

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**AUDAI HUSSEIN CHALHOUB**

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UMA AGROINDÚSTRIA**

**MEDIANEIRA  
2021**

**AUDAI HUSSEIN CHALHOUB**

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UMA AGROINDÚSTRIA**

**Energy Efficiency Analysis of an Agroindustry**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Yuri Ferruzzi

Coorientador: Evandro André Konopatzki

**MEDIANEIRA  
2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**AUDAI HUSSEIN CHALHOUB**

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UMA AGROINDÚSTRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Elétrica da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 03/dezembro/2021

---

Yuri Ferruzzi  
Mestrado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

---

Evandro André Konopatzki  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

---

Estor Gnoatto  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

**MEDIANEIRA**

**2021**

## RESUMO

O presente trabalho visa elaborar recomendações de eficiência energética, essa prática deve ser considerada essencial nos dias atuais sabendo da crescente solicitação de demanda de energia elétrica em nível nacional. Além de reduzir o impacto ambiental possível com aplicação ou construção de novas usinas, a eficiência energética traz uma redução de custos na fatura de energia. Foi abordado o ganho financeiro que o consumidor terá ao executar as recomendações e como avaliar a viabilidade da aplicação das recomendações.

**Palavras-chave:** Eficiência Energética. Recomendações. Redução de Custos.

## **ABSTRACT**

The present work aims to elaborate energy efficiency recommendations, this practice should be considered essential nowadays, knowing the growing demand for electricity at the national level. In addition to reducing the possible environmental impact with the application or construction of new plants, energy efficiency brings a cost reduction in the energy bill. The financial gain that the consumer will have when executing the recommendations and how to assess the feasibility of applying the recommendations was addressed.

**Keywords:** Energy efficiency. Recommendations. Cost Reduction.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Exemplo de Contrato Ocioso de Demanda.....	16
Figura 2- Exemplo de Contrato Ocioso de Demanda.....	16
Figura 3- Fluxograma de Elaboração das Recomendações .....	22
Figura 4- Gráfico do Histórico da Demanda Registrada.....	24
Figura 5- Histórico do Consumo de Energia .....	24
Figura 6- Gráfico da Simulação da Demanda Ótima.....	26
Figura 7- Gráfico da Simulação da Demanda Ótima.....	27
Figura 8- Gráfico do Histórico de Energia Reativa .....	31
Figura 9- Gráfico do Pagamento de Excedente Reativo .....	32
Figura 10- Vista Interna do Sistema .....	33
Figura 11- Parametrização do Fator de Potência.....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Medição do Fator de Potência .....	34
Tabela 2- Comparação do Consumo de Energia .....	35
Tabela 3- Exibição do Valor do Crédito.....	35
Tabela 4- Simulação de Valores .....	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Hipótese</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Programa de Eficiência Energética</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Estrutura Tarifária</b> .....	<b>11</b>
2.2.1	Tarifa Hora Sazonal Verde .....	12
2.2.2	Tarifa Hora Sazonal Azul.....	13
<b>2.3</b>	<b>Fator de Potência</b> .....	<b>14</b>
2.3.1	Formas de correção do fator de potência.....	15
<b>2.4</b>	<b>Demanda Contratual</b> .....	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS</b> .....	<b>17</b>
2.5.1	Creditação do ICMS .....	18
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Fator de Potência</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>Análise da Demanda</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3</b>	<b>Enquadramento Tarifário</b> .....	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>Creditação do ICMS</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5</b>	<b>Plano de Recomendações</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise da Demanda</b> .....	<b>25</b>
4.1.1	Período pré pandemia .....	25
4.1.2	Período Pandêmico .....	26
4.1.3	Análise Resumida e Ganho Financeiro .....	27
<b>4.2</b>	<b>Enquadramento Tarifário</b> .....	<b>28</b>
4.2.1	Análise do enquadramento na tarifa verde.....	28
4.2.2	Análise do enquadramento na tarifa azul .....	29
4.2.3	Simulação tarifária utilizando um gerador no horário de ponta.....	29
4.2.4	Análise Resumida e Ganho Financeiro .....	30
<b>4.3</b>	<b>Fator de Potência</b> .....	<b>30</b>
4.3.1	Sistema Existente.....	32
4.3.2	Análise Resumida.....	34
<b>4.4</b>	<b>Creditação do ICMS</b> .....	<b>35</b>
4.4.1	Calculo da % de ICMS da empresa que pode ser creditada .....	35
4.4.2	Caso hipotético.....	36
4.4.3	Análise Resumida e Ganho Financeiro .....	37
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>38</b>
<b>5.1</b>	<b>Proposta para Trabalhos Futuros</b> .....	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE A – Base de Dados Demanda e Consumo</b> .....	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE B – Análise da Demanda no Período Pré Pandêmico</b> .....	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE C – Análise da Demanda no Período Pandêmico</b> .....	<b>43</b>



<b>APÊNDICE D – Simulação Tarifária na Modalidade Verde.....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE E – Análise Tarifária na Modalidade Azul .....</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE F – Base de Dados Demanda e Consumo com a Atuação do Gerador no Horário de Ponta .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE G – Simulação Tarifária Verde com Gerador no Horário de Ponta .....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE H – Simulação Tarifária Azul com Gerador no Horário de Ponta .....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE I – Histórico de Energia Reativa .....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Interligar a gestão de energia consciente por meio da redução do consumo de energia e aumento da linha produtiva considerando os efeitos sob o uso da energia é de extrema importância hoje em dia. Sabendo que o consumo de energia elétrica vem evoluindo com o passar do tempo, é preciso estimular a eficiência energética por conta da incerteza da disponibilidade de energia por questões ambientais (Marques, 2007).

A crescente utilização de energia elétrica influencia na geração da mesma, deve haver uma geração suficiente para suprir a necessidade dos consumidores e a ampliação ou construção de novas usinas não é algo simples a ser feito e implica em custos elevados e impactos ambientais. Para evitar esses desafios, a ANEEL desenvolveu programas de eficiência energética que apresentam planos de gerenciamento de energia com o objetivo de reduzir o desperdício provenientes de equipamentos, edificações, iluminação pública, indústria e comércio (ANEEL, 2016b; Marques, 2007).

A utilização da energia elétrica mostra o reflexo da economia, crescimento do país e a qualidade de vida das pessoas, isso se dá pela quantidade de produtos tecnológicos em uso de uma determinada região.

O setor com maior consumo de energia elétrica é o industrial, apresentando uma parcela de aproximadamente 38%, é de suma importância que esteja disponível para o consumidor industrial uma energia elétrica de boa qualidade e a todo instante, com isso é possível entender o porquê da aplicação e atenção do governo perante a eficiência energética (EPE, 2017).

## **1.1 Justificativa**

A eficiência energética é uma forma de reduzir perdas e melhorar o rendimento dos equipamentos e processos. Essa prática traz inúmeros benefícios para o meio ambiente como adiar a construção e ampliação das usinas para o atendimento dos consumidores, por conta da redução da demanda nacional.

É de interesse de todos estimular o uso eficiente de energia elétrica, o lado do consumidor é racionalizar o uso para redução de custos na fatura de energia e do estado é garantir a todos o fornecimento de energia com a qualidade devida. Existem programas de eficiência energética do governo como o PROCEL que visam a racionalização do uso de energia elétrica através de capacitações e manuais criados e fornecidos aos consumidores. Hoje se torna inevitável aderir aos programas e produzir um produto, processo ou serviço aspirando a eficiência energética tendo conhecimento da competitividade do mercado, um diferencial é aplicar estas metodologias para contribuir com o desenvolvimento sustentável. Por estes motivos, este trabalho exhibirá as formas de economizar energia no setor industrial, apresentando os benefícios financeiros para o consumidor.

## **1.2 Hipótese**

No setor industrial, é comum que proprietários não monitorem da melhor forma a sua energia elétrica, a ponto de serem penalizados na fatura de energia, sendo que o mesmo pode não ter o conhecimento da importância desse assunto. Por não haver uma avaliação periódica nas grandezas de eficiência energética, os problemas podem se acumular e resultar em prejuízos para o consumidor.

Para que as recomendações de eficiência energética contribuam para a indústria em estudo, ela deve cumprir alguns requisitos, tais como: apresentar consumo no processo de industrialização, não possuir um estudo de eficiência energética aplicado e conter um contrato com a concessionária que não é revisado de tempo em tempo adaptando a sua real necessidade.

### **1.3 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem como objetivo principal elaborar um plano de recomendações do uso adequado de energia de uma instalação industrial de médio porte através da simulação dos cenários existentes e apresentar o potencial de ganho financeiro quando executadas as recomendações.

### **1.4 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos serão separados em três etapas:

- I. Análise da demanda contratada, enquadramento tarifário e fator de potência;
- II. Verificação e adequação dos critérios para adquirir o crédito do ICMS através da Lei Kandir e cálculo da porcentagem do crédito;
- III. Apresentar o ganho financeiro a partir das recomendações.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Programa de Eficiência Energética**

A ANEEL desenvolveu programas de eficiência energética como a PROCEL com o objetivo de atuar de forma a orientar, direcionar, capacitar e propor planos de ações através de guias e manuais criados e repassados as concessionárias e consumidores, um dos métodos de divulgação do uso eficiente da energia é no processo de educação, visitas e palestras em escolas e universidades. Hoje em dia o interesse deve vir do próprio consumidor para a implementação da eficiência energética por conta das exigências de oferecer um produto com o menor dos impactos ambientais, o mercado competitivo pode acabar excluindo consumidores que não tem a preocupação com o meio ambiente (Eletrobras, 2019; Marques, 2007).

Para implementar os estudos de planejamento energético podem ser consideradas duas abordagens, a primeira foi nomeada de Progresso Tendencial, que se refere a porcentagem de energia que poderia ser economizado a longo prazo sendo apurado através da utilização de novas tecnologias e aperfeiçoamento do processo industrial.

A segunda é denominada Progresso Induzido de Eficiência Energética, são medidas sejam eles comportamentais, econômicos ou técnicos que o consumidor deve adotar para estimular a eficiência energética e a economia através da mesma (MME, 2010).

### **2.2 Estrutura Tarifária**

O serviço de energia elétrica é essencial no dia a dia, tanto pra pequenos quanto grandes consumidores. Para o melhor uso desse serviço, foram estabelecidas algumas formas de cobrança para diferenciar os tipos de consumidores, com o intuito de organizar o setor elétrico para conseguir suprir com a melhor qualidade todos os

clientes. Para cada tarifa estabelecida, são levados em conta os fatores relacionados aos custos, como infraestrutura, geração, transmissão e distribuição (ANEEL, 2016a).

Estudar o melhor enquadramento tarifário de uma unidade consumidora é adaptar de acordo com o seu regime de funcionamento, ver qual pode ser mais conveniente em função do seu consumo de energia elétrica, visando a redução de gastos com energia.

Deve-se analisar cada caso separadamente, mas em geral, para encontrar a melhor modalidade tarifária, é necessário que seja levado em conta os valores contratados de demanda, consumo de ponta e fora de ponta registrados no mês, as possibilidades de modificar a curva de carga de modo a não consumir no horário de ponta também é essencial para minimizar as despesas (Santos, 2006).

No Brasil, existem duas modalidades tarifárias de fornecimento de energia apresentados a seguir.

### 2.2.1 Tarifa Horo Sazonal Verde

Para o enquadramento nessa tarifa, é necessário que seja feito um contrato com a concessionária, no qual se firma um único valor de demanda contratada independente do horário do dia e duas cobranças de consumo, dada pelo horário de ponta e fora de ponta. É possível contratar essa tarifa apenas os consumidores do grupo A, especificamente nos subgrupos A3a (30 kV a 44 kV), A4 (2,3 kV a 25 kV) e AS (Subterrâneo).

A forma de cobrança é feita pela soma da parcela de consumo e demanda, sendo cada uma delas apresentadas a seguir:

No cálculo da parcela de consumo, o consumo medido é dado pela quantidade de kWh registrado por mês e expresso da seguinte forma (Procel, 2011):

$$P_c = (TC_p * C_p) + (TC_{fp} * C_{fp}) \quad (2.1)$$

em que,  $P_c$  – Parcela de Consumo;  $TC_p$  – Tarifa de Consumo de Ponta;  $TC_{fp}$  – Tarifa de Consumo Fora de Ponta;  $C_p$  – Consumo de Ponta;  $C_{fp}$  – Consumo Fora de Ponta.

No cálculo da parcela de demanda, é utilizada a demanda contratada quando o valor registrado de 15 em 15 minutos não exceder a 5% do valor contratado:

$$P_D = T_D * D_C \quad (2.2)$$

Sendo que,  $P_D$  – Parcela de demanda,  $T_D$  – Tarifa de demanda,  $D_C$  – Demanda contratada.

Quando o valor de demanda medida for superior a demanda contratada, terá um acréscimo da parcela de ultrapassagem de demanda, dada por:

$$PD_{ultra} = T_{ultra} * (D_M - D_C) \quad (2.3)$$

No qual,  $PD_{ultra}$  – Parcela de demanda de ultrapassagem,  $T_{ultra}$  – Tarifa de ultrapassagem,  $D_M$  – Demanda medida.

### 2.2.2 Tarifa Horo Sazonal Azul

Também é necessário que seja realizado um contrato com a concessionária para o enquadramento dessa tarifa. Ela é obrigatória para os consumidores do subgrupo A1, A2 e A3 e é opcional para os consumidores localizados nos subgrupos A3a, A4 e AS.

A cobrança da fatura de energia é feita diferenciando os horários do dia para o consumo e demanda, ou seja, é feito a cobrança do horário de ponta e fora de ponta de cada variável, somando as seguintes parcelas descritas a seguir, é possível obter o valor total (Procel, 2011).

Parcela de consumo:

$$P_C = (TC_p * C_p) + (TC_{fp} * C_{fp}) \quad (2.4)$$

Parcela de demanda quando o valor de demanda medido não ultrapassar ao contratado:

$$P_D = (TD_p * DC_p) + (TD_{fp} * DC_{fp}) \quad (2.5)$$

Onde,  $TD_p$  – Tarifa de demanda de ponta,  $TD_{fp}$  – Tarifa de demanda fora de ponta,  $DC_p$  – Demanda contratada de ponta,  $DC_{fp}$  – Demanda contratada fora de ponta.

Quando a demanda medida ultrapassar o valor de 5% da demanda contratada, haverá uma parcela a mais referente a ultrapassagem.

$$PD_{ultra} = TD_{ultraP} * (DM_p - DC_p) + TD_{ultraFP} * (DM_{fp} - DC_{fp}) \quad (2.6)$$

Em que,  $TD_{ultraP}$  – Tarifa de demanda de ultrapassagem de ponta,  $DM_p$  – Demanda medida na ponta,  $TD_{ultraFP}$  – Tarifa de demanda de ultrapassagem fora de ponta,  $DM_{fp}$  – Demanda medida fora de ponta.

### 2.3 Fator de Potência

De acordo com a resolução da ANEEL 414 de 09/09/2010, o fator de potência, indutivo ou capacitivo, terá como limite mínimo permitido o valor de 0,92 para consumidores classificados no grupo de alta tensão.

No período das 06:00 às 24:00 a rede tem característica indutiva, enquanto nos horários restantes tem característica capacitiva, cargas como motores e transformadores possuem característica indutiva, e usam a energia reativa para manter o campo eletromagnético, desta forma, a instalação elétrica absorve a energia reativa da rede, caso o fator de potência esteja abaixo do limite estipulado pela ANEEL, significa que a energia reativa é maior do que deveria e a concessionária considera que não há o aproveitamento correto da energia elétrica por conta das perdas nos condutores e equipamentos, então o consumidor é penalizado na fatura de energia na forma de excedente reativo (PINTO, 2014). As consequências para a instalação e dimensionamento inadequado são flutuação de tensão, que podem ocasionar a queima de motores e transformadores, aumento no desgaste e diminuição da vida útil de equipamentos elétricos como dispositivos de proteção e manobra do sistema (COPEL, 2005).

As principais causas do baixo fator de potência são:

- I. Motores operando a vazio;
- II. Motores super dimensionados;
- III. Transformadores operando a vazio ou com pequenas cargas;
- IV. Transformadores super dimensionados;
- V. Lâmpadas de descarga e
- VI. Grande quantidade de pequenos motores.



### 2.3.1 Formas de correção do fator de potência

Existem muitas formas de realizar a correção, porém deve se ter o cuidado para não optar por uma escolha equivocada que não trará uma satisfação econômica. A condição considerada suficiente é corrigir o fator de potência para 0,95 e deve se estudar cada caso de forma específica para que traga uma solução conveniente, algumas das soluções serão apresentadas a seguir (Copel, 2005).

- I. Alteração das condições operacionais ou substituição de equipamentos por outros dimensionados corretamente.
- II. Correção por capacitores estáticos
  - a) Na conexão em paralelo com grandes cargas indutivas;
  - b) No barramento geral de Baixa Tensão (secundário do transformador);
  - c) Na entrada de energia em Alta Tensão (primário do transformador).

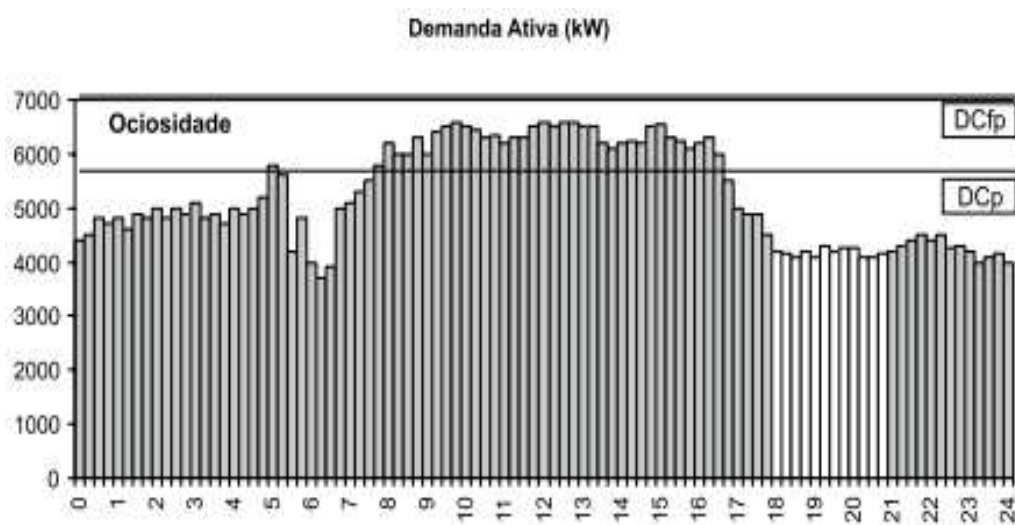
## 2.4 Demanda Contratual

O consumidor que se enquadrar no grupo A, deve realizar um contrato de demanda de acordo com a necessidade da carga instalada. O ideal é que a unidade consumidora esteja trabalhando com o valor de demanda próximo ao contratado pois assim será pago somente o necessário.

Caso a demanda solicitada seja menor que a contratada, será faturado o valor de demanda contratado sem o imposto de transmissão de energia que se enquadra no ICMS, pois não houve a solicitação e transporte de energia. Quando a demanda solicitada for maior que a contratada, o consumidor ainda tem uma tolerância de 5%, mas quando ultrapassar esse valor o consumidor pagará essa diferença multiplicada por aproximadamente duas vezes a taxa normal de cobrança, essa taxa é chamada de demanda de ultrapassagem, é uma forma de penalizar o consumidor por exceder o valor contratado.

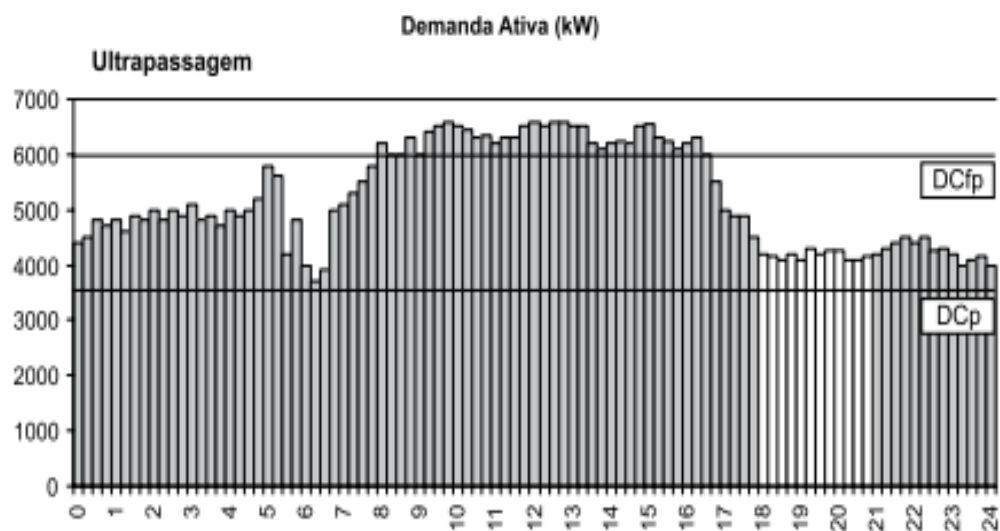
Assim é possível entender que o sub ou superdimensionamento das demandas causam prejuízos ao consumidor, algo que pode ser solucionado

realizando simulações no Excel e adaptando a demanda contratada a sua realidade (Santos, 2006).



**Figura 1- Exemplo de Contrato Ocioso de Demanda**  
**Fonte: Santos (2006).**

Na Figura 1 é possível notar que a demanda contratada de ponta e fora de ponta está superdimensionada, nesse caso o consumidor pagará o tanto que demandou da concessionária e a diferença entre o máximo e o valor contratado cobrado sem o tributo referente ao ICMS.



**Figura 2- Exemplo de Contrato Ocioso de Demanda**  
**Fonte: Santos (2006).**

Na figura 2 é possível notar um valor de demanda de ponta e fora de ponta contratado acima da tolerância, ou seja, subdimensionada. Para esse caso, o consumidor pagará uma parcela de demanda de ultrapassagem, que possui uma taxa

com o dobro do valor normal, parcela cobrada pelo descumprimento dos termos do contrato.

Além de realizar um bom dimensionamento, se deve controlar e supervisionar o consumo de energia de uma forma que não seja ultrapassado por descuido, caso aconteça uma elevação durante o dia, o consumidor será penalizado considerando esse valor para o mês inteiro, pois a solicitação e medição é feita de 15 em 15 minutos e o maior valor registrado contará para a faturação (Santos 2006).

É possível supervisionar e controlar a demanda de uma unidade consumidora adicionando um controlador de demanda que acompanha o consumo de energia elétrica a cada 15 minutos, ajudando na modulação ótima da curva de carga, ele não permite que o valor de demanda solicitado ultrapasse a demanda contratada por meio de priorização de cargas instaladas. Isso é feito por programação das cargas elétricas, caso o controlador de demanda verifique em um determinado momento a tendência de ultrapassem do valor parametrizado, o mesmo desligaria as cargas menos importantes por alguns minutos, sendo elas pré estabelecidas pelo consumidor, sem causar transtornos à produção. Para a melhor escolha do equipamento a ser instalado para controlar a demanda de uma indústria é necessário que seja elaborado um projeto (Copel, 2005).

Caso o consumidor possuir um medidor de energia elétrica com memória de massa, que registra as informações de demanda e consumo no intervalo de 15 em 15 minutos, é possível identificar em quais momentos do dia está ocorrendo a maior solicitação de demanda, conseqüentemente o equipamento que está causando o mesmo e evitar o acionamento simultâneo de cargas pesadas para provocar uma redução de demanda.

## **2.5 Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS**

O ICMS é um tributo estadual cobrado pela concessionária local na conta de energia sobre produtos e serviços, onde posteriormente são repassados aos cofres públicos estaduais. Este imposto é incidido sobre os seguintes processos (BRASIL, 1996):

- I. Operações referentes à circulação de mercadorias;
- II. Prestação de serviços de transporte interestaduais e intermunicipais;
- III. Prestação de serviços de comunicação de qualquer natureza;
- IV. Fornecimento de mercadorias com prestação de serviço;
- V. Importação de mercadorias;
- VI. Serviço prestado no exterior, sendo ele iniciado no mesmo.

O art. 2º do Decreto-Lei 406/68 estipula a base de cálculo do ICMS como “o valor da operação de que decorrer a saída da mercadoria”. Assim, para cada operação realizada, incluindo o consumo de energia elétrica, é incidido o imposto que varia de estado para estado.

#### 2.5.1 Creditação do ICMS

O governo federal através da Lei Complementar nº 87, também conhecida como Lei Kandir, utilizou o tributo do ICMS como mecanismo de política econômica nacional de forma a incentivar o aumento da produção nacional e exportação.

A Lei Kandir possui dois objetivos, ambas sendo incentivadas através da creditação do ICMS. O primeiro de incentivar as exportações, julgando essa ser uma medida que poderia minimizar os saldos negativos declarados pela balança de pagamentos do país.

O segundo objetivo se referia à necessidade de aumentar os investimentos internos, com o propósito de promover o crescimento econômico do país (Luiz e Onofre, 2019).

Foi estabelecido que será concedido o crédito do ICMS pela aquisição de energia elétrica quando ele destinado ao processo produtivo da indústria, sendo possível identificar nos seguintes casos (BRASIL, 2010):

- I. Modificar, aperfeiçoar a aparência ou funcionamento de um determinado produto;
- II. Montagem de um novo produto com base na junção de peças ou partes de outros produtos;
- III. Elaboração da apresentação e aparência da embalagem do produto;
- IV. Restauração ou renovação de produtos para a reutilização.

O enquadramento de uma unidade consumidora na Lei Kandir, possibilitando o crédito da parcela do ICMS, consiste em se encaixar nos seguintes fatores (BRASIL, 1996):

- I. Objetos que não serão estornados, entrada de mercadorias para integração ou consumo no processo industrial;
- II. Uso ou consumo de mercadorias destinadas aos processos industriais e
- III. Será incidido o crédito sobre a energia elétrica caso for operação de saída de energia, consumo de energia no processo industrial e quando seu consumo resultar em produtos ou serviços prestados ao exterior.

### **3 METODOLOGIA**

O consumidor industrial foi escolhido por conta da quantidade de variáveis que estão disponíveis para o estudo e a redução significativa do gasto com energia quando é aplicado a eficiência energética. Utilizando o acesso do cadastro do consumidor no site da Copel, especificamente o histórico de trinta e seis meses, temos uma boa referência do consumo de energia elétrica. O mesmo oferece ao consumidor o acompanhamento em tempo real da demanda e do consumo de energia elétrica, ambas as informações são fundamentais para o presente trabalho.

Para as análises do melhor cenário referente a demanda e o enquadramento tarifário, serão desenvolvidas planilhas de cálculo no Excel que auxiliarão na previsão de valores e estimativas para otimização de gastos.

#### **3.1 Fator de Potência**

Através do histórico das faturas de energia, identificar se existe a cobrança do excedente reativo, se positivo, tomar as medidas para corrigir e evitar essa cobrança analisando a instalação e os equipamentos, é possível encontrar equipamentos trabalhando a vazio ou superdimensionados. Posteriormente analisar a viabilidade da troca do mesmo ou a implementação de um banco de capacitores manual ou automático. Caso negativo, demonstrar a situação antes e depois da correção do reativo e o sistema de correção adicionado pela empresa em estudo.

Conferir a autenticidade dos dados do sistema existente com as medições do analisador de energia PowerNET P-600 G4 para verificar se foi realizado o correto dimensionamento do sistema.

#### **3.2 Análise da Demanda**

A partir do cadastro do consumidor na Copel, coletar os dados de demanda contratada, demanda medida e a tolerância dos meses anteriores. Realizar uma análise pré pandemia e pandêmico, verificando como a parte produtiva da empresa se comportou nesse período. Através do banco de dados, simular na planilha de cálculo o valor de demanda ótima, visando atingir o pagamento mínimo dessa parcela na fatura de energia.

### **3.3 Enquadramento Tarifário**

Coletar os valores de kWh do consumo, de kW da demanda de ponta e fora ponta de cada tarifa disponibilizados pela Copel e os valores registrados na fatura de energia de cada mês em estudo.

Realizar a comparação tarifária entre as tarifas horo sazonal verde e azul através da simulação na planilha de cálculo do Excel para verificar a melhor modalidade a ser contratada pela concessionária.

Apresentar outra oportunidade de ganho financeiro, uma simulação da melhor opção tarifária utilizando um gerador no horário de pico.

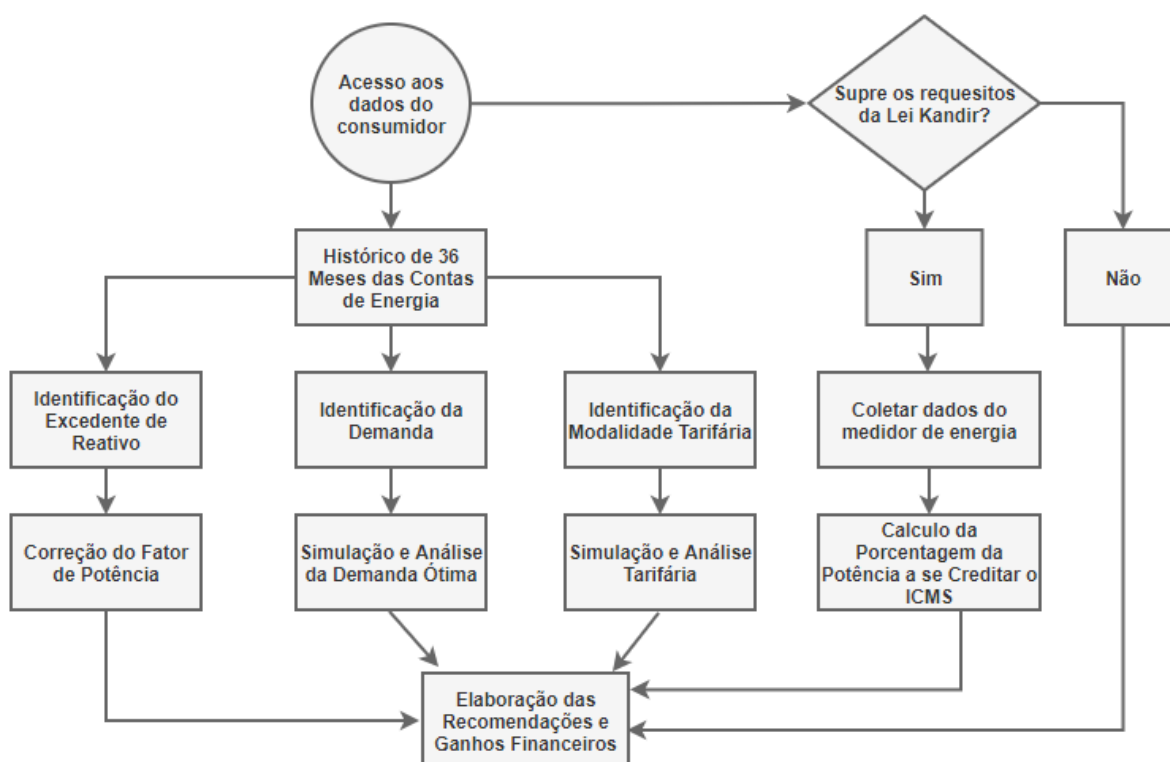
### **3.4 Creditação do ICMS**

Verificar o enquadramento legal nos requisitos impostos pela Lei Kandir para arrecadar o crédito do ICMS da energia consumida nos processos de industrialização. Caso positivo, com a medição do analisador de energia PowerNET P-600 G4, coletar o consumo de energia do quadro de distribuição geral do setor administrativo, separar as parcelas referentes ao setor industrial e não industrial utilizando o consumo total registrado na fatura de energia e estimar a porcentagem do consumo que se pode creditar o ICMS.

### 3.5 Plano de Recomendações

Após o estudo dos tópicos anteriores, desenvolver os resultados e discussões e apresentar os ganhos financeiros da implementação das recomendações.

As etapas do trabalho, serão realizadas conforme descreve o fluxograma da Figura 3.



**Figura 3- Fluxograma de Elaboração das Recomendações**  
 Fonte: Autoria Própria (2021).

A figura anterior indica que a partir do acesso aos dados do consumidor é possível iniciar o estudo, tendo como primeira análise, o enquadramento dos requisitos da Lei Kandir, coleta dos dados do analisador de energia e o cálculo da porcentagem da potência a se creditar o ICMS.

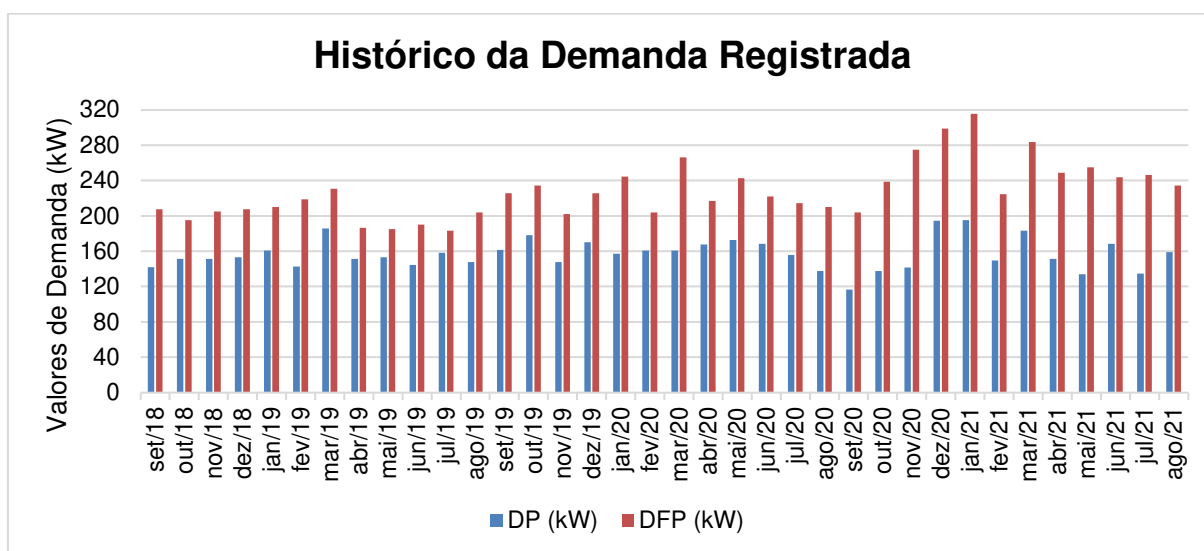
Na segunda etapa, a partir do histórico de 36 meses das contas de energia é coletada a base de dados utilizada para as análises e simulações. Em seguida a apresentação das soluções dos três tópicos descritos como a correção do fator de potência, simulação e análise da demanda ótima e do melhor enquadramento tarifário.



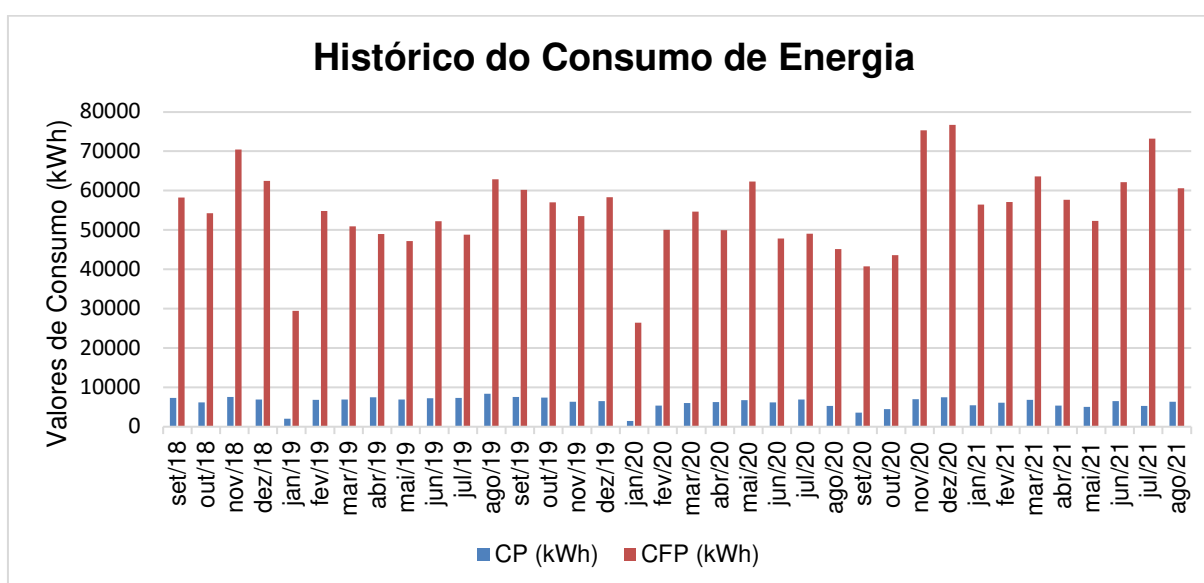
Com os resultados encontrados, apresentar as recomendações para o caso em estudo considerando os ganhos financeiros individuais.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coletadas as informações, foi obtido que o consumidor se encaixa no subgrupo A4, nível de tensão de 13,8kV, possui uma demanda contratada de 240kW e a tarifa contratada verde. A base de dados do histórico de 36 meses de consumo e demanda de ponta e fora de ponta, foram organizados na tabela do Apêndice 1 e separados nos dois gráficos exibidos nas figuras a seguir.



**Figura 4- Gráfico do Histórico da Demanda Registrada**  
Fonte: Adaptado de Copel (2018 – 2021)



**Figura 5- Histórico do Consumo de Energia**  
Fonte: Adaptado de Copel (2018 – 2021).

Os valores utilizados na tarifa verde e azul nas simulações disponíveis nos apêndices foram obtidos da resolução homologatória da ANEEL, nos anos de 2018 a 2021, levando em consideração os reajustes tarifários anuais (ANEEL, 2021).

A cada mês em estudo foi observado uma mínima alteração nos valores em reais. Os valores adotados como padrão para todos os meses é uma média para obter os resultados próximos da realidade. Essa média adotada não irá interferir na análise, sabendo que o foco está em encontrar a demanda ótima e a melhor opção tarifária.

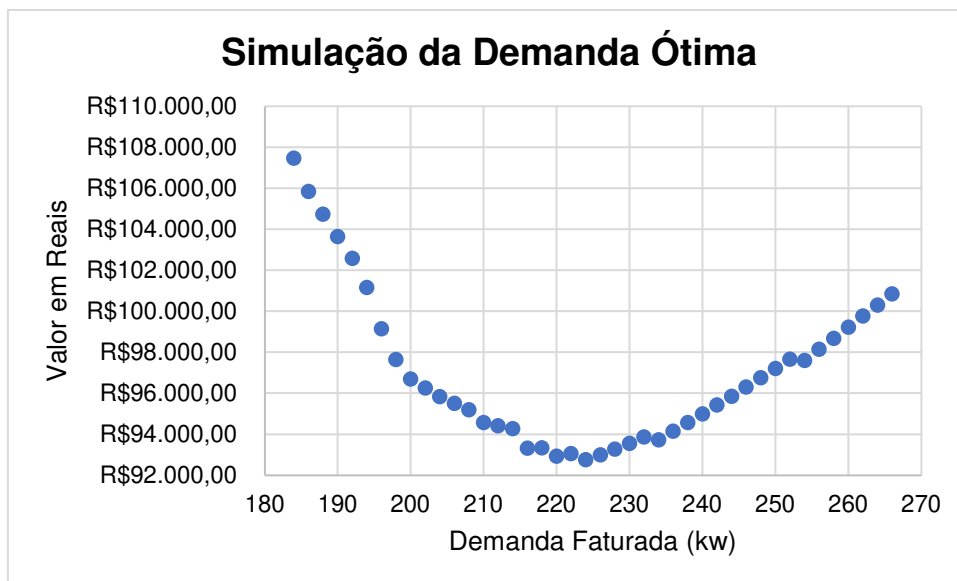
#### **4.1 Análise da Demanda**

A seguir é apresentado duas análises da demanda, período pré e pós pandemia. Assim podemos observar se houve um impacto direto na produção da empresa e posteriormente realizar uma comparação.

##### **4.1.1 Período pré pandemia**

De acordo com a simulação da planilha disponível no Apêndice 2, realizada para entender como está o comportamento real do período pré pandemia, estão os valores referente a tarifa verde em reais e o contrato da demanda em kW, o valor de 240kW inicialmente escolhido foi de acordo com o atual contrato. Na primeira coluna são apresentados os 24 meses em estudo, na segunda coluna se localiza a demanda registrada para o respectivo mês, em seguida o teste lógico, ele foi utilizado para facilitar a análise de cada mês da demanda contratada e registrada, caso a demanda registrada for menor que a demanda contratada o teste lógico será zero, caso a demanda registrada seja entre o valor de tolerância de 5%, o teste lógico será um, caso a demanda registrada for maior que a tolerância de 5% da demanda contratada, o teste lógico é dois. Em seguida as colunas referentes ao pagamento da demanda, demanda de ultrapassagem e isenta de ICMS se existir no determinado mês. Na última coluna está o valor total referente a cada mês e a última linha o somatório de todos os meses. O valor total arredondado é de 95mil reais.

Para determinar a demanda ótima foi utilizado o menor ao maior valor de demanda registrada nos meses em estudo, 184kW e 266kW respectivamente, sendo o intervalo de 2kW.



**Figura 6- Gráfico da Simulação da Demanda ótima**  
**Fonte: Autoria própria (2021).**

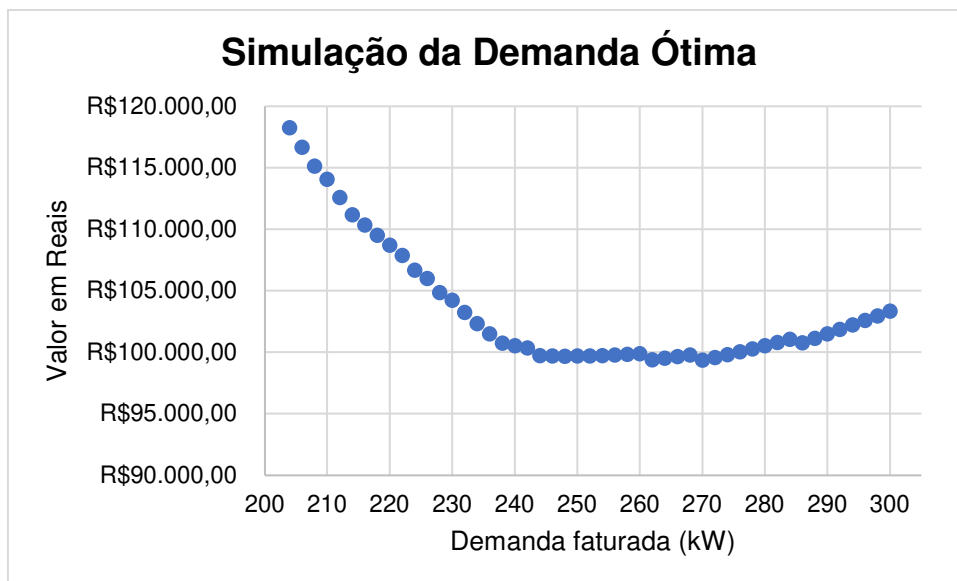
De acordo com a figura do gráfico anterior é possível observar alguns pontos importantes, tais como, a demanda ótima no valor de 224kW apresentando o menor valor total de R\$ 92.766,21 enquanto com a demanda atual contratada de 240kW seria de R\$ 94.999,43. O valor total reduzido seria de R\$2.233,22.

#### 4.1.2 Período Pandêmico

A simulação da planilha de cálculo disponível no Apêndice 3 é a apresentação dos valores reais, visando entender o comportamento atual.

É possível observar nos meses de novembro de 2020 a janeiro de 2021 que os valores registrados tiveram um aumento significativo na demanda faturada, esse acontecimento é devido a ligação de um novo galpão na empresa, com o intuito de expandir para atender a demanda de produção. Após o período de aumento de demanda foi registrado novamente valores regulares de acordo com o observado anteriormente, ou seja, desligaram o novo galpão.

A seguir temos o gráfico de dispersão para determinar a demanda ótima, foi utilizado do menor ao maior valor de demanda registrada nos meses em estudo, 204kW e 300kW (316kW-5% de tolerância), sendo o intervalo de 2kW.



**Figura 7- Gráfico da simulação da demanda ótima**  
**Fonte: Autoria própria (2021)**

De acordo com o a figura 7 foi possível observar que houve um aumento de demanda no período pandêmico. Houve uma mínima variação do valor em reais da simulação da demanda contratada em 240 e 280 kW, por conta da grande variação da demanda registrada, apresentando picos distantes da normalidade. A demanda ótima calculada é de 270kW apresentando o menor valor total de R\$ 99.349,12 enquanto com a demanda atual contratada de 240kW seria de R\$ 100.538,84. O valor total reduzido seria de R\$1.189,72.

#### 4.1.3 Análise Resumida e Ganho Financeiro

No período pré pandemia havia um consumo e demanda de energia regular em todos os meses estudados, a demanda ótima seria de 224 kW, apresentando um potencial de economia de R\$ 2.233,22 em relação a contratada de 240kW. A demanda contratada estava bem próxima da otimizada, apresentando um valor baixo considerando o montante total.

No período pandêmico, foi possível notar na figura 4 e 5 que durante os meses de novembro de 2020 a janeiro de 2021 teve um aumento significativa no consumo e demanda registrada, isso ocorreu por conta da instalação de um novo galpão na empresa, visando suprir a demanda da produção. O galpão foi acionado apenas no período comentado, posteriormente então, desligado, o mesmo será ligado

novamente de acordo com a demanda da produção, nesse momento deve-se aumentar a demanda contratada para 270kW, pois evitará futuras cobranças de demanda de ultrapassagem, apresentando um bom ganho financeiro no montante total.

Em relação ao investimento para mudar o valor da demanda contratada, não terá custo para alteração do contrato realizado com a concessionária local, ou seja, o potencial de ganho financeiro apresentado anteriormente começa a valer com o novo contrato. Com o contrato validado, após trinta dias corridos ocorre a atualização de dados e o consumidor tem a opção de ajuste nos primeiros três meses depois da mudança.

## **4.2 Enquadramento Tarifário**

Em função da potência do transformador da empresa ser de 300 kVA, a possibilidade de tarifação no grupo B é descartada, restando apenas as opções de modalidade tarifária horária azul e modalidade tarifária verde.

A planilha de cálculo desenvolvida para a simulação tarifária contém dois cálculos, um referente ao pagamento da demanda de ponta e consumo de ponta e outro da demanda fora de ponta e consumo fora de ponta. O teste lógico foi utilizado para as duas colunas de demanda, indicando onde o valor se enquadra em comparação aos dados de contrato. Foi adotado o valor atual de demanda contratada (240 kW) para as simulações a seguir.

### **4.2.1 Análise do enquadramento na tarifa verde**

O valor obtido da simulação do enquadramento tarifário verde disponível no Apêndice 4 será utilizado como base de comparação com os outros casos em estudo, já que os valores são os mesmos do contrato atual.

É possível observar uma não consistência de valores totais mensais, isso ocorreu por conta da variação de consumo e demanda causado de acordo com a demanda de produção de cada período.

O valor total calculado é de R\$ 1.668.335,09.

#### 4.2.2 Análise do enquadramento na tarifa azul

A simulação foi feita a partir dos valores em reais do consumidor do grupo A4, tarifa azul, disponível no Apêndice 5.

A demanda contratada fora de ponta foi mantida no mesmo valor da tarifa verde de 240kW, o valor de demanda de ponta definido em 165kW foi escolhido considerando o ponto otimizado de todos os meses em estudo, sendo ele o que proporciona a maior economia.

O valor total calculado na tarifa azul foi de 1.706.273,99 reais.

#### 4.2.3 Simulação tarifária utilizando um gerador no horário de ponta

O dimensionamento do gerador foi feito com base na ISO 8528, que se refere aos grupos geradores de corrente alternada, onde especifica que a potência média da carga deve ser no máximo de 70% da potência do gerador. Através dos dados obtidos de demanda registrada no horário de ponta do Apêndice 1, a potência do gerador que pode ser utilizado é de 220 kVA trifásico.

A tabela de dados utilizado para simulação, está disponível no Apêndice 6 para o caso da implementação de um gerador no horário de ponta, os valores de demanda e consumo fora de ponta continuam o mesmo registrado de acordo com cada mês e os valores de demanda e consumo de ponta serão nulos, já que o gerador atenderá a necessidade da empresa nesse horário.

Para a modalidade tarifária verde, a simulação está disponível no Apêndice 7 utilizando a mesma lógica e planilha de cálculo dos tópicos anteriores. É observado a cobrança nula na coluna de consumo de ponta, pois o gerador suprirá a carga nesse horário. Os valores de demanda não apresentam alterações comparada com a situação sem a atuação do gerador, já que na tarifa verde é utilizado apenas um valor de demanda, sendo ele o maior do respectivo mês e a demanda fora de ponta ser maior do que o valor na ponta.

O valor total calculado é de R\$ 1.228.802,54.

Para a modalidade tarifária azul, a simulação está inserida no Apêndice 8. Neste caso temos que o pagamento de demanda e consumo no horário de ponta será nulo, por conta da atuação do gerador. O valor total calculado é de R\$ 1.228.802,54, sendo ele o mesmo valor apresentado na análise da tarifa verde, isso ocorreu por conta de as duas tarifas apresentarem os mesmos valores nas tarifas relacionadas ao pagamento da demanda fora de ponta e consumo fora de ponta. A diferença entre as duas tarifas está no preço do consumo de ponta, como em ambas as simulações essa parcela é registrada como nula, temos os valores totais iguais.

#### 4.2.4 Análise Resumida e Ganho Financeiro

O cenário atual (tarifa verde), no valor de R\$ 1.668.335,09, comparado com a tarifa azul, no valor de R\$ 1.706.273,99, aponta que a tarifa verde é a melhor opção tarifária a ser contratada, com uma economia de R\$ 37.938,90.

Na modalidade tarifária não foi possível obter ganhos financeiros, pois a condição atual já está de forma otimizada.

Observando o caso com gerador para atuar no horário de pico, o valor para ambas as tarifas é igual, no valor de R\$ 1.228.802,54, não apresentando vantagem ou desvantagem em relação a opção tarifária, porém temos uma redução significativa com a utilização do gerador no valor total de R\$ 439.532,55, este valor simboliza o ganho financeiro sem considerar os valores de aquisição ou aluguel do gerador, manutenção e óleo diesel.

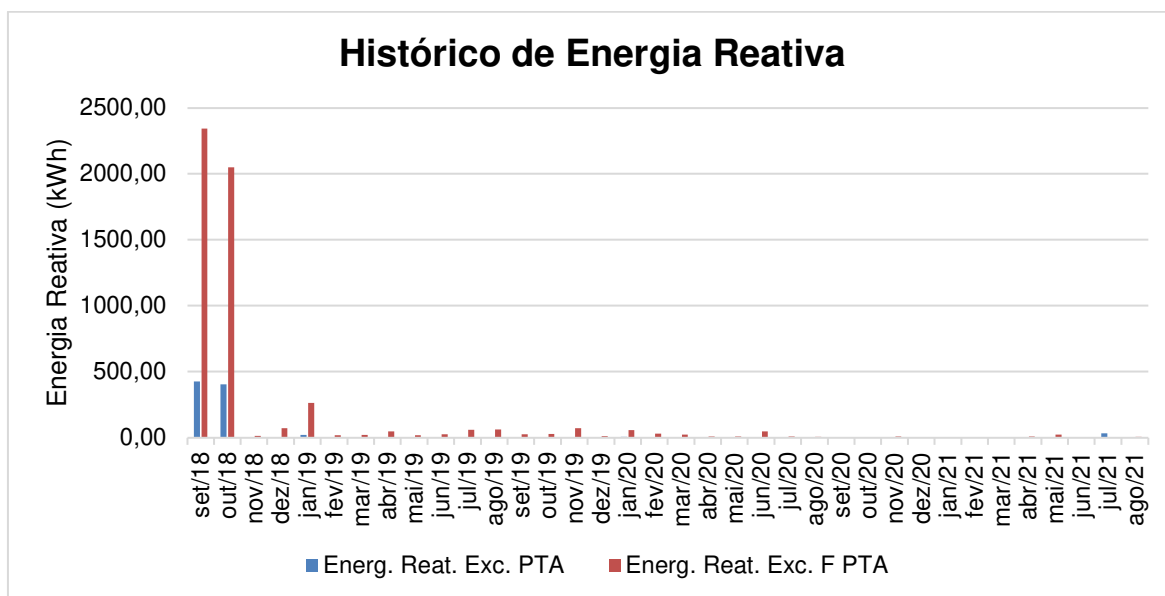
Com a simulação do gerador obtemos um bom ganho financeiro, sendo suficiente para adquirir um gerador, considerar despesas como manutenção, óleo diesel e estrutura e ainda assim tem o potencial de economia próximo de 30%.

### 4.3 Fator de Potência

De acordo com a base de dados do Apêndice 9, foi criado o gráfico da figura 8 a seguir para apresentar o histórico de energia reativa do horário de ponta e fora de ponta, com esses dados é possível analisar se existe a ocorrência de reativo e



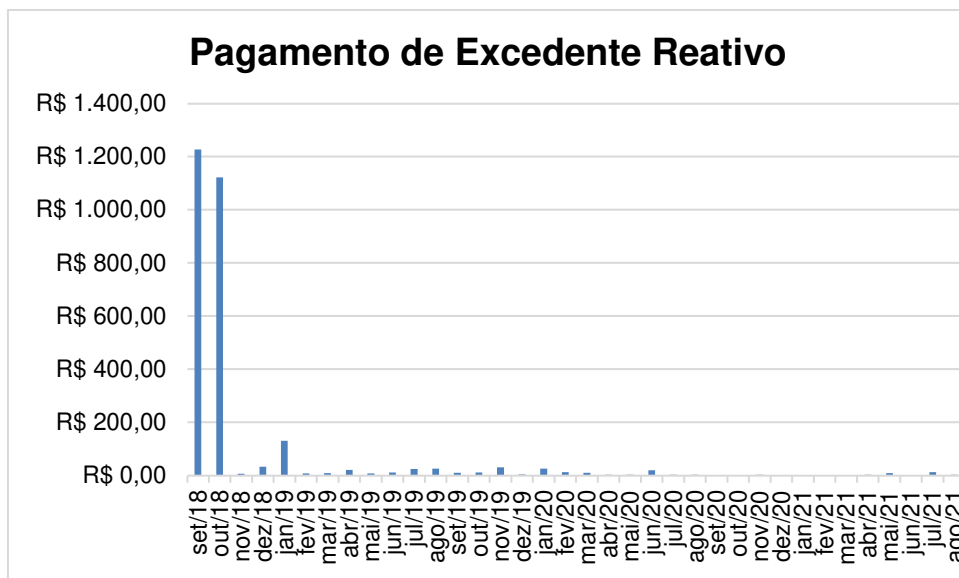
cobrança do consumo de energia reativa excedente causada pela instalação e equipamentos.



**Figura 8- Gráfico do histórico de energia reativa**  
**Fonte: Adaptado de Copel (2021).**

Por conta dos valores expressivos nos meses de setembro e outubro de 2018, é possível notar que não havia uma forma de correção da energia reativa da empresa, já que é apresentado um valor de 424 kWh e 404 kWh para o consumo de ponta e 2343 kWh e 2048 kWh para o consumo fora de ponta, respectivo a cada mês. A partir de novembro de 2018, foi instalado um sistema de correção do fator de potência visando a adequação à legislação vigente.

A seguir, no gráfico da figura 9 temos o pagamento referente ao excedente reativo.



**Figura 9- Gráfico do pagamento de excedente reativo**  
**Fonte: Adaptado de Copel (2021).**

Sem a presença de uma forma de correção do fator de potência, em dois meses houve multas no valor de R\$ 2.349,64.

Nos meses que houve a presença do banco de capacitores foi incidido uma média de energia reativa excedente de 28,35 kWh por mês, sendo um valor médio de 12 reais por mês.

#### 4.3.1 Sistema Existente

O sistema localizado no interior da empresa é alimentado a partir do quadro geral de energia da instalação, através de um disjuntor termomagnético. O transformador de corrente para monitoramento do fator de potência é instalado no secundário do transformador, barramento de baixa tensão, de forma que monitore o fator de potência global da instalação. A figura 10 a seguir apresenta a instalação atual do sistema.



**Figura 10- Vista Interna do Sistema**  
**Fonte: Acervo Pessoal (2021).**

Os circuitos de proteção, controle e acionamento do sistema de correção são instalados em um quadro de comando metálico, deste quadro derivam os alimentadores dos estágios. Os estágios são implementados utilizando células capacitivas monofásicas ligadas em delta, constituindo bancos trifásicos.

O sistema é constituído de 10 capacitores de 10kVar, possui 8 capacitores operando de forma automática e 2 capacitores fixos. A parametrização dos mesmos está em 0,984, de acordo com a figura 11.



**Figura 11- Parametrização do fator de potência**  
**Fonte: Acervo Pessoal (2021).**

A fim de verificar a autenticidade dos valores, através das medições do analisador de energia, obtemos o valor do fator de potência de cada fase, dispostos na tabela a seguir.

**Tabela 1 – Medição do Fator de Potência**

Grandeza	Mínimo	Data e Horário	Máximo	Data e Horário
FP 1	-0,968	27/07/2021 as 10:14:00	0,988	27/07/2021 as 10:57:00
	-0,967	27/07/2021 as 10:15:00	0,998	27/07/2021 as 16:04:00
	-0,901	27/07/2021 as 10:16:00	0,975	27/07/2021 as 11:15:00
FP 2	0	27/07/2021 as 10:14:00	0,988	27/07/2021 as 16:18:00
	-0,938	27/07/2021 as 10:26:00	0,979	27/07/2021 as 14:05:00
	-0,946	27/07/2021 as 10:27:00	0,993	27/07/2021 as 14:09:00
FP 3	0	27/07/2021 as 10:14:00	0,971	27/07/2021 as 13:22:00
	-0,841	27/07/2021 as 11:34:00	0,982	27/07/2021 as 13:23:00
	-0,777	27/07/2021 as 12:11:00	1	27/07/2021 as 11:00:00
FP Total Registrado			0,985	

**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Foram adicionadas a tabela anterior, três medições de cada fase coletando o valor mínimo e máximo do fator de potência dentro de um determinado período. O fator de potência total registrado é de 0,985, indicando ser esse o valor parametrizado para os capacitores automáticos.

#### 4.3.2 Análise Resumida

Foi identificado o excedente reativo e posteriormente a compensação do mesmo através da correção do fator de potência. Com o sistema instalado de capacitores fixos e automáticos, os benefícios técnicos presumidos foram vistos, como o quesito de adequação do fator de potência, elevando a média para 0,985.

Antes da correção havia uma cobrança média de excedente reativo no valor de R\$ 1200,00, após a correção esse valor tornou-se insignificante comparado ao anterior, no valor de R\$ 12,00.

Os valores registrados coincidem com as medições realizadas, confirmando o bom dimensionamento e instalação realizados pela empresa.

#### 4.4 Creditação do ICMS

O consumidor tem direito ao crédito da entrada de energia elétrica no estabelecimento por apresentar consumo no processo de industrialização, inclusive no depósito, armazenagem, entrepostagem, secagem e beneficiamento de matéria-prima.

Das informações coletadas do analisador de energia, o parâmetro que foi considerado para esta análise é o consumo de energia, sendo ele medido no período de 27/07 à 01/08 no valor de 311,72 kWh, portanto uma média diária de 62,35 kWh, apresentando então um consumo mensal de 1870,30 kWh.

Este consumidor industrial contém apenas uma unidade consumidora, cuja leitura de energia elétrica referente ao mês de julho é de 78428 kWh. Segue a tabela 2 que apresenta a comparação do consumo de energia.

**Tabela 2- Comparação do Consumo de energia**

	Projeção Mensal (kWh)	Percentual de Consumo
Consumo Total 07/2021	78428	100%
Setor Administrativo	1870,3	2,39%
Setor Industrial	76557,7	97,62%

**Fonte: Autoria Própria, 2021.**

A tabela exibe de forma organizada as informações comentadas anteriormente, o consumo total mensal e a medição do setor administrativo, os valores em kWh do setor administrativo e industrial, em seguida a quantificação em porcentagem, que irá contribuir com o cálculo da % do ICMS que pode ser creditado.

##### 4.4.1 Cálculo da % de ICMS da empresa que pode ser creditada

**Tabela 3- Exibição do Valor do Crédito**

Mês	Valor do ICMS	% Crédito	Valor Creditado
jan/21	R\$ 15.784,75	97,615	R\$ 15.408,28
fev/21	R\$ 13.399,10	97,615	R\$ 13.079,53
mar/21	R\$ 15.635,07	97,615	R\$ 15.262,17
abr/21	R\$ 13.113,08	97,615	R\$ 12.800,33
mai/21	R\$ 12.235,37	97,615	R\$ 11.943,56
jun/21	R\$ 15.046,79	97,615	R\$ 14.687,92

jul/21	R\$ 17.085,49	97,615	R\$ 16.678,00
ago/21	R\$ 16.905,87	97,615	R\$ 16.502,67

**Fonte: Autoria Própria, 2021.**

Na tabela é apresentado o valor do ICMS pago pela empresa em estudo de acordo com cada mês, visando visualizar dados reais, multiplicando pela % de crédito possível de adquirir, na coluna seguinte temos o valor creditado mensal. A tabela foi criada para visualizar os ganhos mensais de forma a exibir o potencial de economia.

#### 4.4.2 Caso hipotético

Exemplo de cálculo do valor a creditar para uma simulação fictícia sendo a % no setor produtivo creditada de 40, 50, 60, 70, 80 e 90% para uma conta de energia cujo valor total é de R\$ 100.000,00.

**Tabela 4- Simulação de Valores**

Valor Total Mensal	ICMS	% Consumo Industrial	Porcentagem Crédito ICMS	Valor Crédito	Valor Futuro Mensal
R\$ 100.000,00	29%	40%	11,6%	R\$ 11.600,00	R\$ 88.400,00
R\$ 100.000,00	29%	50%	14,5%	R\$ 14.500,00	R\$ 85.500,00
R\$ 100.000,00	29%	60%	17,4%	R\$ 17.400,00	R\$ 82.600,00
R\$ 100.000,00	29%	70%	20,3%	R\$ 20.300,00	R\$ 79.700,00
R\$ 100.000,00	29%	80%	23,2%	R\$ 23.200,00	R\$ 76.800,00
R\$ 100.000,00	29%	90%	26,1%	R\$ 26.100,00	R\$ 73.900,00

**Fonte: Autoria Própria, 2021.**

O valor de ICMS de 29% adotado como referência é a cobrança do estado do Paraná, na coluna seguinte a % de consumo na parte produtiva da empresa, apresentando diversos valores pois cada empresa tem uma forma diferente de como cada setor está inserido na empresa. A porcentagem de crédito do ICMS é a multiplicação do valor do ICMS com o consumo industrial, o valor do crédito é a multiplicação da porcentagem do crédito pelo valor total mensal, posteriormente com a subtração dos valores temos o valor futuro mensal pós crédito.

#### 4.4.3 Análise Resumida e Ganho Financeiro

O consumidor atende aos requisitos impostos pela Lei Kandir para adquirir o crédito da entrada de energia elétrica no estabelecimento.

Com as informações de consumo de energia elétrica da parte administrativa e produtiva se concluiu que 97,62% é referente ao processo de industrialização, sendo então, esse o potencial de crédito referente ao valor pago no ICMS, apresentando no período de janeiro a agosto de 2021, um valor médio mensal de R\$ 14.545,31.

O caso hipotético realizado é para apresentar o potencial de ganho financeiro para outros valores de consumo no processo de industrialização, sabendo que cada empresa tem comportamento único de como está inserida na parte produtiva.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É esperado que o consumidor industrial consiga uma redução de custos significativa na conta de luz com a aplicação das recomendações de eficiência energética, através de um novo contrato com a concessionária e correção de qualquer cobrança de multas.

Mesmo com a pandemia em 2020, a empresa continuou apresentando maior solicitação de energia elétrica mensalmente, sendo possível observar através do estudo realizado da demanda.

Com a análise da tarifa, foi concluído que a empresa em estudo está adequada na melhor modalidade tarifária. A simulação de utilização de um gerador no horário de pico não influenciou na modalidade tarifária, porém apresentou um considerável ganho financeiro na parcela paga referente ao consumo de energia elétrica, sendo uma boa opção de redução de custos.

A empresa cumpre os requisitos de adquirir o crédito do ICMS se enquadrando como consumidor incentivado pelo governo e pode utilizar esse crédito para investimentos internos sendo uma ótima opção para garantir um crescimento contínuo.

Esse estudo também teve um teor de proposta técnica, já que foi apresentado para os executivos responsáveis da empresa, como forma de proposta de redução de custos. A mesma ainda está na pauta da empresa, apenas aguardando a aprovação para seguir a diante.

### 5.1 Proposta para Trabalhos Futuros

- a) Considerar um rearranjo de utilização das cargas durante o dia e a adição de um controlador de carga, como forma equalizar a solicitação de demanda para reduzir a demanda contratada;
- b) Realizar uma previsão e dimensionamento correto da demanda baseado na adição de um novo galpão;
- c) Estudo de caso de eficiência energética da troca de equipamentos antigos por novos com maior rendimento.



## 6 REFERÊNCIAS

ANEEL - Agência N. D. E. E., **Resolução n 414**. Brasília, DF, 2010.

ANEEL, **A Tarifa de Energia Elétrica**. 2016a. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/tarifas>>. Acesso em 08 de out de 2019.

ANEEL, **Programa de Eficiência Energética**. 2016b. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/programa-eficiencia-energetica>>. Acesso em 22 de out de 2019.

BALANCE, BRAZILIAN ENERGY. **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL**. 2017.

BRASIL. Decreto-Lei nº 406, de 31 de dezembro de 1968. **Estabelece normas gerais de direito financeiro, aplicáveis aos impostos sobre operações relativas à circulação de mercadorias e serviços de qualquer natureza, e dá outras providências**.

BRASIL. Decreto nº 7.212, de 15 de junho de 2010. **Regulamenta a cobrança, fiscalização, arrecadação e administração do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI**.

BRASIL. Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. **Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências**. (Lei Kandir), pp. 4 – 5.

COPEL, COMPANHIA P. D. E. **Manual de Eficiência Energética na Indústria**. 2011. [s.n.], 2005.

ELETROBRAS. **Relatório de resultados do Procel 2019**: ano base 2018. Rio de Janeiro: PROCEL, 2019.

EPE, ENERGÉTICA E. P. **Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro, 2017.

Luiz Sávio de Souza Cruz e Onofre Alves Batista Júnior. **Desonerações de ICMS, Lei Kandir e o pacto federativo** – Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2019.

MARQUES, Milton C. S. et al. **Eficiência Energética - Teoria e Prática**. 1ª ed. Itajubá, MG: [s.n.], 2007

MME – MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. PNEf - **Plano Nacional de Eficiência Energética** – Premissas e Diretrizes Básicas. Brasília – DF: MME, 2010.

PINTO, Milton de Oliveira. **Energia elétrica: geração, transmissão e sistemas interligados**. 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2014.

ROSS, Stephen; WESTERFIELS, Randolph W. e JAFFE, Jeffrey F. **Administração Financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Santos, A H. M, et al. **Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos**. Itajubá: Ed. Da EFEI, 2006. 3ª edição revista e ampliada.

SANTOS, Edno Oliveira dos. **Administração financeira da pequena e média empresa**. São Paulo: Atlas, 2001.

ANEEL, **Resolução Homologatória Nº2.559**, 18 de junho de 2019. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20192559ti.pdf>>. Acesso em 25 de set de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 8528-12:2014**: Grupo de Geradores de Corrente Alternada Acionados por Motores Alternativos de Combustão Interna - requisitos. Rio de Janeiro, 2014.

## APÊNDICE A – Base de Dados Demanda e Consumo

Tabela 1: Demanda e consumo registrado de ponta e fora ponta - COPEL (2018-2021)

<b>Mês</b>	<b>DP (kW)</b>	<b>DFP (kW)</b>	<b>CP (kWh)</b>	<b>CFP (kWh)</b>
<b>set/18</b>	141,7	207,36	7259	58219
<b>out/18</b>	151,2	195,26	6120	54219
<b>nov/18</b>	151,2	204,76	7547	70386
<b>dez/18</b>	152,93	207,36	6846	62426
<b>jan/19</b>	160,7	209,95	1983	29447
<b>fev/19</b>	142,56	218,59	6772	54800
<b>mar/19</b>	185,76	230,68	6918	50890
<b>abr/19</b>	151,2	186,62	7468	48904
<b>mai/19</b>	152,93	184,89	6869	47180
<b>jun/19</b>	144,29	190,08	7201	52157
<b>jul/19</b>	158,11	183,16	7290	48743
<b>ago/19</b>	147,74	203,9	8371	62810
<b>set/19</b>	161,57	225,5	7559	60138
<b>out/19</b>	177,98	234,14	7366	57023
<b>nov/19</b>	147,74	202,17	6323	53467
<b>dez/19</b>	170,21	225,5	6496	58319
<b>jan/20</b>	157,25	244,51	1391	26391
<b>fev/20</b>	160,7	203,9	5334	50030
<b>mar/20</b>	160,7	266,11	5953	54649
<b>abr/20</b>	167,62	216,86	6204	49891
<b>mai/20</b>	172,8	242,78	6678	62256
<b>jun/20</b>	168,48	222,04	6182	47775
<b>jul/20</b>	155,52	214,27	6874	49053
<b>ago/20</b>	137,38	209,95	5211	45090
<b>set/20</b>	116,64	203,9	3583	40711
<b>out/20</b>	137,37	238,46	4450	43580
<b>nov/20</b>	141,69	274,75	6939	75262
<b>dez/20</b>	194,4	298,94	7422	76679
<b>jan/21</b>	195,26	315,36	5392	56406
<b>fev/21</b>	149,47	224,64	6049	57108
<b>mar/21</b>	183,16	283,39	6825	63595
<b>abr/21</b>	151,2	248,83	5342	57621
<b>mai/21</b>	133,92	254,88	5016	52306
<b>jun/21</b>	168,48	243,64	6494	62104
<b>jul/21</b>	134,78	246,24	5255	73173
<b>ago/21</b>	158,97	234,14	6319	60582

Fonte: Adaptado de Copel, 2021.

## APÊNDICE B – Análise da Demanda no Período Pré Pandêmico

Contrato Demanda (kW)		Tarifa Verde				
		Demanda (R\$)	Dem. Ultrapass. (R\$)	Demanda Isenta (R\$)	Consumo Ponta (R\$)	Consumo FP (R\$)
240		21,22	42,44	15	1,98613	0,5236
		Pagamento				
Mês	Demanda (kW)	Teste Lógico	Demanda	Dem Ultrapass.	Demanda Isenta	Total (R\$)
set/18	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ 4.889,78
out/18	195,26	0	R\$ 4.143,42	R\$ -	R\$ 671,10	R\$ 4.814,52
nov/18	204,76	0	R\$ 4.345,01	R\$ -	R\$ 528,60	R\$ 4.873,61
dez/18	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ 4.889,78
jan/19	209,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ 4.905,89
fev/19	218,59	0	R\$ 4.638,48	R\$ -	R\$ 321,15	R\$ 4.959,63
mar/19	230,68	0	R\$ 4.895,03	R\$ -	R\$ 139,80	R\$ 5.034,83
abr/19	186,62	0	R\$ 3.960,08	R\$ -	R\$ 800,70	R\$ 4.760,78
mai/19	184,89	0	R\$ 3.923,37	R\$ -	R\$ 826,65	R\$ 4.750,02
jun/19	190,08	0	R\$ 4.033,50	R\$ -	R\$ 748,80	R\$ 4.782,30
jul/19	183,16	0	R\$ 3.886,66	R\$ -	R\$ 852,60	R\$ 4.739,26
ago/19	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 4.868,26
set/19	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ 5.002,61
out/19	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ 5.056,35
nov/19	202,17	0	R\$ 4.290,05	R\$ -	R\$ 567,45	R\$ 4.857,50
dez/19	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ 5.002,61
jan/20	244,51	1	R\$ 5.188,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.188,50
fev/20	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 4.868,26
mar/20	266,11	2	R\$ 5.646,85	R\$ 1.108,11	R\$ -	R\$ 6.754,96
					<b>Total</b>	<b>R\$ 94.999,43</b>

## APÊNDICE C – Análise da Demanda no Período Pandêmico

Contrato Demanda (kW)	Tarifa Verde					
	Demanda (R\$)	Dem. Ultrapass. (R\$)	Demanda Isenta (R\$)	Consumo Ponta (R\$)	Consumo FP (R\$)	
240	21,22	42,44	15	1,98613	0,5236	
			Pagamento			
Mês	Demanda (kW)	Teste Lógico	Demanda	Dem Ultrapass.	Demanda Isenta	Total (R\$)
abr/20	216,86	0	R\$ 4.601,77	R\$ -	R\$ 347,10	R\$ 4.948,87
mai/20	242,78	1	R\$ 5.151,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.151,79
jun/20	222,04	0	R\$ 4.711,69	R\$ -	R\$ 269,40	R\$ 4.981,09
jul/20	214,27	0	R\$ 4.546,81	R\$ -	R\$ 385,95	R\$ 4.932,76
ago/20	209,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ 4.905,89
set/20	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 4.868,26
out/20	238,9	0	R\$ 5.069,46	R\$ -	R\$ 16,50	R\$ 5.085,96
nov/20	274,75	2	R\$ 5.830,20	R\$ 1.474,79	R\$ -	R\$ 7.304,99
dez/20	298,94	2	R\$ 6.343,51	R\$ 2.501,41	R\$ -	R\$ 8.844,92
jan/21	315,36	2	R\$ 6.691,94	R\$ 3.198,28	R\$ -	R\$ 9.890,22
fev/21	224,64	0	R\$ 4.766,86	R\$ -	R\$ 230,40	R\$ 4.997,26
mar/21	283,39	2	R\$ 6.013,54	R\$ 1.841,47	R\$ -	R\$ 7.855,01
abr/21	248,83	1	R\$ 5.280,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.280,17
mai/21	254,88	2	R\$ 5.408,55	R\$ 631,51	R\$ -	R\$ 6.040,06
jun/21	243,64	1	R\$ 5.170,04	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.170,04
jul/21	246,24	1	R\$ 5.225,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.225,21
ago/21	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ 5.056,35
					<b>Total</b>	<b>R\$ 100.538,84</b>

## APÊNDICE D – Simulação Tarifária na Modalidade Verde

Verde	Demanda	Consumo de Energia		trapass. Deman	Isenta Demanda
Subgrupo	D (R\$/kW)	CP (R\$/kW)	CFP (R\$/kW)	D (R\$/kW)	D (R\$/kW)
A4	21,22	1,98613	0,5236	42,44	15

Mês	Demanda (kW)	Teste Lógico	Pagamento Demanda			Pagamento Consumo		Valor Total Mensal
			Demanda	Dem Ultrapass.	Demanda Isenta	Consumo Ponta	Consumo FP	
set/18	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ 14.417,32	R\$ 30.483,47	R\$ 43.790,57
out/18	195,26	0	R\$ 4.143,42	R\$ -	R\$ 671,10	R\$ 12.155,12	R\$ 28.389,07	R\$ 45.358,70
nov/18	204,76	0	R\$ 4.345,01	R\$ -	R\$ 528,60	R\$ 14.389,32	R\$ 36.854,11	R\$ 56.717,04
dez/18	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ 13.537,05	R\$ 32.686,25	R\$ 51.173,08
jan/19	203,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ 3.938,50	R\$ 15.418,45	R\$ 24.262,83
fev/19	218,59	0	R\$ 4.638,48	R\$ -	R\$ 321,15	R\$ 13.450,07	R\$ 28.693,28	R\$ 47.102,98
mar/19	230,68	0	R\$ 4.895,03	R\$ -	R\$ 139,80	R\$ 13.740,05	R\$ 26.646,00	R\$ 45.420,88
abr/19	186,62	0	R\$ 3.960,08	R\$ -	R\$ 800,70	R\$ 14.832,42	R\$ 25.606,13	R\$ 45.193,33
mai/19	184,89	0	R\$ 3.923,37	R\$ -	R\$ 826,65	R\$ 13.642,73	R\$ 24.703,45	R\$ 43.096,19
jun/19	190,08	0	R\$ 4.033,50	R\$ -	R\$ 748,80	R\$ 14.302,12	R\$ 27.309,41	R\$ 46.393,82
jul/19	183,16	0	R\$ 3.886,66	R\$ -	R\$ 852,60	R\$ 14.478,89	R\$ 25.521,83	R\$ 44.739,98
ago/19	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 16.625,89	R\$ 32.887,32	R\$ 54.381,47
set/19	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ 15.013,16	R\$ 31.488,26	R\$ 51.504,02
out/19	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ 14.629,83	R\$ 29.857,24	R\$ 49.543,43
nov/19	202,17	0	R\$ 4.290,05	R\$ -	R\$ 567,45	R\$ 12.558,30	R\$ 27.995,32	R\$ 45.411,12
dez/19	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ 12.901,90	R\$ 30.535,83	R\$ 48.440,34
jan/20	244,51	1	R\$ 5.188,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.762,71	R\$ 13.818,33	R\$ 21.769,54
fev/20	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 10.594,02	R\$ 26.195,71	R\$ 41.657,98
mar/20	266,11	2	R\$ 5.646,85	R\$ 1.108,11	R\$ -	R\$ 11.823,43	R\$ 28.614,22	R\$ 47.192,61
abr/20	216,86	0	R\$ 4.601,77	R\$ -	R\$ 347,10	R\$ 12.321,95	R\$ 26.122,93	R\$ 43.393,75
mai/20	242,78	1	R\$ 5.151,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.263,38	R\$ 32.597,24	R\$ 51.012,41
jun/20	222,04	0	R\$ 4.711,69	R\$ -	R\$ 269,40	R\$ 12.278,26	R\$ 25.014,99	R\$ 42.274,33
jul/20	214,27	0	R\$ 4.546,81	R\$ -	R\$ 385,95	R\$ 13.652,66	R\$ 25.684,15	R\$ 44.269,57
ago/20	203,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ 10.349,72	R\$ 23.609,12	R\$ 38.864,74
set/20	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 7.116,30	R\$ 21.316,28	R\$ 33.300,84
out/20	238,46	0	R\$ 5.060,12	R\$ -	R\$ 23,10	R\$ 8.838,28	R\$ 22.818,49	R\$ 36.739,99
nov/20	274,75	2	R\$ 5.830,20	R\$ 1.474,79	R\$ -	R\$ 13.781,76	R\$ 39.407,18	R\$ 60.493,92
dez/20	298,94	2	R\$ 6.343,51	R\$ 2.501,41	R\$ -	R\$ 14.741,06	R\$ 40.149,12	R\$ 63.735,10
jan/21	315,36	2	R\$ 6.691,94	R\$ 3.198,28	R\$ -	R\$ 10.709,21	R\$ 29.534,18	R\$ 50.133,61
fev/21	224,64	0	R\$ 4.766,86	R\$ -	R\$ 230,40	R\$ 12.014,10	R\$ 29.901,75	R\$ 46.913,11
mar/21	283,39	2	R\$ 6.013,54	R\$ 1.841,47	R\$ -	R\$ 13.555,34	R\$ 33.298,34	R\$ 54.708,69
abr/21	248,83	1	R\$ 5.280,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.609,91	R\$ 30.170,36	R\$ 46.060,43
mai/21	254,88	2	R\$ 5.408,55	R\$ 631,51	R\$ -	R\$ 9.962,43	R\$ 27.387,42	R\$ 43.389,91
jun/21	243,64	1	R\$ 5.170,04	R\$ -	R\$ -	R\$ 12.897,93	R\$ 32.517,65	R\$ 50.585,62
jul/21	246,24	1	R\$ 5.225,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.437,11	R\$ 38.313,38	R\$ 53.975,71
ago/21	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ 12.550,36	R\$ 31.720,74	R\$ 43.327,44
							Valor Total	R\$ 1.668.335,09

## APÊNDICE E – Análise Tarifária na Modalidade Azul

Azul	Demanda		Consumo de Energia		Ultrapass. Demanda		Isenta Demanda	
	DP (R\$/kWh)	DFP (R\$/kWh)	CP (R\$/kWh)	CFP (R\$/kWh)	DP (R\$/kWh)	DFP (R\$/kWh)	DP (R\$/kWh)	DFP (R\$/kWh)
A4	49,12	21,22	0,79049	0,5236	98,24	42,44	31,83	15
Contrato Demanda								
			Ponta	Fora Ponta				
			165	240				

Mês	Demanda Ponta (kW)	Teste Lógico	Pagamento Demanda Ponta			Demanda FP (kW)	Teste Lógico	Pagamento Demanda Fora de Ponta			Pagamento Consumo		Valor Total Mensal
			Demanda	Dem. Ultrapass.	Demanda Isenta			Demanda	Demanda Ultrapass.	Demanda Isenta	Consumo Ponta	Consumo Fora de Ponta	
set/18	141,7	0	R\$ 6.360,30	R\$ -	R\$ 741,64	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ 5.738,17	R\$ 30.483,47	R\$ 48.813,36
out/18	151,2	0	R\$ 7.426,34	R\$ -	R\$ 439,25	195,26	0	R\$ 4.143,42	R\$ -	R\$ 671,10	R\$ 4.837,80	R\$ 28.389,07	R\$ 45.907,58
nov/18	151,2	0	R\$ 7.426,34	R\$ -	R\$ 439,25	204,76	0	R\$ 4.345,01	R\$ -	R\$ 528,60	R\$ 5.365,83	R\$ 36.854,11	R\$ 55.559,74
dez/18	152,93	0	R\$ 7.511,92	R\$ -	R\$ 384,19	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ 5.411,69	R\$ 32.686,25	R\$ 50.883,84
jan/19	160,7	0	R\$ 7.893,58	R\$ -	R\$ 136,87	209,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ 1.567,54	R\$ 15.418,45	R\$ 29.322,33
fev/19	142,56	0	R\$ 7.002,55	R\$ -	R\$ 714,27	218,59	0	R\$ 4.638,48	R\$ -	R\$ 321,15	R\$ 5.353,20	R\$ 28.693,28	R\$ 46.722,92
mar/19	185,76	2	R\$ 9.124,53	R\$ 2.039,46	R\$ -	230,68	0	R\$ 4.895,03	R\$ -	R\$ 139,80	R\$ 5.468,61	R\$ 26.646,00	R\$ 48.313,44
abr/19	151,2	0	R\$ 7.426,34	R\$ -	R\$ 439,25	186,62	0	R\$ 3.960,08	R\$ -	R\$ 600,70	R\$ 5.303,38	R\$ 25.606,13	R\$ 44.136,49
mai/19	152,93	0	R\$ 7.511,92	R\$ -	R\$ 384,19	184,89	0	R\$ 3.923,37	R\$ -	R\$ 826,65	R\$ 5.429,88	R\$ 24.703,45	R\$ 42.779,45
jun/19	144,29	0	R\$ 7.087,52	R\$ -	R\$ 659,20	190,08	0	R\$ 4.093,50	R\$ -	R\$ 748,80	R\$ 5.692,32	R\$ 27.309,41	R\$ 45.530,75
jul/19	158,11	0	R\$ 7.766,36	R\$ -	R\$ 219,31	183,16	0	R\$ 3.886,66	R\$ -	R\$ 852,60	R\$ 5.762,67	R\$ 25.521,83	R\$ 44.009,43
ago/19	147,74	0	R\$ 7.256,39	R\$ -	R\$ 549,39	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 6.617,19	R\$ 32.887,32	R\$ 52.179,14
set/19	161,57	0	R\$ 7.936,32	R\$ -	R\$ 109,18	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ 5.375,31	R\$ 31.488,26	R\$ 50.511,68
out/19	177,38	2	R\$ 8.742,38	R\$ 1.275,16	R\$ -	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ 5.822,75	R\$ 29.857,24	R\$ 50.753,88
nov/19	147,74	0	R\$ 7.256,39	R\$ -	R\$ 549,39	202,17	0	R\$ 4.290,05	R\$ -	R\$ 567,45	R\$ 4.998,27	R\$ 27.995,32	R\$ 45.657,46
dez/19	170,21	1	R\$ 8.360,72	R\$ -	R\$ -	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ 5.135,02	R\$ 30.535,83	R\$ 49.034,18
jan/20	157,25	0	R\$ 7.724,12	R\$ -	R\$ 246,68	244,51	1	R\$ 5.188,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.099,57	R\$ 13.816,33	R\$ 28.077,20
fev/20	160,7	0	R\$ 7.893,58	R\$ -	R\$ 136,87	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 4.216,47	R\$ 26.195,71	R\$ 43.310,89
mar/20	160,7	0	R\$ 7.893,58	R\$ -	R\$ 136,87	266,11	2	R\$ 5.646,85	R\$ 1.108,11	R\$ -	R\$ 4.705,79	R\$ 28.614,22	R\$ 48.105,42
abr/20	167,62	1	R\$ 8.233,49	R\$ -	R\$ -	216,86	0	R\$ 4.601,77	R\$ -	R\$ 347,10	R\$ 4.904,20	R\$ 26.122,93	R\$ 44.209,49
mai/20	172,8	1	R\$ 8.487,94	R\$ -	R\$ -	242,78	1	R\$ 5.151,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.278,89	R\$ 32.597,24	R\$ 51.515,86
jun/20	168,48	1	R\$ 8.275,74	R\$ -	R\$ -	222,04	0	R\$ 4.711,69	R\$ -	R\$ 269,40	R\$ 4.886,81	R\$ 25.014,99	R\$ 43.158,63
jul/20	155,52	0	R\$ 7.639,14	R\$ -	R\$ 301,75	214,27	0	R\$ 4.546,81	R\$ -	R\$ 385,95	R\$ 5.433,83	R\$ 25.684,15	R\$ 43.991,63
ago/20	137,38	0	R\$ 6.748,11	R\$ -	R\$ 879,14	209,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ 4.119,24	R\$ 23.609,12	R\$ 40.261,51
set/20	154,66	0	R\$ 7.536,30	R\$ -	R\$ 329,12	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ 2.832,33	R\$ 21.316,28	R\$ 36.942,88
out/20	137,37	0	R\$ 6.747,61	R\$ -	R\$ 879,46	238,46	0	R\$ 5.060,12	R\$ -	R\$ 23,10	R\$ 3.517,68	R\$ 22.818,49	R\$ 39.046,47
nov/20	141,69	0	R\$ 6.959,81	R\$ -	R\$ 741,96	274,75	2	R\$ 5.830,20	R\$ 1.474,79	R\$ -	R\$ 5.485,21	R\$ 39.407,18	R\$ 59.899,15
dez/20	194,4	2	R\$ 9.548,33	R\$ 2.888,26	R\$ -	298,94	2	R\$ 6.343,51	R\$ 2.501,41	R\$ -	R\$ 5.867,02	R\$ 40.149,12	R\$ 67.298,25
jan/21	195,26	2	R\$ 9.591,17	R\$ 2.972,74	R\$ -	315,36	2	R\$ 6.691,94	R\$ 3.198,28	R\$ -	R\$ 4.262,32	R\$ 29.534,18	R\$ 56.250,63
fev/21	149,47	0	R\$ 7.341,97	R\$ -	R\$ 434,32	224,64	0	R\$ 4.766,86	R\$ -	R\$ 230,40	R\$ 4.781,67	R\$ 29.901,75	R\$ 47.516,97
mar/21	183,16	2	R\$ 8.996,82	R\$ 1.784,04	R\$ -	283,39	2	R\$ 6.013,54	R\$ 1.841,47	R\$ -	R\$ 5.395,09	R\$ 33.298,34	R\$ 57.329,30
abr/21	151,2	0	R\$ 7.426,34	R\$ -	R\$ 439,25	248,83	1	R\$ 5.280,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.222,80	R\$ 30.170,36	R\$ 47.539,52
mai/21	133,92	0	R\$ 6.578,15	R\$ -	R\$ 989,28	254,88	2	R\$ 5.408,55	R\$ 631,51	R\$ -	R\$ 3.965,10	R\$ 27.387,42	R\$ 44.960,01
jun/21	168,48	1	R\$ 8.275,74	R\$ -	R\$ -	243,64	1	R\$ 5.170,04	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.133,44	R\$ 32.517,65	R\$ 51.096,87
jul/21	134,78	0	R\$ 6.620,39	R\$ -	R\$ 961,90	246,24	1	R\$ 5.225,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.154,02	R\$ 38.913,38	R\$ 55.274,92
ago/21	158,97	0	R\$ 7.808,61	R\$ -	R\$ 191,93	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ 4.395,11	R\$ 31.720,74	R\$ 49.772,73
Valor Total												R\$ 1.706.273,89	

## APÊNDICE F – Base de Dados Demanda e Consumo com a Atuação do Gerador no Horário de Ponta

Tabela: Demanda e consumo registrado de ponta e fora ponta - COPEL (2018-2021)

<b>Mês</b>	<b>DP (kW)</b>	<b>DFP (kW)</b>	<b>CP (kWh)</b>	<b>CFP (kWh)</b>
<b>set/18</b>	0	207,36	0	58219
<b>out/18</b>	0	195,26	0	54219
<b>nov/18</b>	0	204,76	0	70386
<b>dez/18</b>	0	207,36	0	62426
<b>jan/19</b>	0	209,95	0	29447
<b>fev/19</b>	0	218,59	0	54800
<b>mar/19</b>	0	230,68	0	50890
<b>abr/19</b>	0	186,62	0	48904
<b>mai/19</b>	0	184,89	0	47180
<b>jun/19</b>	0	190,08	0	52157
<b>jul/19</b>	0	183,16	0	48743
<b>ago/19</b>	0	203,9	0	62810
<b>set/19</b>	0	225,5	0	60138
<b>out/19</b>	0	234,14	0	57023
<b>nov/19</b>	0	202,17	0	53467
<b>dez/19</b>	0	225,5	0	58319
<b>jan/20</b>	0	244,51	0	26391
<b>fev/20</b>	0	203,9	0	50030
<b>mar/20</b>	0	266,11	0	54649
<b>abr/20</b>	0	216,86	0	49891
<b>mai/20</b>	0	242,78	0	62256
<b>jun/20</b>	0	222,04	0	47775
<b>jul/20</b>	0	214,27	0	49053
<b>ago/20</b>	0	209,95	0	45090
<b>set/20</b>	0	203,9	0	40711
<b>out/20</b>	0	238,46	0	43580
<b>nov/20</b>	0	274,75	0	75262
<b>dez/20</b>	0	298,94	0	76679
<b>jan/21</b>	0	315,36	0	56406
<b>fev/21</b>	0	224,64	0	57108
<b>mar/21</b>	0	283,39	0	63595
<b>abr/21</b>	0	248,83	0	57621
<b>mai/21</b>	0	254,88	0	52306
<b>jun/21</b>	0	243,64	0	62104
<b>jul/21</b>	0	246,24	0	73173
<b>ago/21</b>	0	234,14	0	60582

Fonte: Adaptado de Copel, 2021.



## APÊNDICE G – Simulação Tarifária Verde com Gerador no Horário de Ponta

Verde	Demanda	Consumo de Energia		trapass. Deman	Isenta Demanda
Subgrupo	D (R\$/kW)	CP (R\$/kW)	CFP (R\$/kW)	D (R\$/kW)	D (R\$/kW)
A4	21,22	1,98613	0,5236	42,44	15

Mês	Demanda (kW)	Teste Lógico	Pagamento Demanda			Pagamento Consumo		Valor Total Mensal
			Demanda	Dem Ultrapass.	Demanda Isenta	Consumo P	Consumo FP	
set/18	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 483,60	R\$ -	R\$ 30.483,47	R\$ 35.373,25
out/18	195,26	0	R\$ 4.143,42	R\$ -	R\$ 671,10	R\$ -	R\$ 28.389,07	R\$ 33.203,59
nov/18	204,76	0	R\$ 4.345,01	R\$ -	R\$ 528,60	R\$ -	R\$ 36.854,11	R\$ 41.727,72
dez/18	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 483,60	R\$ -	R\$ 32.686,25	R\$ 37.576,03
jan/19	209,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ -	R\$ 15.418,45	R\$ 20.324,34
fev/19	218,59	0	R\$ 4.638,48	R\$ -	R\$ 321,15	R\$ -	R\$ 28.693,28	R\$ 33.652,91
mar/19	230,68	0	R\$ 4.895,03	R\$ -	R\$ 139,80	R\$ -	R\$ 26.646,00	R\$ 31.680,83
abr/19	186,62	0	R\$ 3.960,08	R\$ -	R\$ 800,70	R\$ -	R\$ 25.606,13	R\$ 30.366,91
mai/19	184,89	0	R\$ 3.923,37	R\$ -	R\$ 826,65	R\$ -	R\$ 24.703,45	R\$ 29.453,46
jun/19	190,08	0	R\$ 4.033,50	R\$ -	R\$ 748,80	R\$ -	R\$ 27.309,41	R\$ 32.091,70
jul/19	183,16	0	R\$ 3.886,66	R\$ -	R\$ 852,60	R\$ -	R\$ 25.521,83	R\$ 30.261,09
ago/19	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ -	R\$ 32.887,32	R\$ 37.755,57
set/19	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ -	R\$ 31.488,26	R\$ 36.490,87
out/19	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ -	R\$ 29.857,24	R\$ 34.913,59
nov/19	202,17	0	R\$ 4.290,05	R\$ -	R\$ 567,45	R\$ -	R\$ 27.995,32	R\$ 32.852,82
dez/19	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ -	R\$ 30.535,83	R\$ 35.538,44
jan/20	244,51	1	R\$ 5.188,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.818,33	R\$ 19.006,83
fev/20	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ -	R\$ 26.195,71	R\$ 31.063,97
mar/20	266,11	2	R\$ 5.646,85	R\$ 1.108,11	R\$ -	R\$ -	R\$ 28.614,22	R\$ 35.369,18
abr/20	216,86	0	R\$ 4.601,77	R\$ -	R\$ 347,10	R\$ -	R\$ 26.122,93	R\$ 31.071,80
mai/20	242,78	1	R\$ 5.151,79	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 32.597,24	R\$ 37.749,03
jun/20	222,04	0	R\$ 4.711,69	R\$ -	R\$ 269,40	R\$ -	R\$ 25.014,99	R\$ 29.996,08
jul/20	214,27	0	R\$ 4.546,81	R\$ -	R\$ 385,95	R\$ -	R\$ 25.684,15	R\$ 30.616,91
ago/20	209,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ -	R\$ 23.609,12	R\$ 28.515,01
set/20	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ -	R\$ 21.316,28	R\$ 26.184,54
out/20	238,46	0	R\$ 5.060,12	R\$ -	R\$ 23,10	R\$ -	R\$ 22.818,49	R\$ 27.901,71
nov/20	274,75	2	R\$ 5.830,20	R\$ 1.474,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 39.407,18	R\$ 46.712,17
dez/20	298,94	2	R\$ 6.343,51	R\$ 2.501,41	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.149,12	R\$ 48.994,04
jan/21	315,36	2	R\$ 6.691,94	R\$ 3.198,28	R\$ -	R\$ -	R\$ 29.534,18	R\$ 39.424,40
fev/21	224,64	0	R\$ 4.766,86	R\$ -	R\$ 230,40	R\$ -	R\$ 29.901,75	R\$ 34.899,01
mar/21	283,39	2	R\$ 6.013,54	R\$ 1.841,47	R\$ -	R\$ -	R\$ 33.298,34	R\$ 41.153,35
abr/21	248,83	1	R\$ 5.280,17	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 30.170,36	R\$ 35.450,53
mai/21	254,88	2	R\$ 5.408,55	R\$ 631,51	R\$ -	R\$ -	R\$ 27.387,42	R\$ 33.427,48
jun/21	243,64	1	R\$ 5.170,04	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 32.517,65	R\$ 37.687,70
jul/21	246,24	1	R\$ 5.225,21	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.313,38	R\$ 43.538,60
ago/21	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ -	R\$ 31.720,74	R\$ 36.777,09
							Valor Total	R\$ 1.228.802,54

## APÊNDICE H – Simulação Tarifária Azul com Gerador no Horário de Ponta

Azul	Demanda		Consumo de Energia		Ultrapass. Demanda		Isenta Demanda	
Subgrupo	DP (R\$/kW)	DFP (R\$/kW)	CP (R\$/kW)	CFP (R\$/kW)	DP (R\$/kW)	DFP (R\$/kW)	DP (R\$/kW)	DFP (R\$/kW)
A4	49,12	21,22	0,79049	0,5236	98,24	42,44	31,83	15

Mês	Demanda P. (kW)	Teste Lógico	Pagamento Demanda Ponta			Demanda FP (kW)	Teste Lógico	Pagamento Demanda Fora de Ponta			Pagamento Consumo		Valor Total Mensal
			Demanda	Dem Ultrapass.	Demanda Isenta			Demanda	Demanda Ultrapass.	Demanda Isenta	Consumo P	Consumo FP	
set/18	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ -	R\$ 30.483,47	R\$ 35.373,25
out/18	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	195,26	0	R\$ 4.143,42	R\$ -	R\$ 671,10	R\$ -	R\$ 28.389,07	R\$ 33.203,59
nov/18	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	204,76	0	R\$ 4.345,01	R\$ -	R\$ 528,60	R\$ -	R\$ 36.854,11	R\$ 41.727,72
dez/18	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	207,36	0	R\$ 4.400,18	R\$ -	R\$ 489,60	R\$ -	R\$ 32.686,25	R\$ 37.576,03
jan/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	203,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ -	R\$ 15.418,45	R\$ 20.324,34
fev/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	218,59	0	R\$ 4.638,48	R\$ -	R\$ 321,15	R\$ -	R\$ 28.693,28	R\$ 33.652,91
mar/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	230,68	0	R\$ 4.895,03	R\$ -	R\$ 193,80	R\$ -	R\$ 26.646,00	R\$ 31.680,83
abr/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	186,62	0	R\$ 3.960,08	R\$ -	R\$ 800,70	R\$ -	R\$ 25.606,13	R\$ 30.366,91
mai/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	184,89	0	R\$ 3.923,37	R\$ -	R\$ 826,65	R\$ -	R\$ 24.703,45	R\$ 29.453,46
jun/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	190,08	0	R\$ 4.033,50	R\$ -	R\$ 748,80	R\$ -	R\$ 27.309,41	R\$ 32.091,70
jul/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	183,16	0	R\$ 3.886,66	R\$ -	R\$ 852,60	R\$ -	R\$ 25.521,83	R\$ 30.261,09
ago/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ -	R\$ 32.881,32	R\$ 37.755,57
set/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ -	R\$ 31.468,26	R\$ 36.490,87
out/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ -	R\$ 29.857,24	R\$ 34.913,59
nov/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	202,17	0	R\$ 4.290,05	R\$ -	R\$ 567,45	R\$ -	R\$ 27.995,32	R\$ 32.852,82
dez/19	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	225,5	0	R\$ 4.785,11	R\$ -	R\$ 217,50	R\$ -	R\$ 30.535,83	R\$ 35.538,44
jan/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	244,51	1	R\$ 5.188,50	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.818,33	R\$ 19.006,83
fev/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ -	R\$ 26.195,71	R\$ 31.063,97
mar/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	266,11	2	R\$ 5.646,85	R\$ 1.108,11	R\$ -	R\$ -	R\$ 28.614,22	R\$ 35.369,18
abr/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	216,86	0	R\$ 4.601,77	R\$ -	R\$ 347,10	R\$ -	R\$ 26.122,93	R\$ 31.071,80
mai/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	242,78	1	R\$ 5.151,79	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 32.597,24	R\$ 37.749,03
jun/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	222,04	0	R\$ 4.711,69	R\$ -	R\$ 263,40	R\$ -	R\$ 25.014,99	R\$ 29.396,08
jul/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	214,27	0	R\$ 4.546,81	R\$ -	R\$ 385,95	R\$ -	R\$ 25.684,15	R\$ 30.616,31
ago/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	203,95	0	R\$ 4.455,14	R\$ -	R\$ 450,75	R\$ -	R\$ 23.603,12	R\$ 28.515,01
set/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	203,9	0	R\$ 4.326,76	R\$ -	R\$ 541,50	R\$ -	R\$ 21.316,28	R\$ 26.184,54
out/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	238,46	0	R\$ 5.060,12	R\$ -	R\$ 23,10	R\$ -	R\$ 22.818,49	R\$ 27.901,71
nov/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	274,75	2	R\$ 5.830,20	R\$ 1.474,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 39.407,18	R\$ 46.712,17
dez/20	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	298,94	2	R\$ 6.343,51	R\$ 2.501,41	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.143,12	R\$ 48.994,04
jan/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	315,36	2	R\$ 6.691,94	R\$ 3.198,28	R\$ -	R\$ -	R\$ 29.534,18	R\$ 39.424,40
fev/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	224,64	0	R\$ 4.766,86	R\$ -	R\$ 230,40	R\$ -	R\$ 23.301,75	R\$ 34.899,01
mar/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	283,39	2	R\$ 6.013,54	R\$ 1.841,47	R\$ -	R\$ -	R\$ 33.298,34	R\$ 41.153,35
abr/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	248,83	1	R\$ 5.280,17	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 30.170,36	R\$ 35.450,53
mai/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	254,88	2	R\$ 5.408,55	R\$ 631,51	R\$ -	R\$ -	R\$ 27.387,42	R\$ 33.427,48
jun/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	243,64	1	R\$ 5.170,04	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 32.517,65	R\$ 37.687,70
jul/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	246,24	1	R\$ 5.225,21	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.313,38	R\$ 43.538,60
ago/21	0	0	R\$ -	R\$ -	R\$ -	234,14	0	R\$ 4.968,45	R\$ -	R\$ 87,90	R\$ -	R\$ 31.720,74	R\$ 36.777,09
												Valor Total	R\$ 1.228.802,54

## APÊNDICE I – Histórico de Energia Reativa

Mês	Energ. Reat. Exc. PTA (kWh)	Energ. Reat. Exc. F PTA (kWh)	Valor Unitário PTA	Valor Unitário F PTA	Valor Total
set/18	424,00	2343,00	R\$ 0,44	R\$ 0,44	R\$ 1.227,28
out/18	404,00	2048,00	R\$ 0,46	R\$ 0,46	R\$ 1.122,36
nov/18	0,00	13,00	R\$ 0,00	R\$ 0,47	R\$ 6,05
dez/18	0,00	70,00	R\$ 0,00	R\$ 0,47	R\$ 32,66
jan/19	19,00	263,00	R\$ 0,46	R\$ 0,46	R\$ 130,15
fev/19	0,00	18,00	R\$ 0,00	R\$ 0,45	R\$ 8,15
mar/19	0,00	21,00	R\$ 0,00	R\$ 0,45	R\$ 9,41
abr/19	0,00	47,00	R\$ 0,00	R\$ 0,45	R\$ 20,99
mai/19	0,00	17,00	R\$ 0,00	R\$ 0,45	R\$ 7,58
jun/19	0,00	25,00	R\$ 0,00	R\$ 0,45	R\$ 11,14
jul/19	0,00	58,00	R\$ 0,00	R\$ 0,43	R\$ 24,66
ago/19	0,00	60,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 25,19
set/19	0,00	24,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 10,09
out/19	0,00	28,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 11,76
nov/19	0,00	72,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 30,16
dez/19	0,00	9,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 3,76
jan/20	5,00	57,00	R\$ 0,42	R\$ 0,42	R\$ 26,09
fev/20	0,00	29,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 12,23
mar/20	1,00	23,00	R\$ 0,41	R\$ 0,42	R\$ 10,07
abr/20	0,00	7,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 2,93
mai/20	0,00	7,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 2,91
jun/20	0,00	47,00	R\$ 0,00	R\$ 0,42	R\$ 19,60
jul/20	0,00	8,00	R\$ 0,00	R\$ 0,40	R\$ 3,18
ago/20	0,00	6,00	R\$ 0,00	R\$ 0,39	R\$ 2,31
set/20	0,00	2,00	R\$ 0,00	R\$ 0,38	R\$ 0,76
out/20	0,00	0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
nov/20	0,00	8,00	R\$ 0,00	R\$ 0,39	R\$ 3,08
dez/20	0,00	2,00	R\$ 0,00	R\$ 0,38	R\$ 0,76
jan/21	0,00	4,00	R\$ 0,00	R\$ 0,39	R\$ 1,55
fev/21	0,00	3,00	R\$ 0,00	R\$ 0,39	R\$ 1,16
mar/21	0,00	1,00	R\$ 0,00	R\$ 0,38	R\$ 0,38
abr/21	1,00	7,00	R\$ 0,38	R\$ 0,39	R\$ 3,09
mai/21	0,00	22,00	R\$ 0,00	R\$ 0,38	R\$ 8,43
jun/21	0,00	0,00	R\$ 0,38	R\$ 0,00	R\$ 0,00
jul/21	32,00	0,00	R\$ 0,39	R\$ 0,00	R\$ 12,56
ago/21	0,00	6,00	R\$ 0,43	R\$ 0,42	R\$ 2,54