a Tarifa Branca poderá ser adotada por consumidores com consumo médio superior a 250 kW e, em 2020, para qualquer consumo (ANEEL, 2017).

Os horários de ponta são definidos pela ANEEL e variam conforme a distribuidora. Na tabela 1, estes são mostrados conforme a definição da Cooperativa Paranaense de Energia Elétrica (COPEL):

Posto Tarifário	Horário Normal	Horário de Verão
Ponta	18h00 às 21h00	19h00 às 22h00
	17h00 às 18h00 e 21h00 às 22h00	18h00 às 19h00 e 22h00 às 23h00
Intermediário	22h00	23h00
Fora de Ponta	22h00 às 17h00	23h00 às 18h00

FONTE: Cooperativa Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), 2018.

Tabela 1: Horários de consumo para Tarifa Branca

A Tarifa Branca é opcional e será contratada mediante pedido do cliente. A qualquer momento, este poderá solicitar regresso a modalidade tarifária convencional monômnia e, então, uma nova

adesão à Tarifa Branca só poderá ocorrer após um prazo de 180 (cento e oitenta) dias (COPEL, 2018). De acordo com Lau (2017):

“Essa modalidade se apresenta vantajosa para aqueles consumidores que podem deslocar seu consumo do período de ponta (aquele com maior demanda de energia na sua área de concessão) para o período fora de ponta (aquele com menor consumo de energia na sua área de concessão)”. (LAU, 2017)

Na tabela 2 são apresentados os preços da tarifa praticados no Paraná pela Cooperativa Paranaense de Energia Elétrica (COPEL):

Tipo de subgrupo	Horários	Tarifa Branca Com Impostos	Convencional Com Impostos
B1- Residencial	Ponta	1,39355	0,76897
	Intermediário	0,90439	
	Fora de ponta	0,66012	

FONTE: Copel (2018)

Tabela 2: Valor da Tarifa praticado no Paraná

Assim, é importante que o consumidor analise a viabilidade da mudança ou não de modalidade tarifária, a fim de diminuir o valor final da fatura de energia. Para tanto,

3. Metodologia

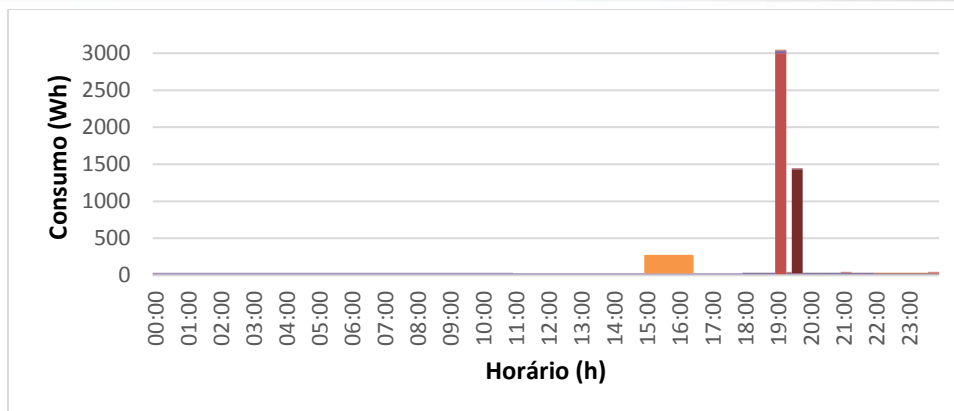
Durante uma semana, foi avaliado o tempo de uso de cada equipamento elétrico presente em uma residência universitária típica, com 4 (quatro) cômodos e 2 (dois) moradores. No Apêndice 1 apresenta-se a lista desses equipamentos eletrônicos, juntamente com sua potência nominal e o período de utilização. Para melhor caracterizar o consumo na residência dos acadêmicos, cada dia da semana foi avaliado de forma independente, isto é, produziu-se 7 curvas de carga diferentes.

Para fins de cálculo, foram utilizados o Microsoft Excel e os dados da Copel para geração dos resultados e tabelas.

4. Resultados

4.1 Curvas de Carga

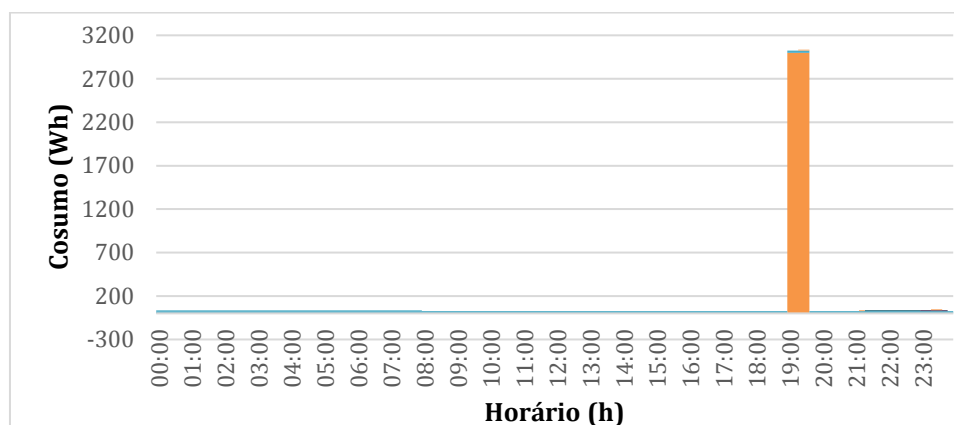
Foram construídas sete curvas de carga para a residência, já que o consumo é diferente de acordo com os dias da semana. Os gráficos das curvas de carga são apresentados a seguir:



FONTE: Autoria própria

Gráfico 1: Curvas de carga de Domingo

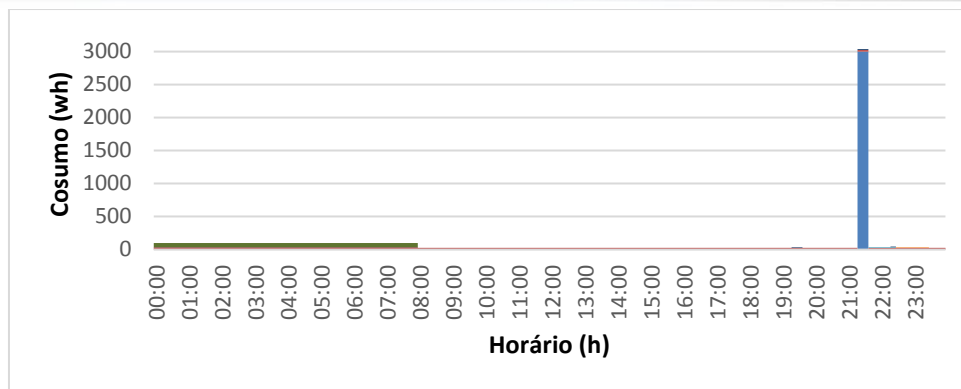
No gráfico 1, a unidade consumidora teve um consumo maior de energia entre as 19h e 20h horas, em decorrência do uso de chuveiro e secador de cabelo, que são aparelhos com alto gasto. No restante do dia, a curva de carga manteve-se com pouca variação.



FONTE: Autoria própria

Gráfico 2: Curvas de carga de Segunda-feira

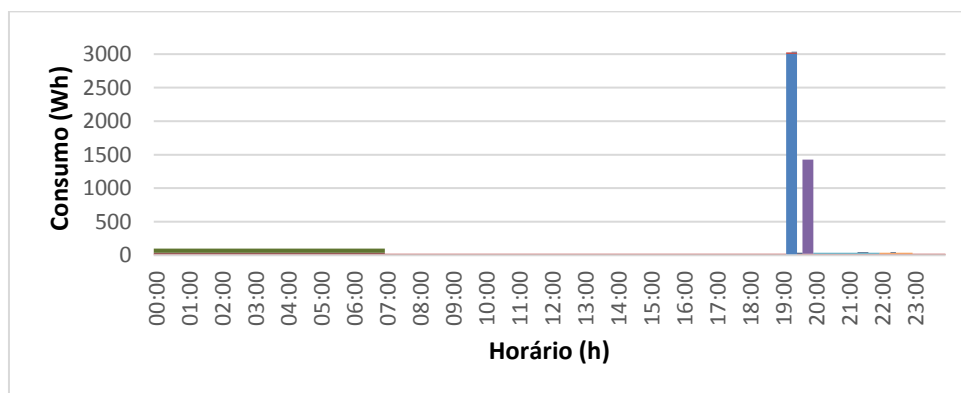
O Gráfico 2 apresenta as variações na curva de carga da segunda-feira. Percebe-se que o horário de pico se concentrou novamente durante o uso do chuveiro e, nos demais períodos, manteve-se baixo.



FONTE: Autoria própria

Gráfico 3: Curvas de carga de Terça-feira

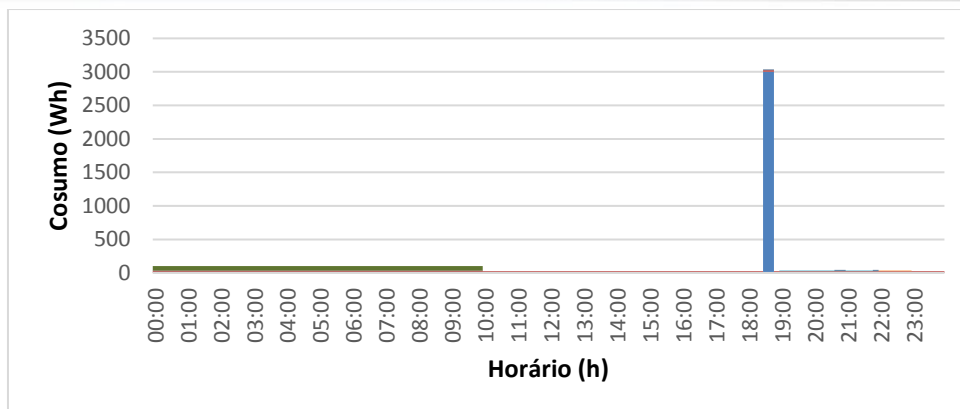
Na terça-feira, conforme representado pelo gráfico 3, o horário de pico foi mais tarde, entre as 21h e 22h. Percebe-se que os outros aparelhos usados no dia apresentaram consumo pífio, comparados ao chuveiro.



FONTE: Autoria própria

Gráfico 4: Curvas de carga de Quarta-feira

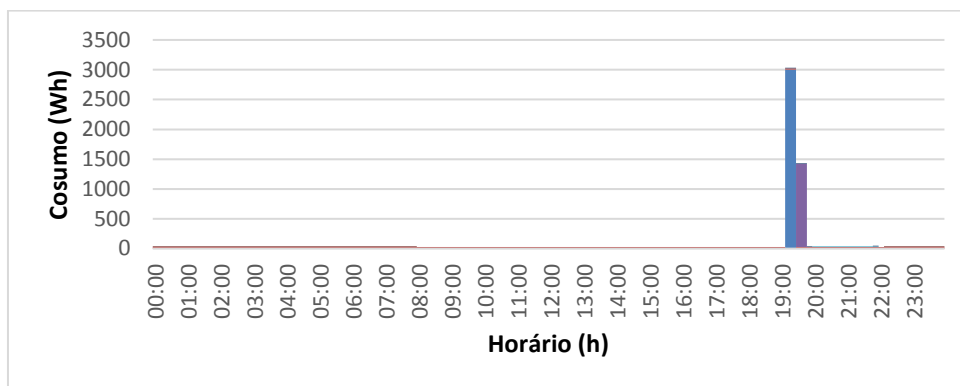
O Gráfico 4 mostra a dinâmica do consumo diário de uma quarta-feira. Nessa data, além do chuveiro, houve a utilização do secador de cabelo, que causou um aumento no consumo médio desse dia.



FONTE: Autoria própria

Gráfico 5: Curvas de carga de Quinta-feira

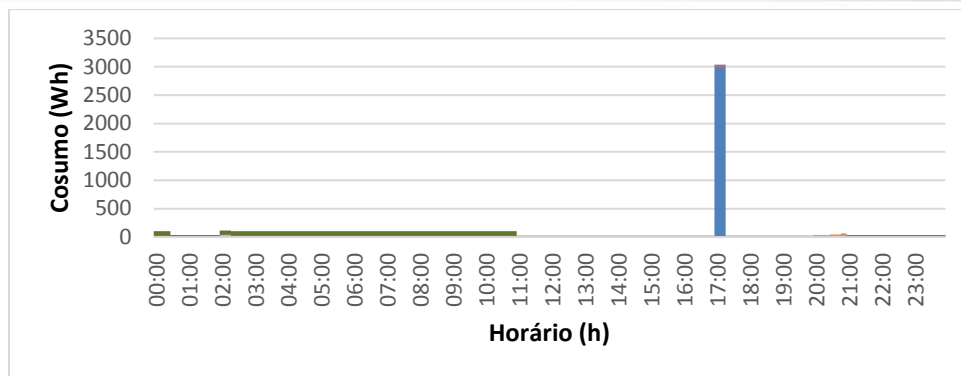
No gráfico 5, percebe-se que o consumo foi maior durante a utilização do chuveiro e, no restante dos horários, manteve-se em nível baixo.



FONTE: Autoria própria

Gráfico 6: Curvas de carga de Sexta-feira

Na sexta-feira, os aparelhos elétricos mais relevantes em questão de consumo utilizados foram o chuveiro e o secador de cabelo, respectivamente. A dinâmica da curva de carga dessa data é mostrada no gráfico 6.



FONTE: Autoria própria

Gráfico 7: Curvas de carga de Sábado

O gráfico 7 apresenta a curva de carga da residência universitária no sábado. Analisando-o, percebe-se que o aparelho mais relevante foi o chuveiro, e que os outros equipamentos apresentaram consumo numericamente menor.

4.2 Tarifa Convencional

Para o cálculo da tarifa convencional, é necessário analisar os seguintes aspectos:

- Consumo de energia em kWh;
- Bandeira tarifária;
- Taxa de iluminação pública;
- Acréscimo moratório;

Analisou-se o consumo de uma casa universitária em kWh por uma semana, cada dia separadamente, e foram obtidos os dados apresentados na Tabela 3:

Dia da Semana	Consumo (kWh)	Quantidade de dias no mês	Total de Consumo(kWh)
Domingo	2,645	4	10,58
Segunda-feira	2,724	4	10,89
Terça-feira	2,237	4	8,84
Quarta-feira	2,640	5	13,2
Quinta-feira	2,303	5	11,515
Sexta-feira	2,207	5	11,035
Sábado	2,397	4	9,588

FONTE: Autoria própria.

Tabela 3: Consumo total averiguado

Ao final, o consumo averiguado foi de: 75,648 kWh ao mês. Uma vez achado o consumo total de kWh por mês, é multiplicado a esse valor a tarifa de energia com as taxas de impostos PIS/COFINS e ICM, que corresponde a R\$ 0,76897, totalizando uma fatura de: R\$ 58,17.

Feito isso, foi adicionado também a taxa da bandeira tarifária, que neste caso, é a bandeira vermelha 2, que corresponde a R\$ 0,075758, totalizando R\$ 5,73. Este valor será acrescentado ao valor final da tarifa. Por fim, é adicionado o valor da taxa de iluminação pública, que varia

de acordo com cada município. No município de Medianeira-PR, onde foi realizado este artigo, é cobrado uma taxa de R\$9,34.

Para os casos de atraso de contas anteriores, também é adicionado ao valor final uma taxa de R\$ 1,43. Fechando a conta final R\$74,67.

4.3 Tarifa Branca

A tarifa branca possui custos dependentes do horário de consumo. Nos horários de ponta, isto é, horários de maior demanda definidos pela ANEEL, a tarifa de energia é maior. Portanto, considerou-se o consumo em cada dia da semana da residência universitária, e multiplicou-se pelo número de dias verificados no mês de agosto de 2018. Na tabela abaixo são apresentados os resultados da análise tarifária, caso o consumidor optasse pela tarifa branca. O valor das tarifas foi obtido através de consulta ao site da Copel e é apresentado na Tabela 4.

Dia da semana	Fora de pico	Intermediário	Horário de ponta	Qtde dias
Domingo	996,67	64,67	1583,83	4
Segunda-feira	586,83	59,17	2078,67	4
Terça-feira	1101,33	1057,33	78,67	4
Quarta-feira	1019,83	64,67	1556,33	5
Quinta-feira	1246,00	62,83	1104,33	5
Sexta-feira	583,17	62,83	1561,83	5
Sábado	1239,17	1064,67	93,33	4
Total mensal em kW	29,94	9,94	36,45	
Tarifa em reais	0,66	0,90	1,39	
Total a faturar	R\$ 19,76	R\$ 8,99	R\$ 50,80	R\$ 79,55

FONTE: Autoria Própria, 2018.

Tabela 4: Análise de consumo para Tarifa Branca

A partir disso, foram acrescentados os outros custos, apresentados na tabela 7:

Fatura da Tarifa Branca	
Total a faturar	R\$79,55
Bandeira Vermelha	R\$ 5,73
Acréscimo Moratório	R\$ 0,16
Juros Conta Anterior	R\$ 0,33
Multo por Atraso no Pagamento	R\$ 1,43
Iluminação pública	R\$ 9,34
Total a pagar	R\$96,54

FONTE: Copel (2018)

Tabela 6: Adicionais na tarifa branca

5. Conclusão

Pode-se perceber que o valor faturado segundo a tarifa branca, para o mês de agosto, é de R\$ 96,83, ou seja, é maior que o valor da tarifa convencional. Além disso, não há possibilidade de mudança nos horários de banho, considerando o chuveiro como aparelho mais perdulário. Portanto, é inviável mudar a Modalidade Tarifária da residência para a tarifa branca. Ademais, isto só poderia ser feito a partir de 2020, já que o consumo do domicílio é menor que 500 kW, que é o mínimo necessário para validar a mudança em 2018 (ANEEL, 2017).

Referências Bibliográficas

ANEEL, 2018. **Atlas de Energia Elétrica no Brasil**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par1_cap2.pdf> Acesso em: 25 set. 2018.

ANEEL, 2015. **Tarifa Branca**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>> Acesso em: 20 set. 2018.

ANEEL, 2016. **Por dentro da Conta de Luz**. Brasília, 7 ed. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Por+dentro+da+conta+de+luz/9b8bd858-809d-478d-b4c4-42ae2e10b514>> Acesso em: 30 set. 2018.

ANEEL, 2017. **Tarifa branca é nova opção para os consumidores a partir de 2018**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/tarifa-branca-e-nova-opcao-para-os-consumidores-a-partir-de-2018/656877?inheritRedirect=false> Acesso em: 24 set. 2018.

COPEL, 2018. **Tarifa branca**. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2FB0CA4C8DF4B62F98832581F00058CCF9?OpenDocument&secao=Residencial%3AInformacoes%3ATaxas%2520e%2520Tarifas>> Acesso em: 20 set. 2018.

LAU, Lucas, 2017. **Entenda as modalidades de tarifa de energia elétrica**. Disponível em: <<http://shareenergy.com.br/entenda-as-modalidades-de-tarifa-de-energia-eletrica/>> Acesso em: 24 set. 2018.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Potência nominal e horários de uso dos aparelhos elétricos da residência

Aparelhos ligados	Potência (W)	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Chuveiro	3000,0	19:00 - 19:20	19:00 - 19:40	21:20 - 21:40	19:10 - 19:30	18:30 - 18:25	19:10 - 19:30	17 - 17:20
Geladeira	25,0	0:00 - 24:00	0:00 - 24:00	0:00 - 24:00	0:00 - 24:00	0:00 - 24:00	0:00 - 24:00	0:00 - 24:00
Máquina de lavar roupa	250,0	15:00 - 16:30	-	-	-	-	-	-
Secador de cabelo	1400,0	19:30 - 19:25	-	-	19:40 - 20:00	-	19:30 - 19:25	-
Lâmpada da sala	11,0	18:00 - 22:00	21:20 - 23:00	21:40 - 22:30	20:00 - 22:00	19:00 - 22:00	20:00 - 22:00	20:00 - 21:00
Lâmpada do quarto	11,0	22:00 - 24:00	23:00 - 23:25	22:30 - 23:30	22:00 - 23:00	22:00 - 23:00	-	2:00 - 2:20; 20:30 - 21:00
Lâmpada do banheiro	11,0	19:00 - 19:25; 21:00 - 21:20; 23:40 - 24:00	19:20 - 19:40; 21:10 - 21:20; 23:20 - 23:40	21:20 - 21:40; 22:20 - 22:30	19:10 - 20:00; 21:00 - 21:20; 21:00 - 22:00	18:30 - 18:25; 20:40 - 21:00; 21:25 - 22:00	19:10 - 20:00; 21:25 - 22:00	17:00 - 17:20; 20:25 - 21:00
Lâmpada da área externa	11,0	0:00 - 11:00	0:00 - 8:00	0:00 - 8:00	0:00 - 7:00	0:00 - 10:00	0:00 - 8:00; 22:10 - 24:00	0:00 - 11:00; 21:00 - 24:00
Ventilador	65,0	-	-	0:00 - 8:00	0:00 - 7:00	0:00 - 10:00	-	2:00 - 11:00