

INSTITUTO ENSINAR BRASIL
FACULDADES INTEGRADAS DE CARATINGA

**ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DA TARIFA BRANCA A UM
CONSUMIDOR RESIDENCIAL COMUM ATRAVÉS DE MEDIÇÕES
REAIS**

CARATINGA

2018

TAYNÁ PEREIRA AGUIAR

FACULDADES INTEGRADAS DE CARATINGA**ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DA TARIFA BRANCA A UM
CONSUMIDOR RESIDENCIAL COMUM ATRAVÉS DE MEDIÇÕES
REAIS**



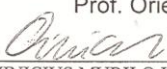
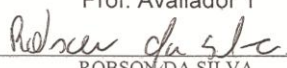
**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Engenharia Elétrica das Faculdades
Integradas de Caratinga, como
requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Engenharia
Elétrica.**

**Área de Concentração:
Comercialização**

Orientador: Msc. Ricardo Botelho

CARATINGA

2018

	FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA	FORMULÁRIO 9
	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	
TERMO DE APROVAÇÃO		
TERMO DE APROVAÇÃO		
<p>O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO DA TARIFA BRANCA A UM CONSUMIDOR RESIDENCIAL COMUM ATRAVÉS DE MEDIÇÕES REAIS, elaborado pelo(s) aluno(s) TAYNÁ PEREIRA AGUIAR, foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceito pelo curso de ENGENHARIA ELÉTRICA das FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA, como requisito parcial da obtenção do título de</p> <p>BACHAREL EM ENGENHARIA ELÉTRICA.</p> <p>Caratinga 06/12/2018</p> <p> _____ RICARDO BOTELHO CAMPOS Prof. Orientador</p> <p> _____ VINICIUS MURILO LIMA RODRIGUES Prof. Avaliador 1</p> <p> _____ ROBSON DA SILVA Prof. Examinador 2</p>		

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, que tanto sonharam com esse momento. Batalharam por mim durante todos esses anos, e em especial nesses últimos meses me impulsionaram e me encorajaram a não desistir dos meus sonhos. Esse momento é nosso e a partir de agora o céu é o limite!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me capacitou, me deu sabedoria e inteligência. Mostrou-me que a fé nEle é maior que a vontade de desistir.

Aos meus pais Denis e Sirlane, que me deram a vida e me apoiaram em todos os momentos até agora com afeto e dedicação, me ensinando a trilhar um caminho cheio de esperanças e sem medo.

A minha irmã Thaís, que mesmo tão nova é tão inspiradora, me acolheu com sua meiguice nos meus momentos mais estressantes.

A minha avó Elza, que sempre orou por mim.

Ao meu namorado Marcus Yasser, pela paciência e compreensão nos momentos os quais eu não poderia se fazer tão presente. Por todo apoio, amor e carinho.

Aos meus amigos, que me arrancam os melhores sorrisos e me incentivam a ir mais longe, em especial Cristina e Rosangela, que me estenderam a mão quando eu mais precisei.

Ao meu orientador Ricardo Botelho, que foi meu maior guia nesse momento. Sem ele essa monografia não teria acontecido. Acreditou no meu potencial e me encorajou a ir mais longe. Com todo seu conhecimento e entusiasmo em aprender sempre mais, me ajudou a colocar em prática meu pré-projeto e a reorganizar todas as minhas ideias.

“O que é escrito sem esforço em geral é lido sem prazer.”

Samuel Johnson.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

BT – Baixa Tensão

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

CMFP – Consumo horário fora de ponta

CMIN – Consumo horário Intermediário

CMP – Consumo horário de Ponta

KV – Quilovolt

KWh – Quilowatt hora

PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

SEP – Sistema Elétrico de Potência

TEFP – Tarifa de Consumo horário fora de ponta

TEIN – Tarifa de Consumo horário intermediário

TEP – Tarifa de Consumo horário de ponta

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perfil do consumidor.....	37
Gráfico 2 - Novo Perfil do Consumidor, após a modulação de carga.....	39

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tarifa de Consumo Convencional ao Grupo B Residencial Normal.....	22
Figura 2–Tarifa de Consumo Convencional ao grupo B Residencial Baixa Renda.....	22
Figura 3 – Tarifa de Consumo Convencional ao grupo B Residencial Rural.....	23
Figura 4 –Tarifa de Consumo Convencional ao grupo B Iluminação Pública	23
Figura 5 – Tarifa de Consumo Branca ao Grupo B.....	27
Figura 6 – Layout da medição do Alicate Wattímetro.....	28
Figura 7 – Alicate Wattímetro instalado.....	31
Figura 8 – Alicate Wattímetro instalado e campo de pesquisa.....	32
Figura 9 – Teste com o Alicate Wattímetro.....	33
Figura 10 – Fonte de alimentação do Alicate Wattímetro.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Subgrupos do grupo A.....	18
Tabela 2 – Subgrupos do grupo B.....	19
Tabela 3 – Relação de uso de equipamentos do consumidor residencial.....	35
Tabela 4 – Relação de medições da primeira fase	36
Tabela 5 – Relação de medições da segunda fase.....	38

RESUMO

Tendo em vista o avanço tecnológico atual, as residências passaram a adquirir maior número de equipamentos eletrônicos e automaticamente o uso da energia elétrica aumentou, acarretando em uma fatura mais alta ao consumidor e na sobrecarga do sistema elétrico. Desse modo o perfil dos consumidores não é o mesmo que há anos atrás, havendo uma necessidade do sistema de aderir a uma nova tarifa, que propusesse a mudança de hábitos de consumo. Sendo assim, entrou em vigor em 2018 a tarifa branca que é caracterizada por uma nova forma de calcular a fatura de energia do consumidor. Consiste em um cálculo o qual a tarifa de consumo é mais barata para consumo em horário fora de ponta, fato que acarreta ao consumidor uma economia na fatura de energia e ao sistema elétrico uma redução da sobrecarga do sistema. Esse trabalho tem por objetivo estudar a viabilidade da implantação da tarifa branca a um consumidor residencial comum através de medições reais. Estudando o perfil desse consumidor e propondo mudanças de hábito de consumo, de modo que a tarifa branca possa ser uma modalidade tarifária a proporcionar vantagens econômicas a esse consumidor.

Palavras-chave: Tarifa de Consumo. Horário Fora de Ponta. Tarifa Branca. Economia. Mudanças de Hábitos.

ABSTRACT

In view of the current technological advances, the residences started to acquire more electronic equipment and automatically the use of electric energy increased, resulting in a higher bill for the consumer and the overload of the electric system. In this way, the profile of consumers is not the same as that of years ago, and there is a need for the system to adhere to a new tariff, which proposes to change consumer habits. Thus, the banking tariff was introduced in 2018, which is characterized by a new way of calculating the consumer's energy bill. It consists of a calculation which the consumption rate is cheaper for consumption in off-peak hours, which causes the consumer an energy bill and the electric system to reduce the system overhead. This work aims to study the viability of implementing the white tariff to a common residential consumer through real measurements. Studying the profile of this consumer and proposing changes in consumption habits, so that the white tariff may be a tariff modality to provide economic benefits to this consumer.

Keywords: Consumption Rate. Off Time. White Tariff. Economy. Changes of Habits.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.2 Objeto de Estudo	14
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4 Justificativa	16
1.5 Estrutura da Monografia	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Grupos e Subgrupos Consumidores	18
2.1.1 Grupo A.....	18
2.1.2 Grupo B.....	19
2.2 Tarifas de Energia Elétrica	19
2.2.1 Bandeiras Tarifárias	20
2.2.2 Tarifas de Energia pela CEMIG.....	21
2.2.3 Tributos Incidentes	23
2.3 Faturas de Energia	24
2.4 Horários de Ponta e Fora de Ponta	25
2.5 Tarifa Branca	25
2.5.1 Tarifa Branca na CEMIG.....	26
2.6 Medidores Inteligentes	27
3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL	30
3.1 Processo de Pesquisa	30
3.1.1 Alicates Wattímetro ET-4055	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1 Curva de Carga do Consumidor Residencial	35
4.2 Modulação de Carga	37
4.3 Primeira Fase das Medições	40
4.4 Segunda Fase das Medições	41
5 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES	46

1 INTRODUÇÃO

Os hábitos do consumo de energia de hoje não são os mesmos que antigamente. Com o avanço tecnológico as residências possuem mais equipamentos eletrônicos, necessitando uma demanda maior de energia elétrica. Esse fato acaba por sobrecarregar o Sistema Elétrico de Potência (SEP) e aumentar a fatura de energia para o consumidor.

Uma residência possui consumo de cargas que podem ser gerenciáveis, por exemplo: chuveiros, televisores, ar condicionado, etc. E as cargas não gerenciáveis, que ficam ligadas à rede independente do uso do consumidor: geladeira, freezer, etc. Com o ideal de eficiência energética e economia que vive o cenário brasileiro e mundial atualmente, a ANEEL, órgão regulador do sistema elétrico, tem buscado formas de beneficiar o consumidor criando uma tarifa que pode trazer economia na fatura de energia e aliviar o Sistema Elétrico de Potência. Desse modo, entrou em vigor nesse ano de 2018 o modelo tarifário conhecido como Tarifa Branca.

A tarifa branca propõe ao consumidor uma espécie de modulação de carga, no qual ele possa fazer o maior uso possível da energia elétrica em horários fora de ponta e obter uma economia na fatura de energia. Ao mesmo tempo em que beneficia o consumidor em economia, também alivia a sobrecarga do sistema elétrico. Nesse caso, a tarifa branca propõe uma mudança de hábitos no perfil do consumidor para que consiga essa economia de energia.

1.2 Objeto de Estudo

Com o avanço tecnológico as residências, atualmente, necessitam de uma demanda maior de energia elétrica para atender uma variedade de equipamentos eletrônicos. Segundo a ANEEL (2015), com o intuito de aumentar a capacidade de atendimento e que seja um atendimento de qualidade, foi

criada a tarifa que desempenha um papel fundamental aos prestadores de serviços ao cobrir custos operacionais eficientes e remunerar investimentos.

A modalidade tarifária que abrange os consumidores de baixa tensão é a Tarifa Convencional. É uma modalidade simples, cujo valor independe do horário de uso de energia elétrica. Com o intuito de gerenciar a energia elétrica dentro de uma residência e diminuir o valor da fatura de energia para o consumidor, foi proposta a Tarifa Branca. O valor da tarifa nessa modalidade terá variações de acordo com o horário de maior incidência do uso de energia elétrica. Em horários fora de ponta a tarifa será mais barata que a convencional, no entanto o consumidor que aderir a essa modalidade e fizer o maior uso da energia em horários de ponta, a tarifa ficará mais cara que a convencional.

Nesse contexto o estudo geral do trabalho é a viabilidade da implantação da tarifa branca em um consumidor residencial. Se aderir a essa modalidade pode ser economicamente efetiva e socialmente viável, levando em consideração que há muitos perfis diferentes de consumidores e ao aderir a essa modalidade, hábitos no consumo de energia deverão ser mudados.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Fazer uma comparação da Tarifa Convencional e da Tarifa Branca dentro de um contexto de um consumidor residencial e verificar a viabilidade de aderir à nova modalidade.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Fazer uma análise do consumo diário de um consumidor através de medições reais de cargas.
- b) Traçar um perfil de carga ao consumidor levando em conta as análises feitas.
- c) Comparar a Tarifa Convencional e a Tarifa Branca através dos valores e do perfil traçado ao consumidor em questão.
- d) Propor mudanças de hábitos de forma que a Tarifa Branca possa ser viável ao consumidor.

1.4 Justificativa

O problema de concentração de demanda de energia em horários específicos devido ao aumento de consumo ocasiona a sobrecarga do sistema elétrico e custos mais caros ao consumidor. Com o surgimento dessa nova modalidade tarifária esses problemas podem ser reduzidos. Mas a questão é que mesmo que tenha entrado em vigor nesse ano de 2018, o assunto ainda é pouco conhecido principalmente pelos consumidores residenciais.

Devido a isso, esse trabalho tem uma importante tarefa de levar mais informação ao meio acadêmico, mostrando as vantagens de aderir à tarifa branca e os hábitos necessários para que essa tarifa faça diferença na fatura de energia do consumidor, proporcionando economia.

É importante ao estudante de engenharia elétrica o conhecimento dessa parte comercial do Setor Elétrico brasileiro. Muitas vezes são assuntos que não são tão trabalhados no âmbito acadêmico, mas que o conhecimento é de

extrema importância nessa área. Conhecer todo o processo que envolve o Setor Regulatório e como ele pode afetar uma casa, uma indústria e toda uma sociedade fazem parte do papel do engenheiro eletricista, que é um profissional capaz de conhecer, engenhar e projetar mudanças positivas à sociedade.

Através das informações contidas nesse trabalho, será possível conscientizar o consumidor comum de aderir hábitos mais econômicos, que possam controlar seus gastos de energia na própria residência ou comércio. E possibilitar à própria concessionária uma redução destes gastos, gerando uma maior estabilidade do Sistema Elétrico.

1.5 Estrutura da Monografia

Essa monografia será composta por cinco seções. A primeira seção é a Introdução, onde são apresentadas as ideias em geral da monografia, levando em consideração os objetivos e a motivação para tal estudo.

A segunda seção será o Referencial Teórico, que se caracteriza como base fundamental de estudo. As maiores ideias, abordagens, definições e citações dos autores serão relatadas nesse tópico, os quais deram embasamento na construção da monografia.

A terceira seção é a Metodologia usada para o estudo do trabalho. Onde serão descritos todo o processo de pesquisa, campo em questão para a coleta de dados, os equipamentos e o método usado como característica especial da monografia.

A quarta seção serão os Resultados e Discussões. Onde será apresentada a aquisição dos dados e discutidos os objetivos do trabalho relacionados aos resultados obtidos para então, na quinta e última seção do trabalho, ser apresentada a conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentadas as definições e ideias que deram embasamento à seguinte monografia. Serão discutidos os aspectos do Setor Elétrico Brasileiro em geral, e serão colocadas em evidência as visões de autores sobre o assunto. É importante conhecer alguns conceitos referentes ao sistema elétrico para uma maior compreensão das análises tarifárias.

2.1 Grupos e Subgrupos Consumidores

Há uma organização nos consumidores atendidos pelo sistema elétrico devido à diversidade de níveis de potência e energia consumida. Essa organização é a divisão dos consumidores em dois grupos (A e B). (ANEEL, 2005).

2.1.1 Grupo A

Segundo a ANEEL (2005) No grupo A se encontram os consumidores atendidos com tensão superior a 2,3kV ou atendidos por ramais de distribuição subterrânea e ainda possui seis subgrupos definidos por níveis de tensão:

Tabela 1 – Subgrupos do grupo A

SUBGRUPO A	TENSÃO DE FORNECIMENTO
A1	$\geq 230\text{kv}$
A2	88kv a 138kv
A3	69kv
A3a	30kv a 44kv
A4	2,3kv a 25kv
AS	Subterrâneo

Fonte: Próprio autor (2018)

2.1.2 Grupo B

Segundo ANEEL (2010) no grupo B estão inclusos os consumidores que são atendidos com tensão inferior a 2,3kV e é subdividido em quatro subgrupos, por classe de consumo:

Tabela 2 – Subgrupos do grupo B

SUBGRUPO B	CLASSES DE CONSUMO
B1	Residencial
B2	Rural
B3	Demais Classes
B4	Iluminação Pública

Fonte: Próprio autor (2018)

2.2 Tarifas de Energia Elétrica

Segundo a ANEEL (2016), para o uso da energia elétrica é necessária a aplicação de tarifas que remunerem o serviço de forma adequada, que viabilize a estrutura para manter o serviço com qualidade e que crie incentivos para eficiência.

A tarifa visa assegurar aos prestadores dos serviços receita suficiente para cobrir custos operacionais eficientes e remunerar investimentos necessários para expandir a capacidade e garantir o atendimento com qualidade. Os custos e investimentos repassados às tarifas são calculados pelo órgão regulador, e podem ser maiores ou menores do que os custos praticados pelas empresas. (ANEEL, 2015).

Segundo SANTOS et. al.(2014) as tarifas são cobradas no Brasil de acordo com a ANEEL, através das concessionárias por custos não gerenciáveis que corresponde a 75% da receita das concessionárias e são serviços de geração e transmissão de energia contratados pela distribuidora e ao pagamento de obrigações setoriais. E por custos gerenciáveis que corresponde a 25% da

receita das concessionárias, e são serviços prestados diretamente pelas concessionárias, como distribuição, manutenção de rede, cobrança das contas, centrais de atendimento.

E ainda segundo SANTOS et. al.(2014), outros aspectos das revisões tarifárias é que elas também consideram as características de cada área de concessão, como por exemplo, o número de consumidores, a densidade do mercado, os quilômetros da rede de distribuição de cada empresa e o custo da energia comprada pelas distribuidoras.

2.2.1 Bandeiras Tarifárias

Desde o ano de 2015, segundo a ANEEL (2016), as faturas de energia passaram a trazer o Sistema de Bandeiras Tarifárias, que indicam se haverá ou não acréscimo no valor de energia a ser repassada ao consumidor final, dependendo da situação de geração de eletricidade no momento. Esse SBT possui as seguintes modalidades:

- Bandeira verde: condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
- Bandeira amarela: condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,010 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;
- Bandeira vermelha (patamar 1): condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,030 para cada quilowatt-hora kWh consumido.
- Bandeira vermelha (patamar 2): condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,050 para cada quilowatt-hora kWh consumido.

Antes do sistema de bandeiras tarifárias, o aumento do custo da energia, devido ao uso das Termelétricas, era cobrado aos consumidores no reajuste tarifário o que provocava às distribuidoras que arcassem com o déficit até os

reajustes. Após a aplicação desse novo sistema, o aumento no custo com aquisição de energia está sendo repassado mensalmente ao consumidor por meio da fatura de energia, que agrega o valor da tarifa acrescido do valor da bandeira vigente. (JUNIOR, 2017)

2.2.2 Tarifas de Energia pela CEMIG

A CEMIG¹ é um dos grandes importantes grupos do segmento de energia elétrica. Nessa monografia a CEMIG será a concessionária usada como base para os cálculos. Ou seja, o funcionamento da empresa, as faturas, tarifas e cálculos da mesma, serão base para a monografia.

A modalidade tarifária que abrange os consumidores de baixa tensão é a Tarifa Convencional. É uma modalidade simples, cujo valor independe do horário de uso de energia elétrica. Segundo PROCEL² (2011), a equação básica para cálculo dessa modalidade é:

$$VPF = TE.CM \quad (1)$$





VPF é o valor parcial da fatura, o qual ainda não será calculado os encargos diversos que são cobrados proporcionalmente ao VPF, por não ser viável ao seguinte trabalho. TE é a tarifa de consumo de energia dada em R\$/kwh e CM o consumo de energia. (PROCEL, 2011)

Desse modo são definidos valores para a tarifa de consumo do modo convencional para os grupos consumidores. Regulamentado pela ANEEL, segue os valores das tarifas para o grupo B que são cobrados pela CEMIG (2017), levando em consideração cada bandeira tarifária sem os impostos. A Figura 1 abaixo mostra as bandeiras tarifárias para o Grupo B Residencial Comum:

¹ Companhia Energética de Minas Gerais.

² Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica





Figura 1- Tarifa de Consumo Convencional ao grupo B Residencial Normal

B1- RESIDENCIAL NORMAL	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 1 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 2 Consumo R\$/kWh
Residencial Normal (Consumo R\$/kWh)	0,58684	0,59684	0,61684	0,63684

Fonte: CEMIG (2016)

A Figura 2 abaixo mostra as bandeiras tarifárias ao grupo B Residencial Baixa Renda, na modalidade tarifária convencional:





Figura 2 - Tarifa de Consumo Convencional ao grupo B Residencial Baixa Renda

B1 - RESIDENCIAL BAIXA RENDA	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 1 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 2 Consumo R\$/kWh
Consumo mensal até 30 kWh (R\$/kWh)	0,18965	0,19315	0,20015	0,20715
Consumo mensal entre 31 até 100 kWh (R\$/kWh)	0,32511	0,33111	0,34311	0,35511
Consumo mensal entre 101 até 220 kWh (R\$/kWh)	0,48767	0,49667	0,51467	0,53267
Consumo mensal superior a 220 kWh (R\$/kWh)	0,54185	0,55185	0,57185	0,59185

Fonte: CEMIG (2016)

A Figura 3 abaixo apresenta as bandeiras tarifárias ao grupo B Residencial Rural, também na modalidade tarifária Convencional:

Figura 3 - Tarifa de Consumo Convencional ao grupo B Residencial Rural

B2 - RURAL	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 1 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 2 Consumo R\$/kWh
Rural - Normal (Consumo R\$/kWh)	0,41079	0,42079	0,44079	0,46079
Rural - Vale Jequitinhonha - (Irrigação noturna) - 73% de desconto (Consumo R\$/kWh)	0,11091	0,11361	0,11901	0,12441
Rural - Demais Regiões - (Irrigação noturna) - 67% de desconto (Consumo R\$/kWh)	0,13556	0,13886	0,14546	0,15206

Fonte: CEMIG (2016)

E por último a Figura 4 abaixo mostra as bandeiras tarifárias na modalidade Convencional ao grupo B Iluminação Pública:

Figura 4 - Tarifa de Consumo Convencional ao grupo B Iluminação Pública

B4 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 1 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 2 Consumo R\$/kWh
Iluminação Pública - B4a - Rede de Distribuição	0,32277	0,33277	0,35277	0,37277
Iluminação Pública - B4b - Bulbo da Lâmpada	0,35211	0,36211	0,38211	0,40211

Fonte: CEMIG (2016)

2.2.3 Tributos Incidentes

A tarifa possui dois custos diferentes, que são os custos de energia elétrica para revenda (TE) e do uso da rede de distribuição (TUSD). A primeira tem todo o custo repassado ao consumidor final pela aplicação da tarifa TE. Já a segunda

é cobrada do consumidor o transporte da energia, com a remuneração da distribuidora e os encargos, que tem a finalidade de restituir a distribuidora os encargos e tributos que ela repassa aos órgãos competentes (SANTOS et. al.,2014).

Ainda segundo SANTOS et. al.(2014):

O consumidor paga pela geração (custos do gerador), pela transmissão (custos da transmissora) e pela distribuição (serviços prestados pela distribuidora), além de encargos setoriais e tributos. Os encargos setoriais e tributos são instituídos por leis aprovadas pelo Congresso Nacional e seus valores são recolhidos pelas distribuidoras por meio da conta de energia. Os tributos são Federais: PIS (1,65%) e COFINS (7,6%); Estaduais: ICMS (variável de acordo com cada estado) e Municipais: Custeio do serviço de Iluminação Pública (CIP). Cada um dos encargos impacta a tarifa e a capacidade de pagamento do consumidor. (SANTOS et. al.2014)

2.3 Faturas de Energia

As faturas de energia são documentos expedidos pelas concessionárias e enviados a cada cliente, informando-os o valor que deverá pagar pelo uso da energia elétrica. Nas faturas também são informados os tributos e impostos cobrados juntamente com o valor da energia elétrica consumida e o histórico dos últimos 12 meses da unidade consumidora.

Segundo JUNIOR (2017), as distribuidoras exercem o faturamento aos consumidores dentro da sua área de concessão de fornecimento de energia elétrica. Para o caso dos consumidores pertencentes à classe residencial do subgrupo B1, que é o foco do estudo de caso deste projeto, o valor da conta de energia a ser pago corresponde ao valor unitário do kWh, em reais, multiplicado pelo consumo de energia (kWh) realizado ao longo do período do faturamento que varia de 27 a 33 dias.

2.4 Horários de Ponta e Fora de Ponta

No sistema elétrico é necessário manter um equilíbrio entre a carga e geração de forma que haja uma operação de qualidade e estável, devido ao fato de que o consumo tem que ser gerado e distribuído no mesmo instante.

Levando em consideração que no período da tarde há uma maior incidência de cargas acionadas, o sistema de geração e distribuição deve ser capaz de atender a todas essas cargas. . Portanto, esse período o qual há uma demanda maior é chamado horário de ponta, que abrange os horários de 17 às 20 horas, de acordo com a CEMIG(2017), com exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais. No horário de verão, o horário de ponta passa a ser de 18 às 21 horas.

O posto tarifário intermediário é o período de horas conjugado ao posto tarifário ponta, sendo uma hora imediatamente anterior e outra imediatamente posterior, aplicado para o Grupo B. Na Cemig, é de 16h às 17h e de 20h às 21h e no horário de verão passa a ser de 17h às 18h e de 21h às 22h. (CEMIG, 2017)

2.5 Tarifa Branca

A Tarifa Branca é uma nova modalidade que entrou em vigor no ano de 2018 pela ANEEL, a qual é designada ao grupo B de consumidores de energia como uma nova perspectiva de economia, onde o preço da tarifa varia de acordo com os horários e o dia de consumo de energia.

Segundo FERREIRA et al. (2015), o cálculo feito na tarifa branca ao consumidor que aderir a essa modalidade será o somatório das parcelas de consumo de energia realizado em cada posto tarifário (fora de ponta, intermediário, horário de ponta) multiplicado por suas respectivas tarifas. Como na equação a seguir:

$$VPF = TE_{FP} \cdot CM_{FP} + TE_{in} \cdot CM_{in} + TE_p \cdot CM_p \quad (2)$$

Onde TE_{FP} , TE_{in} , TE_p são, respectivamente, tarifas de consumo de energia no horário fora de ponta, intermediário e horário de ponta dadas em R\$/kwh e CM_{FP} , CM_{in} , CM_p são, respectivamente, os consumos medidos em horários fora de ponta, intermediário e horários de ponta. Levando em consideração apenas o consumo e as tarifas, ignorando os tributos e impostos que são cobrados. (FERREIRA et al. , 2015)

Os consumidores que conseguirem migrar o maior uso de equipamentos eletrônicos para horários fora de ponta e conseguirem reduzir o consumo desenfreado de energia conseguirão vantagens econômicas na fatura de energia se adotar a essa nova modalidade tarifária, contribuindo para o alívio do Sistema Elétrico que ficará menos sobrecarregado.

Desse modo, com algumas mudanças de hábitos no consumo de energia a Tarifa Branca pode ser uma ótima opção ao consumidor, que pagará por uma conta de luz mais barata e ainda contribuirá para um Sistema Elétrico menos sobrecarregado nos horários de ponta.

2.5.1 Tarifa Branca na CEMIG

Segundo CEMIG (2017), todos os consumidores de energia elétrica poderão aderir, com exceção dos beneficiados com a tarifa social e da classe Iluminação Pública. Para aderir à Tarifa Branca, os consumidores precisarão formalizar sua opção junto à distribuidora.

O principal objetivo da tarifa branca é estimular a redução do uso de energia no horário de ponta para reduzir ou adiar investimentos no sistema elétrico. (CEMIG, 2017)

Segundo CEMIG (2017), a solicitação para aderir à tarifa poderá ser feita via internet ou pelas agências de atendimento. Em 2018 disponíveis apenas para novas ligações e para unidades consumidoras com média anual de consumo superior a 500 kWh por mês. A partir de 2019 para unidades consumidoras com média anual de consumo superior a 250 kWh mensal. E a partir de 2020 para as demais unidades consumidoras.

Assim como na Tarifa Convencional, na tarifa branca também são definidos valores para a tarifa de consumo aos grupos consumidores. Regulamentado pela ANEEL, segue os valores das tarifas para o grupo B que são cobrados pela CEMIG, levando em conta cada bandeira tarifária sem os impostos:

Figura 5 - Tarifa de Consumo Branca ao Grupo B

TARIFA BRANCA	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 1 Consumo R\$/kWh	 PATAMAR 2 Consumo R\$/kWh
B1 - RESIDENCIAL - Ponta	1,13617	1,14617	1,16617	1,18617
B1 - RESIDENCIAL - Intermediário	0,73035	0,74035	0,76035	0,78035
B1 - RESIDENCIAL - F. Ponta	0,47923	0,48923	0,50923	0,52923
B2 - RURAL - Ponta	0,83387	0,84387	0,86387	0,88387
B2 - RURAL - Intermediário	0,53437	0,54437	0,56437	0,58437
B2 - RURAL - F. Ponta	0,34317	0,35317	0,37317	0,39317
B3 - DEMAIS CLASSES - Ponta	1,18022	1,19022	1,21022	1,23022
B3 - DEMAIS CLASSES - Intermediário	0,75678	0,76678	0,78678	0,80678
B3 - DEMAIS CLASSES - F. Ponta	0,48804	0,49804	0,51804	0,53804

Fonte: CEMIG (2016)

2.6 Medidores Inteligentes

Um dos grandes problemas para a implantação da Tarifa Branca, foi a questão dos medidores inteligentes. Em 2014 a ANEEL adiou a implantação devido à falta desses medidores.

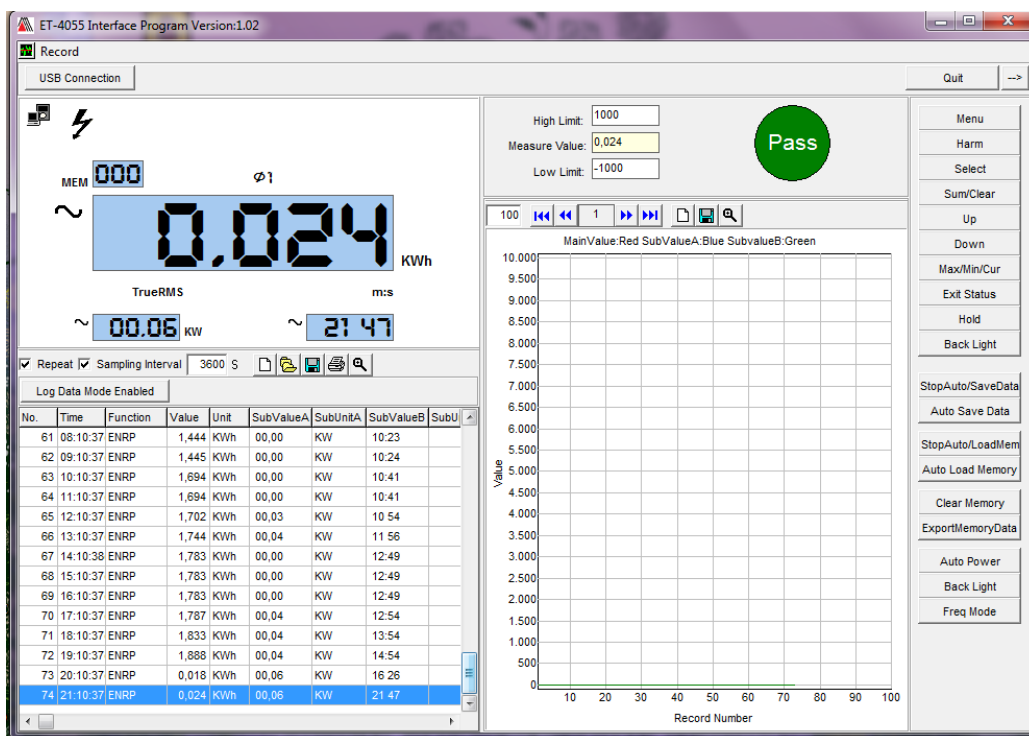
Os medidores inteligentes registram o horário de consumo e o kWh consumido. E segundo SANTOS et. al.(2014), um medidor deve passar por uma série de ensaios para ser aprovado, como ensaios de desempenho, de perturbação, climáticos e de softwares. Devem apresentar em serviço erros de medição de no máximo 4% para mais ou para menos.

2.7 Alicate Wattímetro ET – 4055

O alicate wattímetro modelo ET-4055 é um equipamento de manuseio simples e muito eficaz. Possui 4 baterias de 1,5 volts , totalizando 6 volts. Possui inúmeras funções e é capaz de fazer diferentes medições como: potência ativa, potência aparente, potência reativa, fator de potência, ângulo de fase, energia ativa, medidas de harmônicas, tensão, corrente dentre outras medições.

O alicate wattímetro possui um software que é instalado ao computador, e os dois conectados entre si possui uma comunicação que foi fundamental para a aquisição dos dados desse trabalho. O equipamento quando ligado por um cabo USB ao computador e com o software instalado é capaz de fornecer todos os dados que são adquiridos durante a medição. São convertidas em planilhas constantes com o consumo de energia em determinado tempo, o qual é possível programar, e assim visualizar todo o processo de medição pela tela do computador e salvar as planilhas diariamente. Na figura 6 é possível ver a interface do software do alicate wattímetro.

Figura 6 - Layout da medição do Alicate Wattímetro



Fonte: *Print Screen* da aplicação no sistema operacional Windows 7

Como mostra a Figura 6, a medição é contabilizada a cada 3600 segundos, ou seja, a cada hora é dado o consumo de energia consumido e é formado planilhas, as quais somam o último valor de consumo de energia medido ao próximo valor contabilizado.

3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Nesta seção serão descritos todo o processo de pesquisa, campo em questão para a coleta de dados, os equipamentos e o método usado como característica especial do trabalho.

3.1 Processo de Pesquisa

Usou-se um método de pesquisa experimental em que foram coletados dados a respeito de um consumo em tempo real de uma residência comum. Essa pesquisa funciona em duas fases. A primeira fase é a coleta de dados para conhecer e traçar o perfil de carga desse consumidor. É usado um equipamento conhecido como Alicates Wattímetro, capaz de medir o consumo de energia ativa instantâneo em KWh. Desse modo o campo de pesquisa em questão, uma residência comum, funcionou normalmente, com hábitos de consumo de energia os quais estão acostumados e foram coletados dados durante sete dias para conhecer o perfil desse consumidor e traçar a curva de carga dessa residência.

A segunda etapa é a modulação de carga desse consumidor. Foi proposto mudanças nos hábitos de consumo de energia dessa residência, de modo que a incidência desse consumo fosse a horários fora de ponta. Com essa modulação são coletados novos dados. A medição é da mesma forma que a primeira fase e com o mesmo equipamento, a diferença é o fato de que foi proposta uma mudança de hábito desse consumidor e através das novas medições e aquisição dos dados, é possível comparar as tarifas entre si através das fórmulas (1) apresentado na seção 2.2.2 e da fórmula (2) apresentada na seção 2.5 da monografia e identificar a viabilidade desse perfil de consumidor aderir à tarifa branca.

Foi necessário um estudo de toda a estrutura da residência usada para as medições, de modo que o equipamento fosse instalado no local certo para que não houvesse prejuízos na medição. Se tratando de uma residência antiga, com uma estrutura elétrica de certo modo fora dos padrões e normas recomendados atualmente, houve uma dificuldade em descobrir por onde passava o cabo de energia antes da derivação que é feita para os demais cômodos da casa.

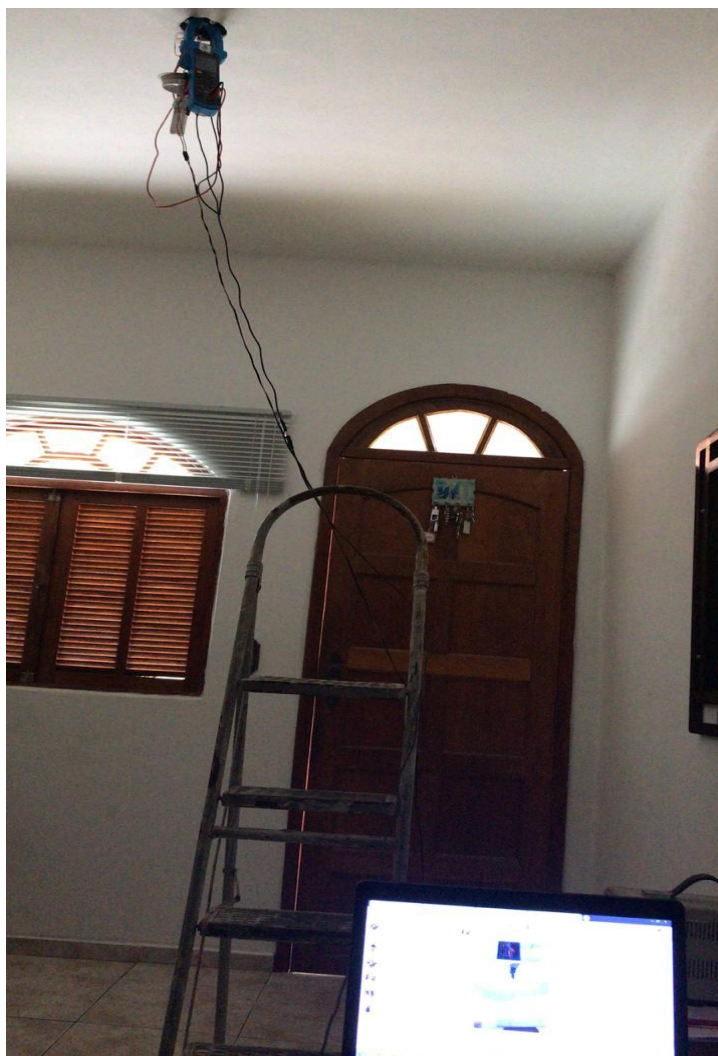
Descobriu-se que o cabo que é ideal para medir o consumo de energia da residência num todo, estava derivado na sala da entrada da residência no ponto de luz, desse modo o alicate wattímetro foi instalado nessa região como mostra a figura 7 e 8.

Figura 7 - Alicate Wattímetro instalado



Fonte: Acervo da autora (2018)

Figura 8 - Alicate Wattímetro instalado e campo de pesquisa



Fonte: Acervo da autora (2018)

Como é possível verificar na Figura 8, o alicate wattímetro foi instalado no campo de pesquisa ligado a uma fonte, que alimentou o equipamento de modo que a bateria do mesmo ficasse constante, e ligado a um computador o qual armazenava as informações coletadas.

3.1.1 Alicate Wattímetro ET-4055

Para o seguinte trabalho foi usado o modo de medida energia ativa, que é capaz de fornecer o consumo instantâneo de energia e medir a corrente.

Começamos realizando testes no equipamento de modo a confirmar a sua validação para o uso das medições do trabalho. Esses testes foram feitos no

laboratório da Faculdade Doctum e foi usado um motor monofásico como mostra a figura 9.

Figura 9 – Teste com o Alicate Wattímetro



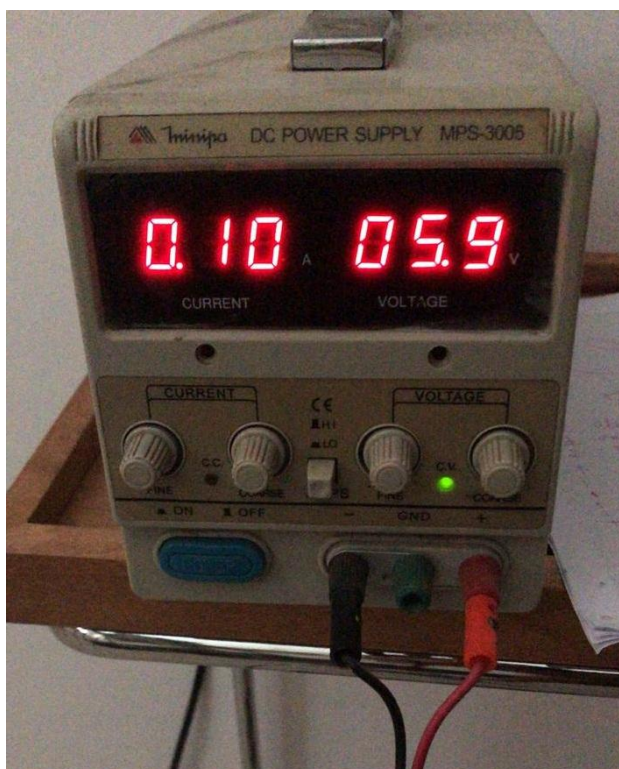
Fonte: Acervo da autora (2018)

Na Figura 9, o alicate wattímetro possui uma garra a qual é ligada ao cabo fase sendo capaz de medir a corrente. O fio preto é ligado do alicate até o cabo neutro do motor monofásico e o fio vermelho ligado no cabo fase do motor. Quando o motor é acionado, o equipamento é capaz de medir a tensão, a corrente e desse modo fornecer a energia ativa, ou o consumo instantâneo de energia elétrica.

Desse modo, o alicate wattímetro foi instalado na residência da mesma forma que foi conectada ao motor monofásico como teste, já que a residência em questão também é uma rede monofásica.

Juntamente ao alicate, houve a necessidade de ligá-lo a uma fonte de energia que o mantivesse ligado 24 horas por dia durante sete dias de cada fase da medição. As quatro baterias de 1,5 volts cada, não foi capaz de assegurar ao equipamento esse funcionamento constante, e a bateria fraca comprometia a precisão das medições. Sendo assim foi instalada uma fonte de 5,9 volts capaz de fornecer energia constante ao equipamento, como mostra a figura 10.

Figura 10 - Fonte de alimentação do Alicate Wattímetro



Fonte: Acervo da autora (2018)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos nas medições das duas fases da monografia juntamente com a aquisição dos dados e discutidos em relação aos objetivos do trabalho.

4.1 Curva de Carga do Consumidor Residencial

Como processo da pesquisa, foi necessário um estudo a fim de conhecer o perfil do consumidor. Os hábitos de consumo de energia da residência, a quantidade de equipamentos elétricos e eletrônicos e com que frequência ficam ligados são os primeiros seguimentos usados como base do estudo do perfil do consumidor, como mostra a tabela 3.

Tabela 3 – Relação de uso de equipamentos do consumidor residencial

EQUIPAMENTOS ELÉTRICO E ELETRÔNICOS	TEMPO EM MÉDIA TOTAL ACIONADO POR DIA (hora ou minutos)	QUANTIDADE DE DIAS POR SEMANA DE USO
2 Chuveiros	2 horas	7
2 Ventiladores	5 horas	7
1 Geladeira	24 horas	7
2 Televisores	12 horas	7
1 Notebook	1 – 2 horas	7
1 Aspirador de Pó	15 minutos	4
1 Máquina de lavar	2 horas	3
1 Panela elétrica de arroz	30 minutos	7
1 <i>airfryer</i>	20 minutos	5
1 Microondas	10 minutos	7
1 Liquidificador	3 minutos	5
1 Ferro de passar roupa	10 minutos	2

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Após o estudo da relação de equipamentos acionados pelo consumidor residencial, iniciou-se o processo de coleta de dados. Através do alicate wattímetro, foi medido o consumo de energia instantâneo da residência durante sete dias para que seja traçado o perfil desse consumidor. A medição foi realizada do dia 13 de Outubro ao dia 19 de Outubro, ou seja, em cinco dias úteis e dois dias não úteis, totalizando uma semana. E nas seguintes datas ainda não havia entrado em vigor o horário de verão.

Ao formar planilhas com todos os valores medidos do consumo de energia em kWh³, foram retirados valores significativos de cada dia da medição nos horários de ponta, fora de ponta e intermediário como mostra a tabela 4.

Tabela 4 – Relação de medições da primeira fase

DATA	DIA ÚTIL OU NÃO ÚTIL	HORÁRIO INTERMEDIÁRIO (kwh)	HORÁRIO DE PONTA (kwh)	HORÁRIO FORA DE PONTA (kwh)
13/10/2018	Não útil	-	-	0,928
14/10/2018	Não útil	-	-	1,525
15/10/2018	Útil	0,055	0,464	1,656
16/10/2018	Útil	0,116	0,245	0,123
17/10/2018	Útil	0,124	0,122	1,486
18/10/2018	Útil	0,04	0,06	2,302
19/10/2018	Útil	0,005	0,603	1,723
Média Semanal	7 dias	0,34	1,494	9,743
Média Mensal	30 dias	10,2	44,82	292,29

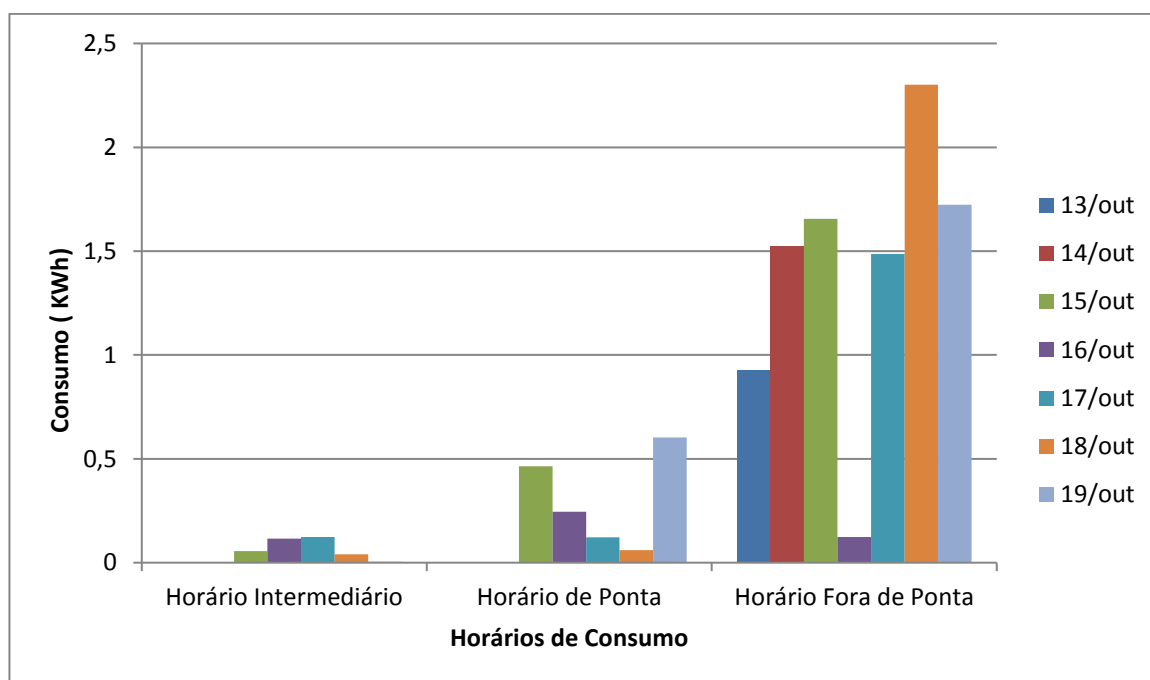
Fonte: Elaborado pela autora (2018)

³ Quilowatt hora

Desse modo a média do valor mensal total, sendo o somatório dos valores de consumo no horário de ponta, fora de ponta e intermediário, é de 347,31kWh.

Com os valores tabelados, apresentados na Tabela 4, é possível traçar o perfil desse consumidor, através de um gráfico de linha conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Perfil do consumidor



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

4.2 Modulação de Carga

Através do alicate wattímetro, foi feita uma nova medição do consumo de energia desse consumidor. Nessa segunda fase da coleta de dados foi proposta uma mudança de hábitos de consumo, de modo que a incidência do consumo de energia elétrica fosse a horários fora de ponta. Dessa forma banhos, uso da máquina de lavar, ferro de passar roupa dentre outros uso de eletrodomésticos, foram utilizados ou pelo menos utilizado em maior quantidade em horários fora de ponta. A medição, assim como na primeira fase, foi de sete dias, sendo dois dias não úteis e cinco dias úteis. A coleta de dados aconteceu do dia 7 de

Novembro ao dia 13 de Novembro. Nesse período o horário de verão entrou em vigor, sendo assim o horário de ponta é de 18 às 21 horas, e o horário intermediário de 17 às 18 horas e de 21 às 22 horas, conforme adotado pela CEMIG.

Assim como na primeira fase de medições, nessa segunda fase os resultados também foram convertidos em planilhas com todos os valores medidos do consumo de energia em Kwh. Foram retirados valores de cada dia da medição nos horários de ponta, fora de ponta e intermediário como mostra a tabela 5.

Tabela 5 – Relação de medições da segunda fase

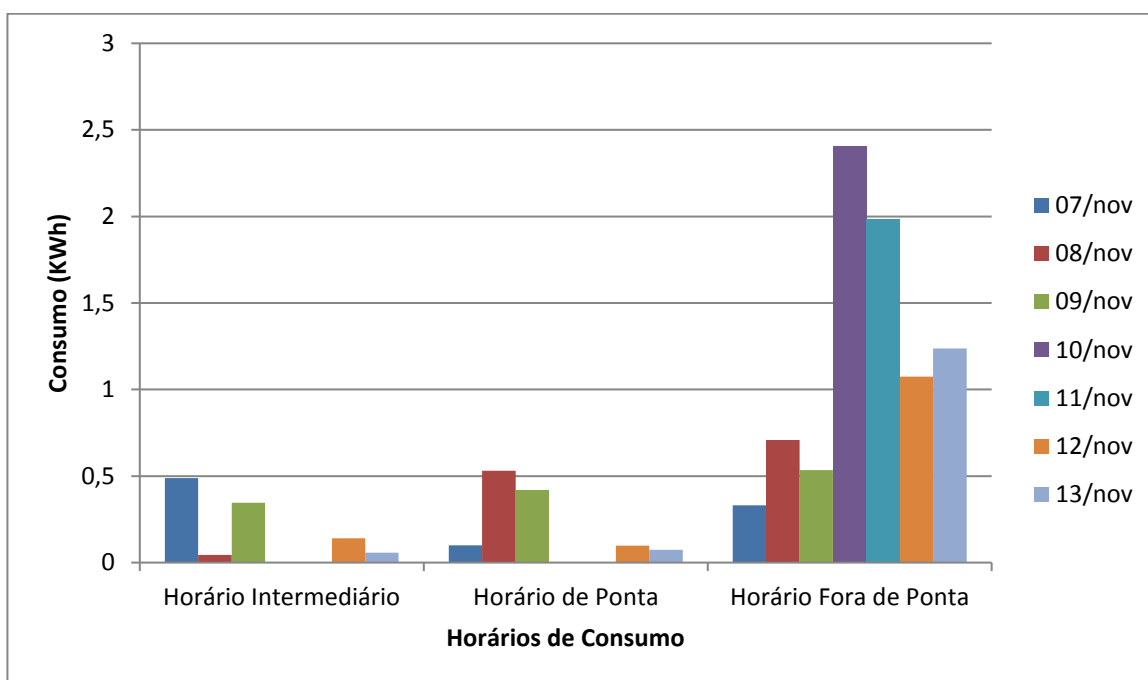
DATA	DIA ÚTIL OU NÃO ÚTIL	HORÁRIO INTERMEDIÁRIO (kwh)	HORÁRIO DE PONTA (kwh)	HORÁRIO FORA DE PONTA (kwh)
07/11/2018	Útil	0,488	0,1	0,331
08/11/2018	Útil	0,045	0,53	0,709
09/11/2018	Útil	0,345	0,419	0,535
10/11/2018	Não útil	-	-	2,406
11/11/2018	Não útil	-	-	1,983
12/11/2018	Útil	0,14	0,097	1,075
13/11/2018	Útil	0,057	0,074	1,238
Média Semanal	7 dias	1,075	1,22	8,277
Média Mensal	30 dias	32,25	36,6	248,31

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Através da modulação de carga desse consumidor, a média do valor mensal total, sendo o somatório dos valores de consumo no horário de ponta, fora de ponta e intermediário, é de 317,16 kWh.

Com os valores significativos tabelados, apresentados na Tabela 5, é possível traçar o novo perfil desse consumidor após a modulação de carga, através de um gráfico de linha conforme o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Novo Perfil do Consumidor, após a modulação de carga



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

4.3 Primeira Fase das Medições

Na primeira fase das medições da monografia, foram coletados dados significativos do consumo de energia do consumidor em questão, de modo a conhecer o perfil do mesmo. Na Tabela 4, da seção 3.2 do trabalho são apresentados esses dados, em que a média de consumo mensal é de 347,31 kWh.

No mês de Novembro, a bandeira tarifária que está em vigor é a bandeira amarela, tarifa de consumo equivalente a R\$ 0,59684 por Kwh de consumo na Tarifa Convencional ao Consumidor Residencial Comum, conforme apresentado na Figura 1 da seção 2.2.2 do trabalho.

Sendo assim, a fórmula (1) para o cálculo do valor parcial da fatura (sem cálculos de impostos) apresentado na seção 2.2.2 da monografia, é multiplicado o valor da média de consumo mensal da primeira fase de medições com a tarifa de consumo da bandeira amarela, conforme a resolução abaixo:

$$VPF = TE \cdot CM \quad (1)$$

$$VPF = 0,59684 \cdot 347,31$$

$$VPF = R\$ 207,29$$

Utilizando a fórmula (2) para o cálculo do valor parcial da fatura para tarifa branca, apresentado na seção 2.5 da monografia, é feito um novo cálculo utilizando os valores significativos nos horários de ponta, fora de ponta e intermediário da primeira fase de medições apresentados na Tabela 4 da seção 3.2 da monografia e multiplicados aos respectivos valores da bandeira amarela para tarifa branca, apresentado na Figura 5 da seção 2.5.1:

$$VPF = TE_{FP} \cdot CM_{FP} + TE_{in} \cdot CM_{in} + TE_p \cdot CM_p \quad (2)$$

$$VPF = 0,48923 \cdot 292,29 + 0,74035 \cdot 10,2 + 1,14617 \cdot 44,82$$

$$VPF = 142,99 + 7,55 + 51,37$$

$$VPF = R\$ 201,91$$

Com a comparação das duas modalidades tarifárias ao mesmo consumidor residencial percebe-se a economia de R\$ 5,38 optando pela tarifa branca.

4.4 Segunda Fase das Medições

Na segunda fase das medições, em que são propostas mudanças de hábito do consumidor em questão de modo que a tarifa branca seja viável ao mesmo, também foram coletados dados significativos do consumo de energia do consumidor. Na Tabela 5, da seção 3.3 do trabalho são apresentados esses dados, em que a média de consumo mensal total é de 317,16 kWh.

Sendo assim, utilizando novamente a fórmula (1) para o cálculo do valor parcial da fatura com os dados obtidos da segunda fase das medições e a tarifa de consumo amarela, obtemos:

$$VPF = TE \cdot CM \quad (1)$$

$$VPF = 0,59684 \cdot 317,16$$

$$VPF = R\$ 189,29$$

Utilizando novamente a fórmula (2) para o cálculo do valor parcial da fatura para tarifa branca e os valores significativos nos horários de ponta, fora de ponta e intermediário da segunda fase de medições apresentados na Tabela 5 da seção 3.3 da monografia, multiplicados aos respectivos valores da bandeira amarela para tarifa branca, apresentado na Figura 5 da seção 2.5.1 obtemos:

$$VPF = TE_{FP} \cdot CM_{FP} + TE_{in} \cdot CM_{in} + TE_p \cdot CM_p \quad (2)$$

$$VPF = 0,48923 \cdot 248,31 + 0,74035 \cdot 33,25 + 1,14617 \cdot 36,6$$

$$VPF = 121,48 + 24,61 + 41,95$$

$$VPF = R\$ 188,03$$

Com a comparação das duas modalidades tarifárias ao mesmo consumidor residencial percebe-se a economia de R\$ 1,12 optando pela tarifa branca.

O comparativo da primeira fase das medições com a segunda fase, em que são propostas mudanças no hábito do consumidor, percebe-se que há uma queda de 8,22 Kwh de consumo no horário de ponta na segunda fase da medição.

Comparando o valor parcial da fatura da tarifa branca da segunda medição, conforme o cálculo (2) da seção 4.2 do trabalho com o valor parcial da fatura convencional da primeira medição, conforme cálculo (1) da seção 4.1 do trabalho percebe-se a economia de R\$ 19,26 na fatura de energia aderindo à modalidade tarifária branca.

5 CONCLUSÃO

Através de todo o estudo feito, da aquisição dos dados e do comparativo entre as tarifas, conclui-se que é viável ao consumidor residencial comum, do mesmo perfil do consumidor usado como base da monografia, aderir à Tarifa Branca.

Após a modulação de carga proposta, foi possível identificar uma redução de incidência de consumo nos horários de ponta, um dos objetivos do trabalho em questão, e desse modo acarretando ao consumidor uma economia de R\$ 19,26 na fatura de energia. Assim como proposto em um dos objetivos do trabalho, a mudança de hábitos do consumidor é realmente importante para que haja tal economia na fatura do consumidor.

É possível identificar também que esse consumidor, sem a modulação de carga proposta, possui uma incidência maior de consumo de energia em horários fora de ponta. Comparando as medições apenas da primeira fase com os cálculos da tarifa convencional e da tarifa branca, conforme apresentado na seção 4.1 da monografia, percebe-se uma economia de R\$ 5,38. Ou seja, até mesmo sem as mudanças de hábitos desse consumidor, o perfil do mesmo possui vantagem ao aderir à tarifa branca.

Claro que a modulação de carga garante a esse consumidor uma economia maior, mostrando a importância da mudança de hábitos de consumo não só como economia na fatura, mas também colaborando com a redução da sobrecarga do sistema no horário de ponta.

REFERÊNCIAS

ANEEL. *Entendendo a Tarifa*. 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa>> Acesso em: 16 de Abril de 2018.

ANEEL. *Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST*. Módulo 5 – Sistemas de Revisão. 2005. 99p.

ANEEL. *Tarifa Branca*. 2015. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>> Acesso em: 16 de Abril de 2018.

ANEEL. *Tarifas Consumidores - Bandeiras Tarifárias*. 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/tarifas-consumidores/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/bandeira-tarifaria/654800?inheritRedirect=false> Acesso em: 23 de Maio de 2018.

BERNARDES, João Paulo. *Análise da Integração da Tarifa Branca e Geração Distribuída na Rede de Distribuição de Baixa Tensão*. 2016. 97f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2017.

CEMIG. *Valores de Tarifas e Serviços*. 2016. Disponível em: <https://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/Paginas/valores_de_tarifa_e_servicos.aspx> Acesso em: 16 de Novembro de 2018.

CEMIG. *Tarifa Branca*. 2017. Disponível em: < https://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/Paginas/FAQ_Tarifa.aspx> Acesso em: 16 de Novembro de 2018.

COPEL. *Tarifa Branca*. 2018. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Fresidencia%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2FB0CA4C8DF4B62F98832581F00058CCF9>> Acesso em: 07 de Maio de 2018.

FERREIRA, Samir; MARANGONI, Filipe; KONOPATZKI, Evandro. *Análise dos Benefícios da Adesão à Tarifa Branca Como Forma de Gestão Energética Residencial*. 2015. 20f. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Perspectivas globais para engenharia de produção, Fortaleza, 2015.

JUNIOR, S. *Análise Do Impacto Na Conta de Energia Elétrica De Um Consumidor Residencial*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ, 79f, 2017.

MINIPA. *Manual de Instruções Alicates Wattímetro ET-4055*. 47 f, 2012.

SANTOS, A; CAMACHO, J; JUNIOR, S; RODRIGUES, K. *Tarifa Branca – Um Estudo Da Estrutura Tarifária Do Grupo B Do Setor Elétrico – Parte I: Regulação*. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica, NUPEA – Núcleo de Pesquisa e Extensão em Energias Alternativas, Uberlândia – MG. 6f. 2014.

APÊNDICES

Segue abaixo as planilhas formadas no decorrer das medições através do Alicate Wattímetro e do software do mesmo instalado no computador. A primeira planilha é da primeira fase das medições e se encontram destacados os valores de consumo em horários de ponta e intermediário.

Planilha 1 - Medições primeira fase

No	Time	Function	Value	Unit
1	15:39:02(2018-10-13)	ENRP	0,004	KWh
5	16:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,01	KWh
6	17:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,014	KWh
7	18:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,199	KWh
8	19:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,539	KWh
9	20:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,573	KWh
10	21:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,896	KWh
11	22:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,889	KWh
12	23:55:01(2018-10-13)	ENRP	0,928	KWh
13	00:55:01(2018-10-14)	ENRP	0,963	KWh
14	01:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,03	KWh
15	02:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,098	KWh
16	03:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,164	KWh
17	04:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,23	KWh
18	05:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,264	KWh
19	06:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,444	KWh
20	07:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,445	KWh
21	08:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,694	KWh
22	09:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,694	KWh
23	10:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,702	KWh
24	11:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,744	KWh
25	12:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,783	KWh
26	13:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,783	KWh
27	14:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,783	KWh
28	15:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,787	KWh
29	16:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,833	KWh
30	17:55:01(2018-10-14)	ENRP	1,888	KWh
31	18:55:01(2018-10-14)	ENRP	2,039	KWh
32	19:55:01(2018-10-14)	ENRP	2,164	KWh
33	20:55:01(2018-10-14)	ENRP	2,169	KWh
34	21:55:01(2018-10-14)	ENRP	2,202	KWh

35	22:55:01(2018-10-14)	ENRP	2,424	KWh
36	23:55:01(2018-10-14)	ENRP	2,453	KWh
37	00:55:01(2018-10-15)	ENRP	2,547	KWh
38	01:55:01(2018-10-15)	ENRP	2,806	KWh
39	02:55:01(2018-10-15)	ENRP	2,815	KWh
40	03:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,077	KWh
41	04:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,103	KWh
42	05:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,143	KWh
43	06:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,165	KWh
44	07:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,173	KWh
45	08:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,236	KWh
46	09:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,529	KWh
47	10:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,763	KWh
48	11:55:01(2018-10-15)	ENRP	3,838	KWh
49	12:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,003	KWh
50	13:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,047	KWh
51	14:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,077	KWh
52	15:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,094	KWh
53	16:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,095	KWh
54	17:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,104	KWh
55	18:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,521	KWh
56	19:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,559	KWh
57	20:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,613	KWh
58	21:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,621	KWh
59	22:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,633	KWh
60	23:55:01(2018-10-15)	ENRP	0,666	KWh
61	00:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,67	KWh
62	01:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,673	KWh
63	02:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,673	KWh
64	03:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,673	KWh
65	04:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,674	KWh
66	05:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,674	KWh
67	06:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,678	KWh
68	07:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,68	KWh
69	08:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,682	KWh
70	09:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,688	KWh
71	10:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,692	KWh
72	11:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,694	KWh
73	12:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,696	KWh
74	13:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,702	KWh
75	14:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,723	KWh
76	15:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,789	KWh
77	16:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,868	KWh
78	17:55:01(2018-10-16)	ENRP	0,902	KWh
79	18:55:01(2018-10-16)	ENRP	1,03	KWh

80	19:55:01(2018-10-16)	ENRP	1,113	KWh
81	20:55:01(2018-10-16)	ENRP	1,15	KWh
82	21:55:01(2018-10-16)	ENRP	1,156	KWh
83	22:55:01(2018-10-16)	ENRP	1,161	KWh
84	23:55:01(2018-10-16)	ENRP	1,166	KWh
85	00:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
86	01:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
87	02:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
88	03:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
89	04:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
90	05:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
91	06:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
92	07:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,166	KWh
93	08:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,423	KWh
94	09:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,449	KWh
95	10:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,452	KWh
96	11:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,504	KWh
97	12:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,507	KWh
98	13:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,62	KWh
99	14:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,67	KWh
100	15:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,675	KWh
101	16:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,716	KWh
102	17:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,726	KWh
103	18:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,73	KWh
104	19:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,838	KWh
105	20:55:01(2018-10-17)	ENRP	1,921	KWh
106	21:55:01(2018-10-17)	ENRP	2,025	KWh
107	22:55:01(2018-10-17)	ENRP	2,226	KWh
108	23:55:01(2018-10-17)	ENRP	2,898	KWh
109	00:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,089	KWh
110	01:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,153	KWh
111	02:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,179	KWh
112	03:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,197	KWh
113	04:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,219	KWh
114	05:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,273	KWh
115	06:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,3	KWh
116	07:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,317	KWh
117	08:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,317	KWh
118	09:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,352	KWh
119	10:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,424	KWh
120	11:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,592	KWh
121	12:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,653	KWh
122	13:55:01(2018-10-18)	ENRP	3,715	KWh
123	14:55:01(2018-10-18)	ENRP	4,386	KWh
124	15:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,186	KWh

125	16:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,196	KWh
126	17:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,203	KWh
127	18:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,222	KWh
128	19:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,256	KWh
129	20:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,286	KWh
130	21:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,288	KWh
131	22:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,296	KWh
132	23:55:01(2018-10-18)	ENRP	5,3	KWh
133	00:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,302	KWh
134	01:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,314	KWh
135	02:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,775	KWh
136	03:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,778	KWh
137	04:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,801	KWh
138	05:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,832	KWh
139	06:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,85	KWh
140	07:55:01(2018-10-19)	ENRP	5,898	KWh
141	08:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,015	KWh
142	09:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,476	KWh
143	10:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,568	KWh
144	11:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,649	KWh
145	12:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,674	KWh
146	13:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,682	KWh
147	14:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,698	KWh
148	15:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,897	KWh
149	16:55:01(2018-10-19)	ENRP	6,897	KWh
150	17:55:01(2018-10-19)	ENRP	7,049	KWh
151	18:55:01(2018-10-19)	ENRP	7,497	KWh
152	19:55:01(2018-10-19)	ENRP	7,5	KWh
153	20:55:01(2018-10-19)	ENRP	7,505	KWh
154	21:55:01(2018-10-19)	ENRP	7,51	KWh
155	22:55:01(2018-10-19)	ENRP	7,574	KWh
156	23:55:01(2018-10-19)	ENRP	7,631	KWh

Fonte: Excel

A segunda planilha abaixo são as medições da segunda fase das medições, as quais foram propostas mudanças no hábito de consumo e assim como na primeira, também estão destacados os valores no horário de ponta e intermediário, lembrando que nessa fase das medições o horário de verão entrou em vigor.

Planilha 2- Medições segunda fase

No.	Time	Function	Value	Unit
1	22:23:44(2018-11-06)	ENRP	0,003	KWh
2	23:23:44(2018-11-06)	ENRP	0,047	KWh
3	00:23:44(2018-11-07)	ENRP	0,077	KWh
4	01:23:44(2018-11-07)	ENRP	0,094	KWh
5	02:23:44(2018-11-07)	ENRP	0,095	KWh
6	03:23:44(2018-11-07)	ENRP	0,095	KWh
7	04:23:44(2018-11-07)	ENRP	0,095	KWh
8	05:23:44(2018-11-07)	ENRP	0,095	KWh
9	06:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,095	KWh
10	07:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,096	KWh
11	08:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,104	KWh
12	09:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,108	KWh
13	10:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,108	KWh
14	11:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,005	KWh
15	12:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,033	KWh
16	13:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,034	KWh
17	14:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,034	KWh
18	15:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,035	KWh
19	16:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,045	KWh
20	17:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,521	KWh
21	18:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,559	KWh
22	19:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,613	KWh
23	20:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,621	KWh
24	21:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,633	KWh
25	22:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,666	KWh
26	23:23:43(2018-11-07)	ENRP	0,919	KWh
27	00:23:43(2018-11-08)	ENRP	0,993	KWh
28	01:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,112	KWh
29	02:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,15	KWh
30	03:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,15	KWh
31	04:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,15	KWh
32	05:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,15	KWh
33	06:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,15	KWh
34	07:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,15	KWh
35	08:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,161	KWh
36	09:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
37	10:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
38	11:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
39	12:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
40	13:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
41	14:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
42	15:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh

43	16:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
44	17:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
45	18:23:43(2018-11-08)	ENRP	1,166	KWh
46	19:23:43(2018-11-08)	ENRP	0,461	KWh
47	20:23:43(2018-11-08)	ENRP	0,53	KWh
48	21:23:43(2018-11-08)	ENRP	0,575	KWh
49	22:23:43(2018-11-08)	ENRP	0,025	KWh
50	23:23:43(2018-11-08)	ENRP	0,992	KWh
51	00:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,05	KWh
52	01:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,056	KWh
53	02:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,056	KWh
54	03:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,056	KWh
55	04:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,056	KWh
56	05:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,056	KWh
57	06:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,056	KWh
58	07:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,056	KWh
59	08:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,092	KWh
60	09:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,092	KWh
61	10:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,092	KWh
62	11:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,092	KWh
63	12:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,095	KWh
64	13:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,095	KWh
65	14:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,096	KWh
66	15:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,096	KWh
67	16:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,096	KWh
68	17:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,423	KWh
69	18:23:43(2018-11-09)	ENRP	1,424	KWh
70	19:23:43(2018-11-09)	ENRP	0,076	KWh
71	20:23:43(2018-11-09)	ENRP	0,418	KWh
72	21:23:43(2018-11-09)	ENRP	0,436	KWh
73	22:23:43(2018-11-09)	ENRP	0,448	KWh
74	23:23:43(2018-11-09)	ENRP	0,867	KWh
75	00:23:43(2018-11-10)	ENRP	0,973	KWh
76	01:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,716	KWh
77	02:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,716	KWh
78	03:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,717	KWh
79	04:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,717	KWh
80	05:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,717	KWh
81	06:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,717	KWh
82	07:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,717	KWh
83	08:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,72	KWh
84	09:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,726	KWh
85	10:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,726	KWh
86	11:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,726	KWh
87	12:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,73	KWh

88	13:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,771	KWh
89	14:23:44(2018-11-10)	ENRP	1,838	KWh
90	15:23:43(2018-11-10)	ENRP	1,921	KWh
91	16:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,008	KWh
92	17:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,088	KWh
93	18:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,089	KWh
94	19:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,153	KWh
95	20:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,179	KWh
96	21:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,197	KWh
97	22:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,219	KWh
98	23:23:43(2018-11-10)	ENRP	3,273	KWh
99	00:23:43(2018-11-11)	ENRP	3,3	KWh
100	01:24:12(2018-11-11)	ENRP	3,317	KWh
101	02:24:12(2018-11-11)	ENRP	3,317	KWh
102	03:24:12(2018-11-11)	ENRP	3,317	KWh
103	04:24:12(2018-11-11)	ENRP	3,317	KWh
104	05:24:12(2018-11-11)	ENRP	3,317	KWh
105	06:24:12(2018-11-11)	ENRP	3,317	KWh
106	12:44:03(2018-11-11)	ENRP	3,317	KWh
107	13:44:00(2018-11-11)	ENRP	3,352	KWh
108	14:44:00(2018-11-11)	ENRP	3,424	KWh
109	15:44:00(2018-11-11)	ENRP	3,592	KWh
110	16:44:00(2018-11-11)	ENRP	3,653	KWh
111	17:44:00(2018-11-11)	ENRP	3,715	KWh
112	18:44:00(2018-11-11)	ENRP	4,386	KWh
113	19:44:00(2018-11-11)	ENRP	5,186	KWh
114	20:44:00(2018-11-11)	ENRP	5,196	KWh
115	21:44:00(2018-11-11)	ENRP	5,203	KWh
116	22:44:00(2018-11-11)	ENRP	5,222	KWh
117	23:44:00(2018-11-11)	ENRP	5,256	KWh
118	00:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,286	KWh
119	01:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,287	KWh
120	02:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,288	KWh
121	03:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,288	KWh
122	04:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,288	KWh
123	05:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,288	KWh
124	06:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,292	KWh
125	07:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,296	KWh
126	08:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,3	KWh
127	09:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,3	KWh
128	10:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,302	KWh
129	11:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,314	KWh
130	12:44:01(2018-11-12)	ENRP	5,775	KWh
131	13:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,778	KWh
132	14:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,778	KWh

133	15:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,778	KWh
134	16:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,778	KWh
135	17:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,801	KWh
136	18:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,832	KWh
137	19:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,85	KWh
138	20:44:00(2018-11-12)	ENRP	5,898	KWh
139	21:44:00(2018-11-12)	ENRP	6,015	KWh
140	22:44:00(2018-11-12)	ENRP	6,476	KWh
141	23:44:00(2018-11-12)	ENRP	6,568	KWh
142	00:44:00(2018-11-13)	ENRP	6,649	KWh
143	01:44:00(2018-11-13)	ENRP	6,674	KWh
144	02:44:00(2018-11-13)	ENRP	6,674	KWh
145	03:44:00(2018-11-13)	ENRP	6,674	KWh
146	07:15:02(2018-11-13)	ENRP	6,674	KWh
147	08:14:52(2018-11-13)	ENRP	6,682	KWh
148	09:14:52(2018-11-13)	ENRP	6,682	KWh
149	10:14:52(2018-11-13)	ENRP	6,682	KWh
150	11:14:52(2018-11-13)	ENRP	6,698	KWh
151	12:14:52(2018-11-13)	ENRP	6,897	KWh
152	13:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,049	KWh
153	14:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,497	KWh
154	15:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,5	KWh
155	16:14:53(2018-11-13)	ENRP	7,5	KWh
156	17:14:53(2018-11-13)	ENRP	7,5	KWh
157	18:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,505	KWh
158	19:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,51	KWh
159	20:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,574	KWh
160	21:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,631	KWh
161	22:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,732	KWh
162	23:14:52(2018-11-13)	ENRP	7,937	KWh
163	00:14:52(2018-11-14)	ENRP	8,035	KWh
164	01:14:52(2018-11-14)	ENRP	8,473	KWh
165	02:14:52(2018-11-14)	ENRP	8,473	KWh
166	03:14:52(2018-11-14)	ENRP	8,473	KWh
167	04:14:52(2018-11-14)	ENRP	8,473	KWh
168	05:14:53(2018-11-14)	ENRP	8,473	KWh
169	06:14:52(2018-11-14)	ENRP	8,473	KWh
170	07:14:51(2018-11-14)	ENRP	8,481	KWh
171	08:14:53(2018-11-14)	ENRP	8,66	KWh

Fonte: Excel