

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
Programa de Pós-Graduação em  
Computação Aplicada

Dissertação de Mestrado

DETECÇÃO DE CARGAS ELÉTRICAS NÃO  
PERMITIDAS EM QUARTOS HOSPITALARES POR  
MEIO DA SUPERVISÃO DA CORRENTE  
ELÉTRICA

ONEIDE JORGE PEREIRA DA PAIXÃO





**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E GEOCIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA**

**DETECÇÃO DE CARGAS ELÉTRICAS NÃO  
PERMITIDAS EM QUARTOS HOSPITALARES POR  
MEIO DA SUPERVISÃO DA CORRENTE ELÉTRICA**

**Oneide Jorge Pereira da Paixão**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Computação Aplicada na Universidade de Passo Fundo.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Trindade Rebonatto  
Coorientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Schardong Spalding

Passo Fundo  
2019

CIP – Catalogação na Publicação

---

P149d Paixão, Oneide Jorge Pereira da  
Detecção de cargas elétricas não permitidas em quartos hospitalares  
por meio da supervisão da corrente elétrica /Oneide Jorge Pereira da  
Paixão. – 2019.  
78 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Trindade Rebonatto.

Coorientador: Prof. Dr. Luíz Eduardo Schardong Spalding.

Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade de  
Passo Fundo, 2019.

1. Redes elétricas – Supervisão. 2. Sistemas embarcados  
(Computadores). 3. Python (Linguagem de programação de computador).  
4. Aquecedores de ar – Hospitais. 5. Aparelhos e materiais elétricos –  
Proteção. I. Rebonatto, Marcelo Trindade, orientador. II. Spalding, Luíz  
Eduardo Schardong, coorientador.  
III. Título.

CDU: 004.4

## Termo de Apresentação




**PPGCA**  
Programa de Pós-Graduação  
em Computação Aplicada  
Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG

### ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO ACADÊMICO

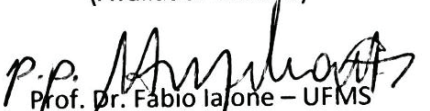
#### ONEIDE JORGE PEREIRA DA PAIXÃO


Aos dezoito dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezenove às 14 horas, realizou-se, no Instituto de Ciências Exatas e Geociências, prédio D1-UPF Online, da Universidade de Passo Fundo (UPF), a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso "Detecção de Cargas Elétricas Não Permitidas em Quartos Hospitalares por Meio da Supervisão da Corrente Elétrica", de autoria de Oneide Jorge Pereira da Paixão, acadêmico do Curso de Mestrado em Computação Aplicada do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPGCA. Segundo as informações prestadas pelo Conselho de Pós-Graduação e constantes nos arquivos da Secretaria do PPGCA, o aluno preencheu os requisitos necessários para submeter seu trabalho à avaliação. A banca examinadora foi composta pelos doutores, Marcelo Trindade Rebonatto, Luiz Eduardo Schardong Spalding, Ricardo de Oliveira Schmidt e Fábio laone. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a banca examinadora considerou o candidato APROVADO. Foi concedido o prazo de até quarenta e cinco (45) dias, conforme Regimento do PPGCA, para o acadêmico apresentar ao Conselho de Pós-Graduação o trabalho em sua redação definitiva, a fim de que sejam feitos os encaminhamentos necessários à emissão do Diploma de Mestre em Computação Aplicada. Para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da banca examinadora e pela Coordenação do PPGCA.

  
Prof. Dr. Marcelo Trindade Rebonatto – UPF  
Presidente da Banca Examinadora  
(Orientador)

  
Dr. Luiz Eduardo Schardong Spalding  
(Coorientador)

  
Prof. Dr Ricardo de Oliveira Schmidt– UPF  
(Avaliador Interno)

  
Prof. Dr. Fábio laone – UFMS  
(Avaliador Externo)

  
Prof. Dr. Rafael Rieder  
Coordenador do PPGCA



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço especialmente aos orientadores Marcelo Trindade Rebonatto e Luíz Eduardo Schardong Spalding pela dedicação e interesse nas instruções ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

À Franciele e ao Heitor, pelas privações neste período em apoio ao meu crescimento profissional e aos irmãos Aderbal, Carla, Edi que suportaram momentos difíceis quando estive ausente.

Ao grupo de pesquisa, em especial aos colegas Carlos, Julio e Matheus pela paciência e interesse em auxiliar.

A empresa Elomed pelo incentivo e disponibilização do tempo para o desenvolvimento do mestrado e ao Hospital São Vicente de Paulo pela estrutura proporcionada. Registro aqui meu reconhecimento a estas duas empresas que tem mostrado ao longo do tempo o efeito transformador do apoio ao desenvolvimento do conhecimento, especialmente sobre a atuação do professor Spalding.

# DETECÇÃO DE CARGAS ELÉTRICAS NÃO PERMITIDAS EM QUARTOS HOSPITALARES POR MEIO DA SUPERVISÃO DA CORRENTE ELÉTRICA

## RESUMO

O ambiente hospitalar é composto por diversos equipamentos elétricos, desde equipamentos comuns ao ambiente doméstico até aparelhos específicos para o tratamento de doenças. Em períodos de frio intenso, os pacientes e seus familiares fazem o uso de aquecedores elétricos que sobrecarregam e oferecem ainda mais risco à instalação elétrica destes ambientes, podendo provocar o desligamento de disjuntores, superaquecimento de cabos, tomadas e conectores que podem inclusive ocasionar incêndio e danos permanentes à estrutura física do hospital. A equipe de assistência a este público nem sempre consegue monitorar, orientar ou barrar a entrada destes equipamentos, pois não é permitido seu uso. O presente trabalho traz um método não invasivo de monitoramento que faz leituras da corrente elétrica dos quartos de internação de forma a detectar variações de corrente relativas ao consumo de um aquecedor elétrico e informar quando este for ligado. O sistema, que utiliza computação embarcada, conta com a placa Texas Instruments TM4C1294XL que captura e envia amostras desta corrente via interface Ethernet até um computador que, utilizando linguagem de programação Python, classifica as ocorrências em eventos previamente determinados, armazena em banco de dados e disponibiliza para uma interface web a fim de alertar os responsáveis para que possam atuar em medidas de minimização dos riscos. Além disso, limites são estabelecidos para as correntes de fase e de fuga para que possa ser informado quando as mesmas apresentam risco à instalação elétrica e ao paciente. Testes confirmaram a eficiência do monitoramento e mostraram excelente eficácia na detecção da ligação de aquecedores elétricos não permitidos mesmo quando outras cargas hospitalares estavam ligadas ao circuito, e ainda diferenciando algumas cargas de potência semelhante aos aquecedores, porém permitidas, mostrando que é possível supervisionar a rede elétrica de forma não invasiva e detectar a ligação de aparelhos indesejados.

Palavras-chave: hospital, proteção contra incêndio, risco elétrico, segurança.



# DETECTION OF ELECTRICAL LOADS NOT ALLOWED IN HOSPITAL ROOMS THROUGH ELECTRIC CURRENT SUPERVISION

## ABSTRACT

A hospital environment consist of various electrical equipment, from devices common to the home environment to devices for treating diseases. During periods of intense cold, patients and their families use electric heaters that overload and present greater risks to the electrical installation of hospitals; this can cause circuit breakers to disconnect, cables, sockets and connectors to overheat, and ultimately can cause fire and permanent damage to the physical structure of the hospital. The assistance team to this audience cannot always monitor, guide or block the entrance of such equipments, as its use is not allowed. The present work introduces a noninvasive method of monitoring that makes readings of the electric current of the hospital rooms to detect current variations related to the consumption of an electric heater and to inform when it is turned on. The system, which uses embedded computing, has the Texas Instruments TM4C1294XL board that captures and sends samples of this current via Ethernet interface to a computer that, using Python programming language, classifies occurrences in predetermined events, stores them in database and provides a web interface to alert responsible to risk mitigation measures. In addition, limits are set for phase and leakage currents so you can be informed when they pose a risk to the electrical installation and the patient. Tests have confirmed the effectiveness of monitoring and shown excellent performance in detecting wiring of non-allowed electric heaters, even when other hospital loads were connected to the circuit and yet differentiating some heater-like but permitted power loads, showing that it is possible to supervise the power grid non-invasively and detect unwanted devices.

Keywords: electrical hazard ,fire protection, hospital, safety.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sinais representando formas de onda periódicas e o efeito da harmônica de terceira ordem. ....	20
Figura 2: Kit de desenvolvimento – Texas Instruments.[14].....	21
Figura 3: Sensor de corrente com circuito de condicionamento de sinal e sua aplicação para medição de corrente de fase e diferencial. ....	23
Figura 4: Visão geral representando a instalação no quadro de alimentação de um posto de enfermagem. ....	27
Figura 5: Fluxograma das etapas do firmware. ....	30
Figura 6: Fluxograma do tratamento dos dados recebidos no software.....	31
Figura 7: Estrutura do banco de dados utilizado. ....	33
Figura 8: Circuito criado para acionamento das cargas.Os relés estão sob o <i>display</i> . ....	35
Figura 9: Estufas utilizadas nos testes.[29] [28] [30] .....	36
Figura 10: Falha provocada pelo efeito da oscilação da chave do relé, visualizada ao centro da figura. ....	38
Figura 11: Leitura de corrente das cargas de baixo consumo e degrau provocado com a ligação de um aquecedor. O eixo y representa a corrente em amperes e o eixo x a sequência das amostras.....	39
Figura 12: Sinal adquirido e resposta em frequência relativos ao consumo da Unidade de Aquecimento 1 .....	43
Figura 13: Sinal e resposta em frequência relativos ao consumo da Unidade de Aquecimento 2. ....	44
Figura 14: Sinal e resposta em frequência relativos a ligação da estufa de 700W, cuja FFT é similar ao da Unidade de Aquecimento 2. ....	45
Figura 15: Página web para visualização dos dados. ....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Eventos de interesse desta pesquisa relatados no sistema de manutenção do HSVP [4]. .....	14
Tabela 2: Quadro comparativo entre os trabalhos relacionados ao Protegemed. Adaptado de Mella [19]. .....	25
Tabela 3: Aparelhos de uso comum do paciente ou de sua assistência. ....	36
Tabela 4: Cargas não permitidas utilizadas nos testes. ....	37
Tabela 5: Resultados dos testes com acionamento apenas dos aparelhos de assistência ao paciente. ....	39
Tabela 6: Resultados dos testes com cargas não permitidas. ....	41
Tabela 7: Unidades de Aquecimento de Paciente, com potências semelhantes aos aquecedores elétricos.[17] [18] .....	42
Tabela 8: Resultados dos testes com as Unidades de Aquecimento de Paciente. ....	43
Tabela 9: Resultados das simulações de sobrecorrente de fase e fuga de corrente. ....	45

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
CCS – Code Composer Studio (Ambiente de desenvolvimento da TM4C)  
DMA – *Direct Memory Access* (acesso direto a memória)  
DR – Disjuntor Residual  
EEM – Equipamento Eletromédico  
FO – Forma de Onda  
FW – Firmware  
HSVP – Hospital São Vicente de Paulo  
HTTP - *Hipertext Transfer Protocol*  
IDE – *Integrated Development Environment*(ambiente de desenvolvimento integrado)  
RMS – *Root Means Square* – Raiz Média Quadrática  
RTOS – Real Time Operating System (sistema operacional de tempo real)  
SUS – Sistema Único de Saúde  
SW – Software  
TC – Transformador de Corrente  
THD – Distorção Harmônica Total  
TI – Texas Instruments  
TI-RTOS. – Texas Instruments Real Time Operating System  
UPF – Universidade de Passo Fundo

## LISTA DE SÍMBOLOS

A – Ampere

Hz – Hertz

t – Tempo (segundos)

V – Volt

W – Potência em watts

$\pi$  – Constante com valor aproximado de 3.1415926

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. VALOR RMS OU EFICAZ .....	17
2.2. TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER .....	18
2.3. TAXA DE DISTORÇÃO HARMÔNICA .....	19
2.4. PLACA TM4C1294XL.....	21
2.5. TRANSFORMADORES DE CORRENTE - TC .....	22
2.6. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO .....	23
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1. EVENTOS ALERTADOS.....	27
3.2. FIRMWARE.....	28
3.3. SOFTWARE.....	30
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
4.1. AMBIENTE DE EXECUÇÃO DOS TESTES.....	34
4.2. RELAÇÃO DOS TESTES REALIZADOS .....	35
4.3. TESTES COM EQUIPAMENTOS COMUMENTE ENCONTRADOS E PERMITIDOS .....	38
4.4. TESTES COM CARGAS NÃO PERMITIDAS .....	40
4.5. AMPLIANDO OS TESTES: CARGAS DE ELEVADA POTÊNCIA, PORÉM PERMITIDAS.....	42
4.6. TESTES COM ALTA CORRENTE DE FASE E DE FUGA .....	45
4.7. PÁGINA WEB PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS.....	46
4.8. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	46
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO A - FOLHA DE DADOS DOS TOROIDES UTILIZADOS.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXO B - PROJETO ELÉTRICO DE UM POSTO DE ENFERMAGEM.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO C - DADOS OBTIDOS COM AS SIMULAÇÕES.....</b>	<b>57</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ambiente hospitalar apresenta uma variedade de equipamentos elétricos, desde equipamentos eletrônicos comuns ao ambiente doméstico até aparelhos específicos para diagnóstico e tratamento de doenças [1]. No entanto, no cotidiano de utilização dos mesmos, nem sempre os usuários estão preparados tecnicamente para sua operação, tampouco a rede elétrica está corretamente dimensionada para recebê-los de maneira adequada e segura.

Cargas não permitidas, como aquecedores elétricos, são um problema no ambiente hospitalar. Algumas vezes, o paciente ou seus familiares fazem o uso destes sem saber do risco que apresenta, tanto para a rede elétrica ao ter sua corrente elétrica somada com os demais aparelhos, quanto a incêndio que pode ser por ele provocado se posicionado indevidamente na presença de elementos combustíveis. Como agravante, a equipe de assistência a este público nem sempre consegue monitorar, orientar ou barrar a entrada destes equipamentos.

Nem sempre os acidentes comprovadamente causados por aquecedores elétricos (estufas) são registrados, mas são muitos os relatos informados por enfermeiros, técnicos de segurança do trabalho e profissionais do setor de manutenção e engenharia clínica sobre as intercorrências causadas pelo uso não autorizado dos mesmos. Desligamento de disjuntores, superaquecimento de cabos e relatos de cheiro de queimado são eventos constatados no cotidiano do hospital.

A área de Engenharia Clínica envolve várias áreas do conhecimento, é responsável pelo gerenciamento de equipamentos hospitalares e está inteiramente comprometida com a evolução das tecnologias da área médica.[2] Muitos hospitais não dispõem de profissionais, equipamentos ou estrutura física para esta finalidade,entretanto, o ambiente que motivou o desenvolvimento do estudo aqui apresentado conta com um setor de Engenharia Clínica com 30 anos de atuação.

O presente trabalho se desenvolveu internamente ao Hospital São Vicente de Paulo (HSVP) em Passo Fundo – RS, considerado uma importante instituição de saúde, com 629 leitos ativos para internação, sendo 479 disponíveis para o Sistema Único de Saúde (SUS). O mesmo recebe pacientes de uma macrorregião (Norte e Missioneira do Rio Grande do Sul e Oeste de Santa Catarina), cuja população é

superior a dois milhões de habitantes. Em 2018, internou 33.158 pacientes, sendo 21.409 pelo SUS, provenientes de mais de 400 municípios.[3]

Foi realizada uma pesquisa no banco de dados do Sistema Integrado de Gestão do HSVP [4] com intuito de verificar o número de ocorrências relatadas com os eventos mencionados. Para a busca das informações, foram extraídos relatórios de ordens de serviço de todos os atendimentos realizados pelos setores de manutenção relativos ao período de outubro de 2015 (início dos registros no sistema informatizado atual) a agosto de 2019. Após o relatório exibido em formato pdf, foram realizadas buscas pelas palavras “choque”, “fuga”, “cheiro de queimado”, “estufa”, “aquecedor” e “disjuntor” e resumido nos eventos mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Eventos de interesse desta pesquisa relatados no sistema de manutenção do HSVP [4].

Evento	Quantidade <sup>1</sup>
Relatos informando choque elétrico	30
Constatação de fuga de corrente	5
Relato de cheiro de queimado	15
Reclamações de desarme de disjuntor	36
Desarme de disjuntor provocado por aquecedor elétrico	8

Os resultados da busca no banco de dados mostraram que embora não existam relatos de acidentes envolvendo aquecedores elétricos na instituição, os problemas relacionados aos mesmos efetivamente existem e na maioria das vezes são contornados de maneira paliativa. Além disto, as ações são sempre reativas ao acontecimento e não proativas.

Outros hospitais foram consultados em busca dos mesmos dados, no entanto, a sistemática de registro ou a qualidade das informações não contribuiu no levantamento de indicadores úteis ao trabalho. De certa forma, a falta de registro corrobora com a necessidade de estudos em torno do tema proposto, uma vez que não conhecemos o risco provocado por aquecedores elétricos neste locais.

<sup>1</sup> Os números se referem a todo o hospital, incluindo setores administrativos.



O Manual de Segurança contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde da Anvisa [5] apresenta algumas formas de prevenção de incêndio em estabelecimentos de saúde:

Medidas de prevenção de incêndios são aquelas destinadas a minimizar os riscos de ocorrência de incêndios e compreendem, dentre outras: redução das fontes de ignição, arranjos e construções físicas normalizadas, conscientização e manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, bem como a preparação para correta atuação caso ocorram, através de treinamento, reciclagem constante e realização de simulados. (p. 20).

O mesmo não cita os aquecedores elétricos, mas indica algumas de suas características como as fontes de ignição mais comuns nos incêndios, que são as chamas, superfícies aquecidas, fagulhas, centelhas e arcos elétricos.

Ainda na literatura, Seito *et al* [6] confirmam em seu trabalho, mostrando uma tabela com a relação de itens típicos a serem avaliados durante um levantamento de risco potencial de uma edificação, apontando o aquecedor elétrico com ainda mais destaque quando a edificação for em madeira.

Silva [7], em sua dissertação, menciona de forma mais específica que aparelhos de aquecimento de ambiente, instalações elétricas mal protegidas e sobrecarga das instalações elétricas são exemplos de causadores de incêndio em hospitais.

A pesquisa dos registros e a literatura mostram que existe a necessidade de um trabalho concreto acerca do monitoramento de aquecedores elétricos, buscando a indicação imediata de sua ligação e possibilitando ações efetivas de diminuição dos riscos por eles provocados.

Os eventos mencionados na Tabela 1 poderiam ser melhor compreendidos se houvesse um esclarecimento, por exemplo, para saber se as reclamações de choque elétrico tratam-se de eletricidade estática ou efetivamente fuga de corrente.

O levantamento de indicadores sobre o número de ligações de aquecedores elétricos e os setores onde isto acontece também se mostra importante para nortear o treinamento de equipes envolvidas na segurança das instalações.

Diante disso, o objetivo é desenvolver um protótipo microcontrolado capaz de monitorar de forma não invasiva a corrente elétrica dos quartos de um estabelecimento hospitalar e informar quando um aquecedor elétrico for ligado. O

monitoramento também deve alertar quando a corrente de alimentação dos quartos exceder o limite estabelecido ou ocorrer fuga de corrente no circuito.

Esta dissertação traz no capítulo 2 o referencial teórico fundamental para o entendimento das soluções propostas, envolvendo conceitos de corrente elétrica e recursos de hardware. No capítulo 3 é apresentado a metodologia utilizada para desenvolvimento do firmware e software propostos. No capítulo 4 são trazidos os resultados obtidos ao simular a ligação dos aquecedores elétricos juntamente com uma análise dos dados adquiridos. Por fim, as conclusões são discutidas no capítulo 6.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão discutidos princípios essenciais para compreensão das soluções aplicadas, entre eles o valor eficaz da corrente de alimentação dos aquecedores elétricos, a Transformada Rápida de Fourier e Taxa de Distorção Harmônica bem como conceitos sobre os recursos de hardware utilizados.

### 2.1. VALOR RMS OU EFICAZ

O valor médio de uma grandeza elétrica variável no tempo (equação 1) é uma medida útil para sabermos quanta energia foi entregue a um equipamento elétrico em determinado período. [8] Observando a Figura 1, é possível verificar que a forma de onda senoidal do Sinal 1 tem valor médio igual a zero, porém se aplicada a um aquecedor este vai aquecer por haver um valor eficaz disponível.

O valor eficaz de uma grandeza elétrica que varia no tempo, como a corrente elétrica em um aquecedor, por exemplo, é o valor obtido pela equação 2 quando a forma de onda desta corrente é obtida por N amostras. Este cálculo é chamado de *Root Mean Square* (RMS). [9]

Diferentemente do valor médio, obtido pela equação (1), o valor eficaz é utilizado para medir a energia entregue ao aquecedor do nosso exemplo. Ele possui um valor igual ao da corrente elétrica contínua no tempo, que teria a capacidade de entregar a mesma quantidade de energia ao aquecedor.

$$I_{média} = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^N I(n) \quad (1)$$

$$I_{eficaz} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=0}^N I_n^2} \quad (2)$$

Neste trabalho, os valores RMS de corrente serão utilizados na detecção de eventos que disparam o envio dos dados capturados no firmware e novamente na análise dos dados no software para a verificação do tipo de evento ocorrido.

Como convenção, ao longo do texto será chamado de Forma de Onda (FO) o gráfico que mostra como a corrente varia em função do tempo durante o período de um ciclo do sinal. A FO da tensão elétrica no Brasil é sempre uma forma senoidal, como representado na Figura 1 pelo Sinal 1, com frequência de 60Hz (duração de 16,6 ms por ciclo). No entanto, a FO da corrente depende da característica do equipamento que está sendo submetido a esta tensão.

## 2.2. TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER

A análise espectral de um sinal se mostra uma ferramenta importante para identificar, descrever e analisar sinais, de uma maneira complementar à análise no domínio do tempo. Ela proporciona a identificação das componentes que formam determinado sinal e a partir disto a medição individual das mesmas e demais comparações.

A Transformada Discreta de Fourier (DFT) possibilita a análise de um sinal discreto e periódico no domínio da frequência, onde uma função pode ser representada pela soma infinita de funções seno ou cosseno.

Considerando um sinal discreto  $x(n)$ , a DFT pode ser obtida aplicando a equação (3):

$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W^{nk} \quad k = 0, 1, 2, \dots, N - 1 \quad (3)$$

Onde  $k$  representa o coeficiente da sequência de harmônicas,  $N$  o número de amostras do vetor  $x$  e  $W$  a fase do sinal. A equação (3) pode ser reescrita para os diferentes valores de  $k$ , como mostrado na equação (4):

$$X(k) = x(0) + x(1)W^k + x(2)W^{2k} + \dots + x(N - 1)W^{(N-1)k} \quad (4)$$

Em 1965 Cooley e Tukey demonstraram um procedimento que reduziu substancialmente a quantidade de cálculos computacionais envolvidos na DFT. A complexidade dos mesmos passou de  $N^2$  para  $N \log(N)$ , permitindo uma explosão de aplicações desta análise, inclusive na área de processamento digital de sinais, e permitiu o desenvolvimento de outros algoritmos. [10] Estes algoritmos constituem um grupo conhecido como algoritmos de FFT (*Fast Fourier Transform*) e são formas eficientes de executar a transformada de Fourier.

Neste trabalho será utilizado o algoritmo sugerido por Cooley e Tukey através da biblioteca de domínio público Numpy [11], que executa a equação (4).

### 2.3. TAXA DE DISTORÇÃO HARMÔNICA

A distorção harmônica é provocada pela sobreposição de outras ondas sobre onda de referência, de tensão ou corrente e assim, os sinais resultantes desta distorção são ondas diferentes de uma senoide pura. [12] Uma forma comum de expressar a distorção harmônica de um sinal é a Distorção Harmônica Total – DHT (muitas vezes utilizando a sigla derivada do inglês THD – *Total Harmonic Distortion*). Este valor geralmente é apresentado em forma de percentual e representa a distorção provocada pela influência de todos os sinais presentes. [13]

Para a rede elétrica em questão, as frequências pares serão as resultantes de 60Hz, chamada componente fundamental, multiplicadas por 2. Exemplo: (2<sup>a</sup>) 120Hz, (4<sup>a</sup>) 240 Hz e assim por diante. Já as frequências harmônicas ímpares, formadas através do multiplicador 3. Exemplo: (3<sup>a</sup>) 180 Hz, (5<sup>a</sup>) 300 Hz e assim por diante.

Para exemplificar, a Figura 1 apresenta a FFT de um sinal composto pela soma de um sinal em 60Hz ( Sinal 1) e um sinal de 180Hz ( Sinal 2), resultando no Sinal 3 .

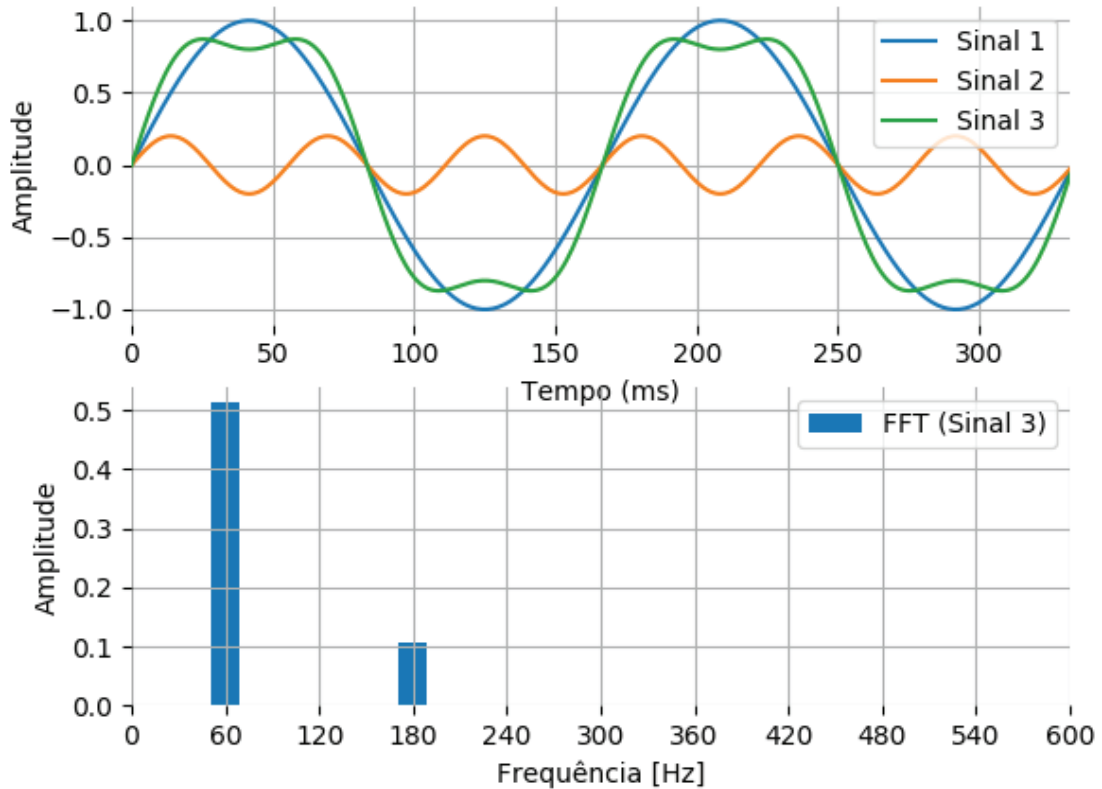


Figura 1: Sinais representando formas de onda periódicas e o efeito da harmônica de terceira ordem.

Phipps *et al*[12] mostram que é possível determinar a Taxa de Distorção Harmônica total de uma forma de onda de corrente através da aplicação da equação (5), onde  $I_{hRMS}$  representa o valor eficaz da componente harmônica individual. Para melhor entendimento, é possível expandir a equação para mostrar na forma da equação (6).

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{h=\infty} I_{hRMS}^2}}{I_{1RMS}} \quad (5)$$

$$THD = \frac{\sqrt{I_{2RMS}^2 + I_{3RMS}^2 + I_{4RMS}^2 + \dots + I_{\infty RMS}^2}}{I_{1RMS}} \quad (6)$$

Neste trabalho a THD será importante para determinar qual a relação da componente fundamental da frequência sobre o sinal completo e assim influenciar no processo de decisão sobre a detecção de um aquecedor elétrico. Devido a sua característica predominantemente resistiva, um aquecedor deve produzir a maior

parte do consumo de corrente na componente fundamental, caso contrário a corrente deve ser atribuída a outro tipo de carga.

## 2.4. PLACA TM4C1294XL

A placa TM4C1294XL do fabricante Texas Instruments (neste trabalho simplesmente chamada de TM4C) tem apresentado bom desempenho ao longo do período de pesquisa do Grupo de Pesquisa em Aplicações embarcadas, com computação pervasiva, modelagem e simulação. É de relativo baixo custo e alto desempenho. A placa, algumas vezes referida na literatura como plataforma, conta com o microcontrolador TM4C1294NCPDT e este por sua vez com núcleo ARM Cortex M4 e uma vasta lista de periféricos, como interface Ethernet e canais AD, necessários para a aquisição e envio dos dados cobijados no projeto [8].

Na Figura 2 é apresentada a placa em questão, com a descrição dos principais pinos. Para interconexão do  $\mu$ C, estão disponíveis vários conectores dispostos nas bordas da placa. Estes conectores permitem a instalação de módulos de hardware adicionais chamados pelo fabricante de *Booster Packs* ou simplesmente a ligação dos pinos desejados, como foi o caso do trabalho desenvolvido.

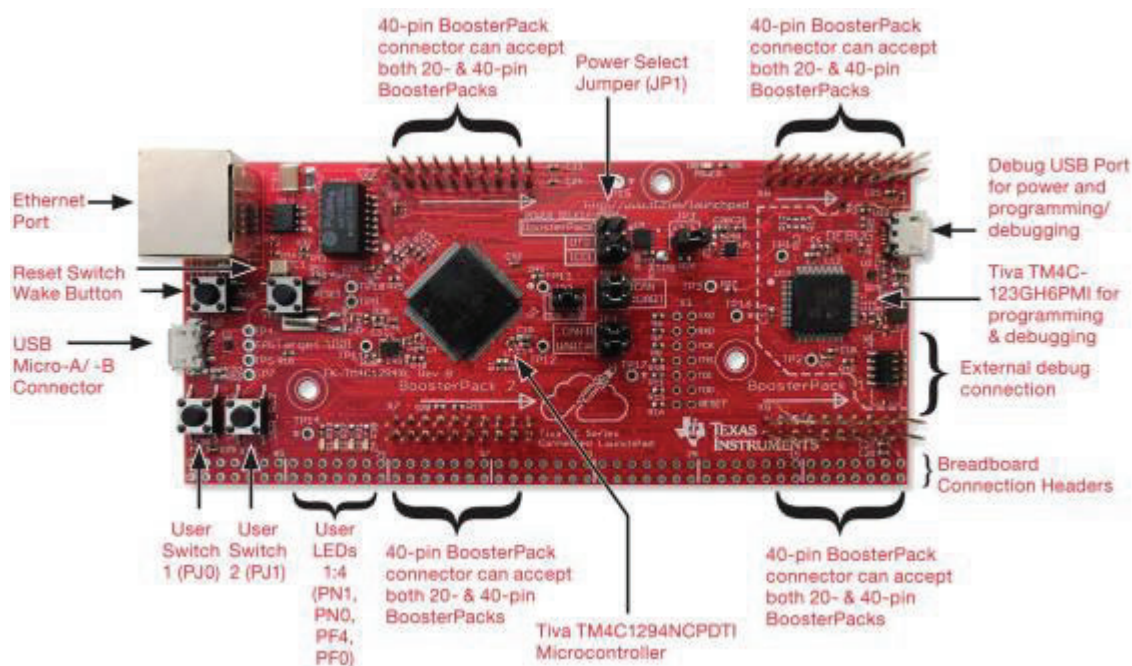


Figura 2: Kit de desenvolvimento – Texas Instruments.[14]

Para a programação deste microcontrolador pode ser utilizado tanto a linguagem C quanto C++ e alguns *forums* estão disponíveis na web para troca de informações durante o processo de desenvolvimento.

A Interface de Desenvolvimento Integrado (IDE) recomendado pelo fabricante Texas Instruments é o *Code Composer Studio* (CCS). A partir do mesmo, é possível utilizar uma vasta biblioteca online disponibilizada de forma integrada ao ambiente de edição e pode ser utilizada uma grande quantidade de códigos de exemplo organizados conforme a plataforma de desenvolvimento, importá-los para o projeto em desenvolvimento, pesquisar *datasheets* e notas de aplicação. A plataforma dispõe ainda de uma interface de *Debug*, que auxilia a etapa de testes do firmware.[14]

## 2.5. TRANSFORMADORES DE CORRENTE - TC

Os sensores de corrente utilizados no trabalho foram do tipo TC, os quais já obtiveram bom desempenho e aprovação nos projetos anteriores do grupo de pesquisa.

Como mostrado por Figueiredo[9], os transformadores se utilizam do efeito provocado pela circulação da corrente alternada ao ser submetida a um condutor, que produz um campo magnético que pode ser captado pelo núcleo toroidal magnético (aqui simplesmente denominado toroide).

Após captar o efeito provocado pela circulação da corrente elétrica, é necessário fazer o tratamento do sinal, a fim de criar o condicionamento necessário para a disponibilização aos canais AD do microcontrolador. Para isto, a empresa Elomed desenvolveu uma placa de tratamento de sinais integrada ao toroide, trazendo assim praticidade e tornando a aplicação rápida e segura, como mostrado na Figura 3.

Como mostrado por Santos [15], diferentes faixas de medidas podem ser exploradas através da mudança do resistor de carga do secundário (RL), resistor de ganho de amplificação (RG) e número de espiras do primário (N1). Estes ajustes iniciais foram feitos e, para a corrente de fase, foi utilizado um transformador com ganho de 10,41 vezes, onde possibilita a leitura de correntes até 20 (A) e para a corrente diferencial o ganho foi de 1.5 vezes, possibilitando medir correntes de até 150 m(A). O Anexo A mostra a folha de dados do conjunto amplificador utilizado e



como se dá a configuração dos transformadores para as faixas de medida utilizada no trabalho.

O TC mencionado e a forma de medição das correntes de fase e diferencial pode ser visualizada na Figura 3. A corrente do condutor de aterramento não é utilizada neste trabalho.

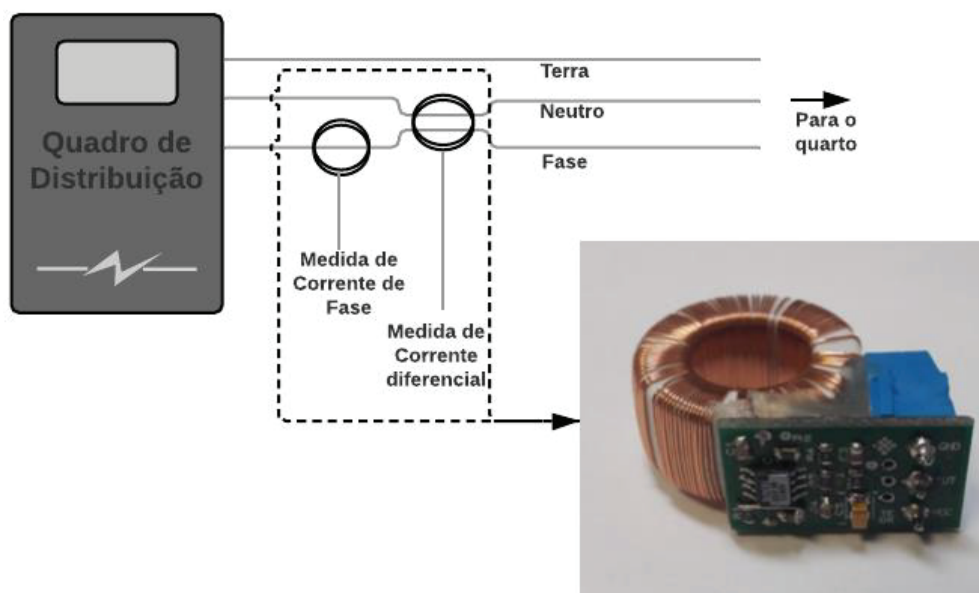


Figura 3: Sensor de corrente com circuito de condicionamento de sinal e sua aplicação para medição de corrente de fase e diferencial.

Na Figura 3 ainda é possível observar a placa de condicionamento de sinal, que produz a amplificação necessária e nível DC para adequação à entrada do canal AD do microcontrolador e filtro para tratamento do sinal na faixa de frequência desejada.

## 2.6. PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

A proposta do projeto é capturar os dados relativos a corrente de alimentação dos aquecedores elétricos e enviar para análise e registro no servidor. Para isso se faz necessário um protocolo de comunicação confiável e utilizando a interface Ethernet disponível na placa TM4C.

O conjunto de protocolos TCP/IP possibilita o transporte de dados entre dispositivos diferentes, que podem possuir softwares diferentes, criando o entendimento entre ambos. O mesmo é formado por 4 camadas (ou pilhas estruturadas de dados); física (ou de enlace), rede, transporte e aplicação.[16]

O protocolo *Hipertext Transfer Protocol* (HTTP) é implementado na quarta camada, de aplicação, e opera sobre a troca de mensagem entre cliente e servidor.[16] O mesmo fornece alguns métodos para o envio de mensagens, com os principais sendo o GET, que pode ser utilizado por um cliente para requisição de mensagens de um servidor, e o POST, utilizado neste trabalho, que pode ser aplicado para solicitar que o servidor web aceite os dados contidos no corpo da mensagem.

Como relatado por Schmitz [17], outros protocolos foram experimentados para o envio de dados com a mesma finalidade deste trabalho, porém sem ganhos significativos, e assim sendo sugerido o próprio HTTP por ser um padrão de comunicação em servidores web.

Ainda relativo à comunicação, é importante citar o modelo *Java Script Object Notation* (JSON) utilizado na formatação das informações transmitidas. JSON é um modelo criado para padronização em armazenamento e transmissão de informações, onde são atribuídos rótulos que trazem significados para as informações.[18] Com as informações no formato texto o tratamento das mesmas se torna mais intuitivo e independente da linguagem de programação utilizada.

### 3. METODOLOGIA

Desde 2006, quando o Protegemed alavancou as pesquisas em torno da segurança elétrica de instalações e equipamentos eletromédicos, o grupo de pesquisa experimentou diferentes metodologias para a aquisição dos sinais.

Atualmente, o Protegemed está implantado em uma sala do Centro Cirúrgico do HSVP, analisando em tempo real as correntes das tomadas que alimentam os equipamentos eletromédicos em busca de eventos que tragam risco ao paciente, como o microchoque. [15] O mesmo conta com um servidor local para arquivar os eventos ocorridos e uma interface web para visualização dos mesmos.

Através da Tabela 2 é possível visualizar algumas configurações utilizadas pelos últimos autores, com alguns aspectos da composição de seus trabalhos conforme seus objetivos.

Tabela 2: Quadro comparativo entre os trabalhos relacionados ao Protegemed. Adaptado de Mella [19].

	<b>Santos[15]</b>	<b>Lucas[20]</b>	<b>Mella[19]</b>	<b>Este trabalho</b>
<b>Objetivos</b>	Atualização do Protegemed	Identificar falhas de isolamento de EEM	Medir consumo de energia dos EEM, por meio da detecção de eventos	Detectar a ligação de aquecedores elétricos
<b>Software</b>	JavaScript	HTML+PHP	Python	Python
<b>Ciclos capturados</b>	1	10	10	10
<b>Cálculos executados no FW</b>	Valores eficazes e FFT	Valores eficazes	Valores eficazes, potências e energia	Valores eficazes
<b>Cálculos executados no SW</b>	Valores eficazes e FFT	FFT e similaridade	FFT, potências e energia	Valores eficazes e FFT

A escolha da composição do sistema de monitoramento passou pela análise dos componentes utilizados ao longo do tempo pelo grupo de pesquisa, como mostrado na Tabela 2 e a quantidade de informação disponível sobre os mesmos.

Como mostrado por Santos [15] em sua dissertação, a placa TM4C1294 se consolidou a partir do ano de 2017 por apresentar um desempenho melhor em comparação ao MBED ou Arduino que já foram utilizados no grupo de pesquisa, principalmente por suas características de custo, frequência de *clock*, capacidade de memória Flash e SRAM e disponibilidade de periféricos. Na Tabela 2 todos os trabalhos utilizam a placa TM4C1294.

Para realizar o supervisionamento proposto e identificar quando um aquecedor elétrico é ligado, utilizou-se os TCs (descritos na seção 2.5) para amostrar as correntes de fase e diferencial, a placa TM4C para fazer o tratamento do sinal e identificar quando acontecer o consumo de corrente que pode estar relacionado a um aquecedor ou as correntes de fase e de fuga excederem os limites estabelecidos. Ocorrendo esta variação no consumo de corrente (aqui também chamado de degrau), que pode representar o consumo de um aquecedor elétrico, as amostras são capturadas e enviadas via interface ethernet a um computador instalado no hospital. O computador, por sua vez, recebe as amostras, faz o cálculo das correntes RMS e da Taxa de Distorção Harmônica, atribui a ocorrência a eventos previamente definidos (inclusive a ligação de equipamento não permitido) e grava as amostras num banco de dados local simultaneamente com as informações sobre local e horário de ocorrência.

Foi escolhido amostrar 10 ciclos da corrente de alimentação, de forma a ter subsídios suficientes para, ao longo da pesquisa, poder analisar o comportamento por um tempo maior no consumo das cargas. Desta maneira, possíveis transições e mudanças como a ligação dos ventiladores das estufas, podem ser melhor analisados. Como a corrente de fuga também é objeto de análise, 10 FO da corrente diferencial são amostradas.

O escopo do projeto se estende até o momento em que as informações são disponibilizadas em banco de dados. Entretanto, para visualização das informações e trazer um caráter de aplicação ao usuário final, uma página web foi desenvolvida, mantendo os padrões utilizados e integrado ao Protegemed atual.

Uma visão geral do monitoramento, como sugestão de aplicação dentro de um hospital é mostrada na Figura 4, onde é possível perceber a integração da placa TM4C com o quadro de distribuição de energia de um posto de enfermagem e o interfaceamento com o servidor. Para a supervisão de um número maior de quartos de internação, deve ser expandido o número de TCs para aquisição das correntes de

fase e de fuga de cada quarto, sendo limitado a 10 quartos devido ao número de canais A/D disponíveis na placa (20 canais).

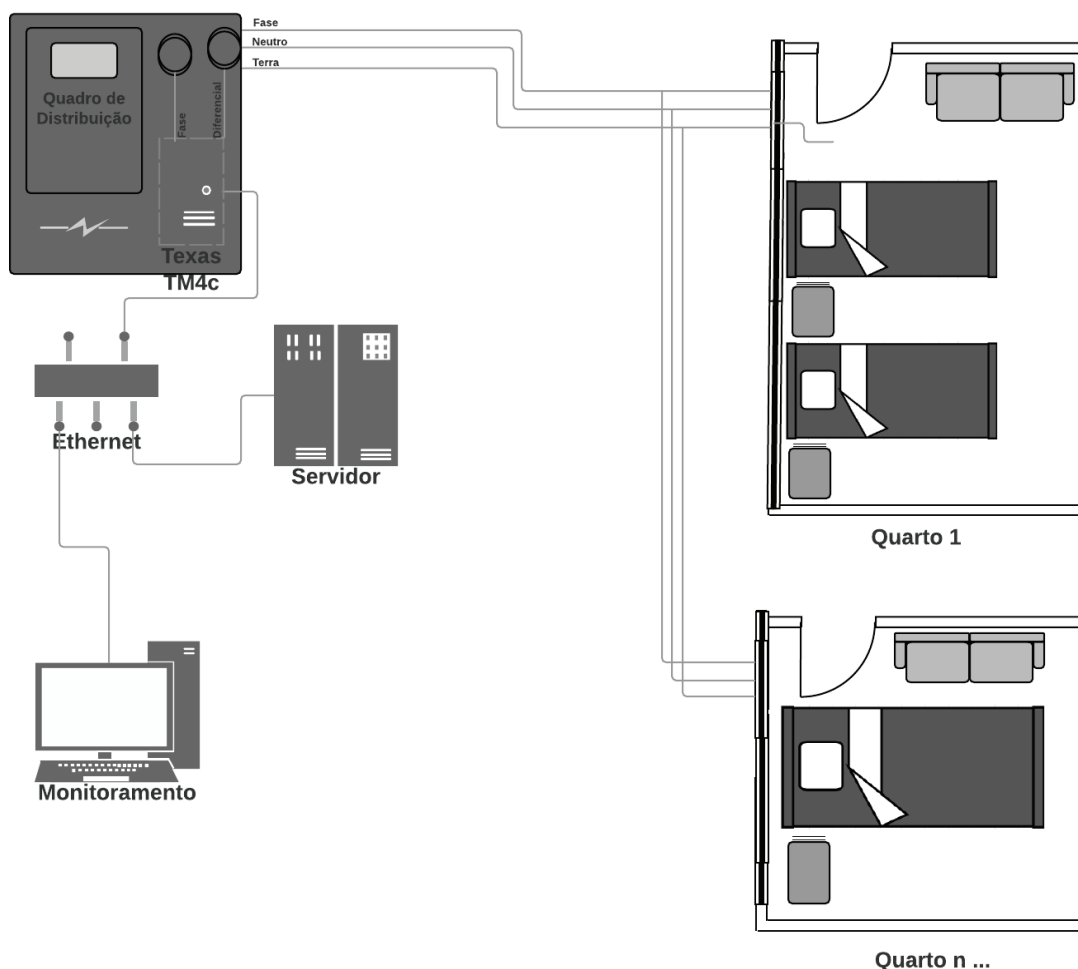


Figura 4: Visão geral representando a instalação no quadro de alimentação de um posto de enfermagem.

Para explicar a metodologia de criação do conjunto proposto, a seguir serão contextualizados os tipos de eventos que devem ser registrados como alertas resultantes do monitoramento, seguido da apresentação do FW utilizado no microcontrolador e em seguida descreve-se sobre o SW criado em Python e suas particularidades.

### 3.1. EVENTOS ALERTADOS

A proposta do trabalho está diretamente ligada à segurança do paciente e instalações, com foco principal na monitoração da ligação de aquecedores na rede

elétrica. Sendo assim, os eventos escolhidos foram a ligação de aquecedor elétrico, a alta corrente de fase e alta corrente de fuga.

O alerta de que um aquecedor elétrico foi ligado acontece quando o firmware detectar uma variação da corrente RMS de fase maior que 1.8 A e o software verificar uma *THD* menor que 20% no sinal recebido desta ocorrência. A corrente de 1.8 A representa o consumo de uma resistência aquecedora de 400 W quando alimentada em 220 V, e a *THD* em 20 % se mostrou eficiente nos testes com aquecedores que utilizam ventiladores acoplados e quando o consumo de corrente de um aquecedor elétrico está somado aos demais aparelhos do circuito.

O aviso de alta corrente de fase, ou sobrecorrente, além de prevenir possíveis ignições de incêndio por superaquecimento, é importante para prevenir o desligamento de disjuntores, que pode acarretar na falta de energia para aparelhos de suporte a vida. A corrente escolhida como limiar de alerta foi 12 A. Este valor representa 75% da corrente nominal do disjuntor de alimentação dos leitos, que é de 16 A (conforme Anexo A). Desta forma, mesmo após o alerta, ainda existe uma margem de segurança que possibilita o uso de pequenas cargas antes da interrupção pelo disjuntor.

A corrente de fuga representa a circulação de corrente por um caminho que não seja entre fase e neutro e pode acontecer pelo toque de uma pessoa em partes energizadas, onde se estabelecerá um caminho de circulação de corrente para terra. Os dispositivos responsáveis pela interrupção desta circulação de corrente, caso a falha aconteça, são os Disjuntores Residuais (DRs). Para quartos hospitalares a norma NBR 5410 estabelece o valor de 30 mA como limite para estes disjuntores [21]. Sendo assim, o valor configurado para alerta de alta corrente de fuga foi de 22,5 mA, representando também 75 % da corrente limite para acionamento do DR.

Todos os eventos mencionados são gravados em banco de dados juntamente com local (número do quarto) e horário de acontecimento.

### 3.2. FIRMWARE

Para desenvolvimento do firmware foi utilizado a linguagem C, através da IDE Code Composer Studio (CCS) [22], recomendado pelo fabricante Texas Instruments e estruturado como sugerido por Santos [15] no seu trabalho de atualização da plataforma Protegemed.

O recurso de DMA (sigla para *Direct Memory Access* ou em português, acesso direto a memória) proporciona uma maneira de transferir dados entre o processador, memória e periféricos de maneira ágil e permitindo o uso de forma mais eficiente do processador e do barramento disponível. Explorando este recurso, Santos mostrou que, ao utilizar o método *ping/pong* de transferência de dados é possível indicar duas variáveis e colocá-las a operar como buffer circular. Desta forma, enquanto uma variável está sendo utilizada pelo DMA a outra está disponível ao FW. Neste trabalho, esta técnica foi utilizada de forma a garantir uma amostragem rápida e ininterrupta dos dois canais dos conversores A/D.

Os recursos da biblioteca TI-RTOS (sigla para *Real Time Operating System* do fabricante Texas Instruments)[23] também possibilitaram o desenvolvimento e evolução dos testes com maior praticidade devido a possibilidade da utilização de *threads* e conceitos de programação concorrente.

Na Figura 5 é apresentado o diagrama em blocos relativo ao firmware e os principais passos por ele desempenhados, descritos a seguir:

- Aquisição dos dados:

Para captura dos dados, os conversores A/D trabalham de modo contínuo e interrompem a CPU quando o conjunto completo de valores de cada canal for adquirido. Foi escolhido uma frequência de amostragem de 61,46 k(Hz) em cada canal para obter uma taxa de amostragem de 1024 amostras por ciclo da rede elétrica. Este valor possibilita uma análise posterior precisa das harmônicas que compõe o consumo de corrente.

- Cálculo da corrente RMS de fase e diferencial e detecção do evento:

Após a conversão de cada ciclo do sinal os valores são atualizados corrigindo o *offset* de tensão produzido pelo conversor e aplicando o ganho do respectivo TC. Em seguida as amostras são disponibilizadas, o cálculo da corrente de fase e diferencial é realizado e os valores acumulados por dez ciclos. Logo após, a média é realizada para verificar a variação neste período. Se uma variação maior que 1,8 A for detectada na corrente de fase ou os limites de 12 A para corrente de fase e 22,5 mA para a corrente diferencial forem detectados as amostras referentes aos próximos 10 ciclos de ambos os canais A/D são enviados via interface ethernet.

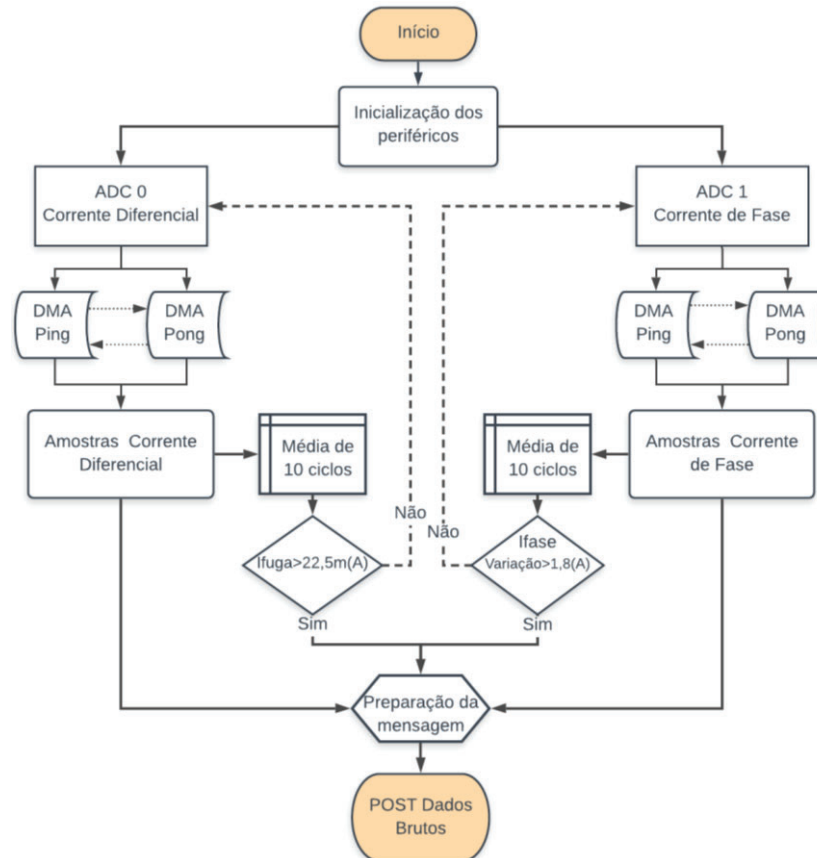


Figura 5: Fluxograma das etapas do firmware.

- Envio dos dados:

A cada detecção as amostras são organizadas, juntamente com os dados de configuração do sistema, que são os ganhos e offset de cada canal. A comunicação entre a placa TM4C e o servidor implementado é gerenciada com base em funções fornecidas pelo RTOS e utiliza o protocolo HTTP no modelo TCP/IP e o método POST para realizar o envio dos dados, no formato JSON.

### 3.3. SOFTWARE

Como mostrado por Mella [19] em sua dissertação, a linguagem Python é considerada de alto nível, tem apresentado uma vasta gama de bibliotecas, ferramentas gráficas, matemáticas e de análise de dados, atendendo as necessidades do grupo de pesquisa nos últimos trabalhos desenvolvidos. Como no microcontrolador escolhido, mostrado na subseção anterior, buscou-se manter também no software esta sintonia e utilização da mesma linguagem. A IDE utilizada foi a PyCharm [24], que disponibiliza uma série de ferramentas para *Debug* e manipulação das informações e a linguagem Python em sua versão 3.7.



Para recebimento, análise e gravação do conjunto de dados enviados pelo firmware foi desenvolvido o software apresentado através do fluxograma da Figura 6.

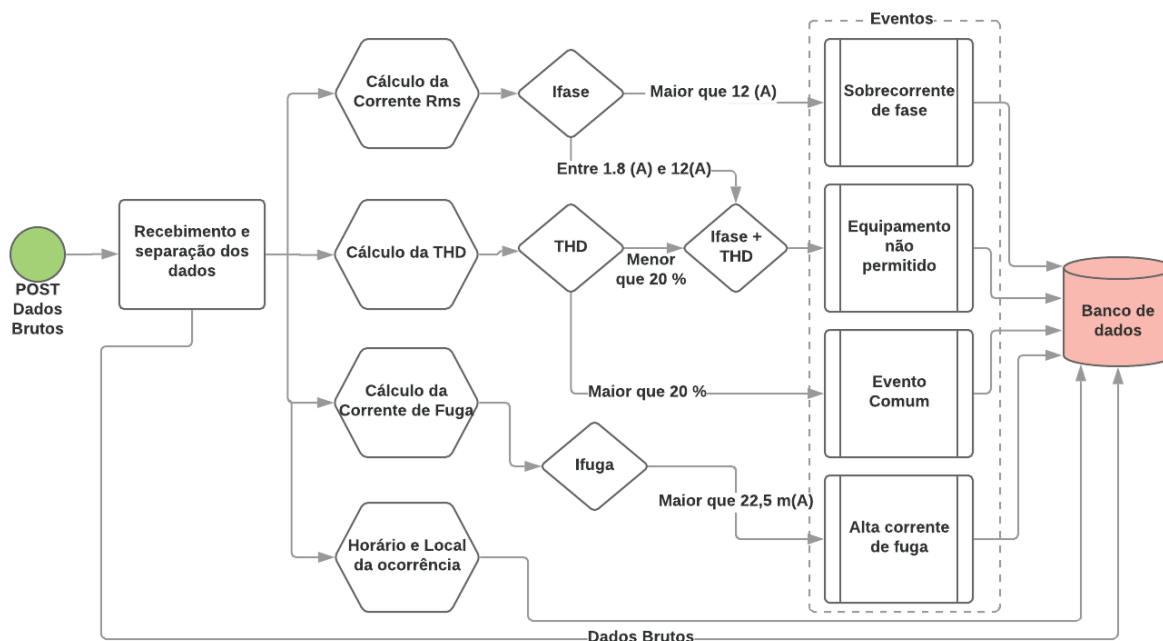


Figura 6: Fluxograma do tratamento dos dados recebidos no software.

Os principais passos seguidos pelos blocos apresentados na Figura 6 serão descritos a seguir:

- Recepção dos dados:

Após a recepção através do *socket* TCP, os dados são extraídos e formam um conjunto de 20500 bytes, sendo 20 bytes que contém as informações gerais como ganho e offset dos canais, 10240 bytes relativos aos dados originais da corrente de fase e 10240 bytes relativos a corrente diferencial.

- Cálculo da Corrente de Fase e Corrente Diferencial:

De posse dos dados ainda brutos, os cálculos são realizados através da biblioteca Numpy [11], que reproduz a equação (2) mostrada anteriormente mas são utilizados apenas para as decisões sobre o tipo de carga e evento. Para nova reprodução deste valor os dados devem ser buscados no banco de dados e novo cálculo efetuado. Os valores calculados nesta etapa foram conferidos e validados através de um multímetro de referência marca Fluke, modelo 115 [25], com capacidade *True RMS* e calibrado.

- Cálculo da Taxa de Distorção Harmônica:

Com o uso do conjunto de bibliotecas Scipy[26], é feito o cálculo da FFT e obtido os valores das componentes harmônicas até a décima ordem. Através das ferramentas disponibilizadas nestas bibliotecas é reproduzida a equação (6) mostrada

anteriormente, e obtido o percentual relativo a distorção harmônica do conjunto correspondente ao intervalo entre a segunda e a décima componente, relacionado à componente fundamental. Os ensaios mostraram que para as cargas hospitalares a análise até a décima ordem ( frequência de 600 Hz) se mostrou eficiente, uma vez que a intenção é apenas saber se há consumo em frequências maiores que 600 Hz e não descobrir o tipo de equipamento que está provocando o consumo.

- Comparações e separação dos eventos:

De posse dos valores das correntes RMS e a THD da corrente de fase do evento recebido, o software faz as comparações conforme os eventos descritos na seção 3.1.

Para o evento ser atribuído a uma sobrecorrente de fase apenas a corrente RMS de fase deve ser maior que 12 A. Para ser atribuído a um evento de alta corrente de fuga, apenas a corrente diferencial deve ser maior que 22.5 mA. Já para atribuição do evento à ligação de equipamento não permitido, a corrente RMS de fase deve ser maior que 1.8 A e a THD menor que 20%.

Através de testes com as principais cargas utilizadas no atendimento ao paciente e os aquecedores empregados nos testes, mostradas respectivamente através da Tabela 3 e Tabela 4, adotou-se o valor percentual de 20 % como limite para a THD associada ao consumo de corrente de um aquecedor elétrico. Este valor representa a distorção provocada pelos ventiladores presentes em alguns modelos de aquecedores e também o consumo dos aparelhos permitidos quando ligados juntamente com um aquecedor elétrico. Ou seja, quando a THD calculada for maior que 20% o consumo não é associado ao aquecedor elétrico e atribuído a um evento chamado “Evento Comum”, que não deve ser interpretado como de risco.

- Gravação dos dados e eventos no Banco de Dados:

Utilizando a biblioteca Mysql Connector [27], os dados são gravados no banco, cuja estrutura é apresentada na Figura 7. Optou-se para utilizar a gravação dos dados brutos, sem manipulação e cálculos, para futuramente tornar possível outras aplicações utilizando o dado original. Esta prática também foi utilizada por Santos [15] e Mella [19]. O banco de dados utilizado foi o MySQL.

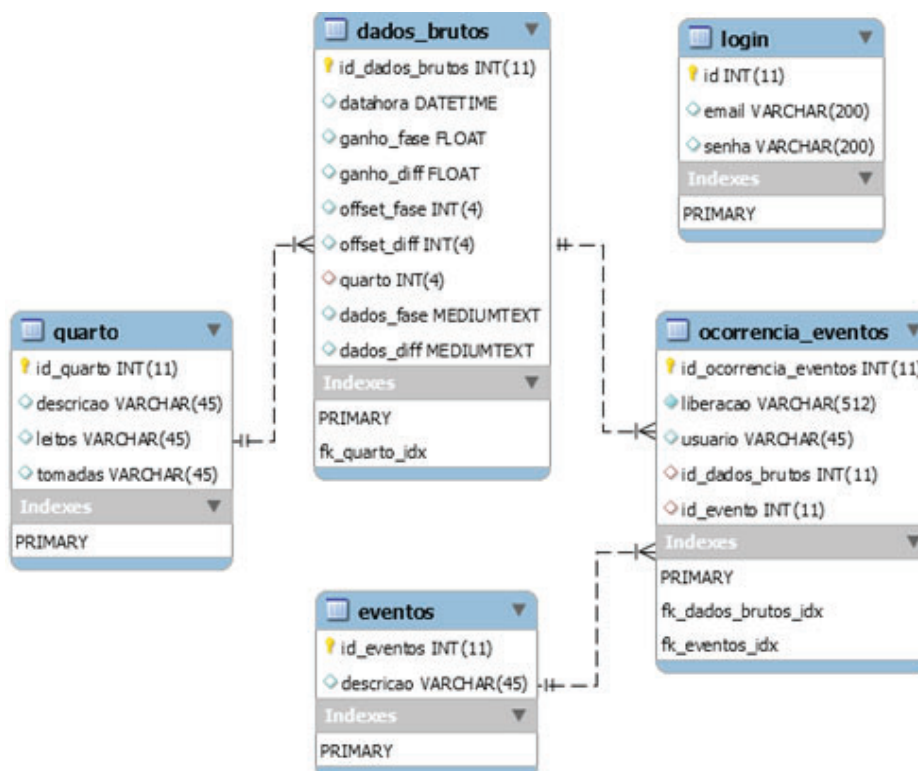


Figura 7: Estrutura do banco de dados utilizado.

Como o volume de dados é extenso, com 20480 bytes somente relativos as correntes de fase e diferencial mais 20 bytes relativos as configurações, estes dados foram armazenados em apenas um campo no banco de dados para cada tipo de corrente. Os mesmos são enviados para a tabela “dados\_brutos” e armazenados com o caracter “;” como separador dos valores nos respectivos campos. Posteriormente, para manipulação dos valores, os dados são obtidos no banco de dados e colocados em vetores.

A justificativa para esta opção é que gravando individualmente os dados, seria necessário um espaço de armazenamento de praticamente o dobro para armazenar as mesmas informações que, invariavelmente, são manipuladas em conjunto. Além disso, com o pacote de dados utilizados, testes iniciais mostraram que o armazenamento demoraria em torno de 7 segundos, devido ao alto acesso ao banco de dados, o que inviabilizaria o uso com as tecnologias escolhidas.

## 4. RESULTADOS

Nesta seção serão tratados os testes de validação do monitoramento proposto, inicialmente explicando o ambiente de teste e o modo de simulação da ligação das cargas. Em seguida, uma comparação entre os tipos de cargas encontradas comumente em hospitais e os aquecedores elétricos, o resultado dos testes com as cargas permitidas e o comportamento da corrente com estas cargas. Também é mostrado o resultado dos testes com as cargas não permitidas, seguido da análise com cargas de potência semelhante aos aquecedores elétricos. Por fim, os resultados dos testes são discutidos na subseção de análise dos resultados.

### 4.1. AMBIENTE DE EXECUÇÃO DOS TESTES

Para verificar a efetividade do sistema desenvolvido, foi necessário simular o acionamento das cargas comuns ao dia a dia da assistência ao paciente, bem como acionar as estufas, alvo principal da pesquisa. Para isso, um dispositivo de acionamento com relés foi criado, de forma a energizar a tomada de maneira individual e temporizada conforme programação prévia.

Pode ser visualizado na Figura 8 uma caixa com disjuntores, os TCs e a placa do microcontrolador. Este ambiente é composto pelos mesmos componentes encontrados no quadro de distribuição de um posto de enfermagem. Na parte inferior da figura, uma placa Arduino Uno com um *display* e tomadas para ligação das cargas submetidas aos testes. O ambiente foi complementado por um computador marca Acer, modelo Aspire V5, executando o software desenvolvido em Python para receber a comunicação da placa TM4C e o software de apoio do protegemed, ajustado para esta nova funcionalidade.

Com este aparato, é possível criar uma seqüência de acionamentos capaz de indicar quantas vezes determinado aparelho foi ligado e comparar com as detecções informadas pelo algoritmo Python e banco de dados.



Figura 8: Circuito criado para acionamento das cargas. Os relés estão sob o *display*.

#### 4.2. RELAÇÃO DOS TESTES REALIZADOS

Com o ambiente mostrado na Figura 8 instalado em bancada, alguns possíveis casos foram simulados:

1. A ligação isolada dos aparelhos hospitalares ou pessoais de uso do paciente, onde o monitoramento deve interpretar como eventos permitidos (ou simplesmente não perceber).
2. A ligação isolada de aparelhos não autorizados (aquecedores elétricos – estufas), onde se espera a detecção e alerta.
3. A ligação de aquecedores elétricos quando já se encontram ligados no circuito aparelhos hospitalares e mesmo assim se espera a percepção e alerta.

Nos quartos hospitalares, os principais aparelhos utilizados pelo paciente em seu período de internação são o aparelho de telefone celular e notebook, com seus respectivos carregadores de bateria. Já na assistência ao paciente, os aparelhos mais frequentemente usados pelos profissionais são as bombas de infusão, monitor multiparamétrico e, de forma esporádica, ventilador pulmonar. No Hospital São Vicente de Paulo os principais aparelhos possuem as características apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Aparelhos de uso comum do paciente ou de sua assistência.

Identificador	Nome	Potência (W)
A	Bomba de Infusão	37
B	Monitor Multiparamétrico	80
C	Ventilador Pulmonar	140
D	Carregador de celular	20
E	Carregador de notebook	65

As cargas escolhidas como alvo do monitoramento são apresentadas na Figura 9 e suas características na Tabela 4. A estufa 1 é pequena, favorecendo o transporte e acesso oculto até as dependências do hospital. A mesma apresenta uma característica importante de ser avaliada que é o uso de um ventilador para circulação do ar quente, que pode levar ao consumo de corrente em harmônicas de ordem elevada. Apresenta um custo relativamente baixo, em torno de R\$ 55,00<sup>2</sup>[28].



Figura 9: Estufas utilizadas nos testes.[29] [28] [30]

A estufa 2 possui outra característica interessante de ser observada, que é o uso apenas de elementos resistivos, sem ventilação. São duas resistências individuais de 400W, e este valor representa um grande número de aquecedores elétricos comerciais, utilizados por diferentes fabricantes. Este aparelho apresenta um risco elevado de indução a incêndio devido a suas resistências serem dispostas próximas da grade de proteção. Embora o sistema possua um interruptor para desligar em caso de tombamento, uma peça de roupa, por exemplo, pode iniciar um sinistro se exposta

<sup>2</sup> Custo pesquisado em Junho de 2019

por muito tempo sobre a mesma. Seu custo também é acessível, aproximadamente R\$ 60,00<sup>3</sup> [29].

A estufa 3 é a mais utilizada no HSVP, representando mais de 50 % dos aquecedores elétricos do parque instalado. A mesma utiliza dois elementos resistivos de 700W, também muito utilizado pelos fabricantes deste ramo. Seu uso é permitido em alguns setores administrativos específicos mas que, quando seu consumo é somado aos demais aparelhos, pode provocar sobrecargas de corrente e interrupção de fornecimento de energia.

Tabela 4: Cargas não permitidas utilizadas nos testes.

Identificador	Nome	Potência (W)
F	Estufa 1	750 + 750
G	Estufa 2	400 + 400
H	Estufa 3	700 + 700

Os testes foram efetuados utilizando o ambiente descrito na seção 4.1, criando uma sequência de acionamentos através dos relés.

Esta técnica inicialmente apresentou alguns problemas, como apresentado na Figura 10, onde pequenas falhas na captura aconteciam. Isto é provocado pelo efeito *bouncing*<sup>4</sup>, onde por um curto espaço de tempo a chave do relé apresenta uma oscilação e não estabiliza totalmente fechada. Isto foi resolvido atrasando a captura dos dados em alguns ciclos da rede (era feito uma média de cinco ciclos, equivalente a 83,3 ms, para tomar a decisão sobre a variação da corrente no firmware e passou-se a utilizar dez ciclos, equivalente a 166,6 ms). Após esta adequação a técnica se mostrou equivalente ao ato de ligar o *plug* de força à tomada ou o acionamento de sua chave liga/desliga.

<sup>3</sup> Custo pesquisado em Junho de 2019

<sup>4</sup> No relé, também conhecido como repique ou efeito *bounce*

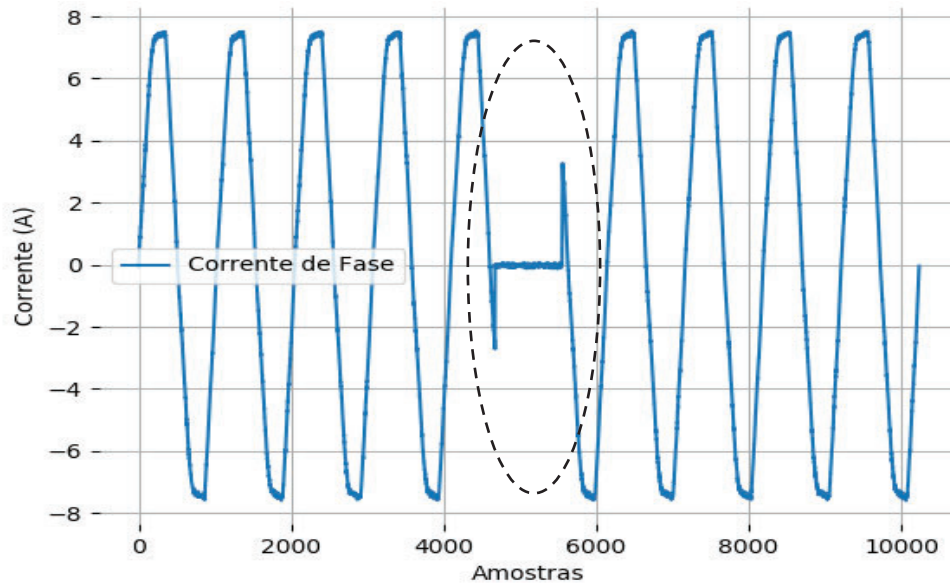


Figura 10: Falha provocada pelo efeito da oscilação da chave do relé, visualizada ao centro da figura.

Nos testes de acionamento dos aparelhos comuns ao uso nos quartos, foi respeitado um tempo mínimo entre o “ligar” e o “desligar”, onde os mesmos ficaram 10 segundos ligados e 10 segundos desligados. Um tempo muito curto entre a energização e desligamento poderia provocar a fadiga dos componentes eletrônicos, como fusíveis, capacitores e varistores. Para os aquecedores, cuja estrutura é mais robusta, um tempo menor foi empregado, deixando 5 segundos o aparelho ligado e 5 segundos desligado.

#### 4.3. TESTES COM EQUIPAMENTOS COMUMENTE ENCONTRADOS E PERMITIDOS

A Tabela 5 apresenta os resultados relativos aos testes com as cargas comuns, onde se espera que nenhuma detecção seja indicada, pois seria interpretado como falso positivo.



Tabela 5: Resultados dos testes com acionamento apenas dos aparelhos de assistência ao paciente.

Teste	Aparelho	Tensão de alimentação (V)	Acionamentos	Detecções
1	A	228	100	0
2	B	228	100	0
3	C	228	100	0
4	D	227	100	0
5	E	225	100	0

O acionamento das cargas (aparelhos) comuns não provocou nenhuma detecção devido a não ultrapassar o valor mínimo estabelecido de 1,8 (A), necessário para o firmware detectar a ligação de um possível alvo. Para melhor entendimento, a Figura 11 mostra o comportamento da corrente RMS do circuito de alimentação, quando é simulado a ligação de alguns aparelhos permitidos e um aquecedor elétrico.

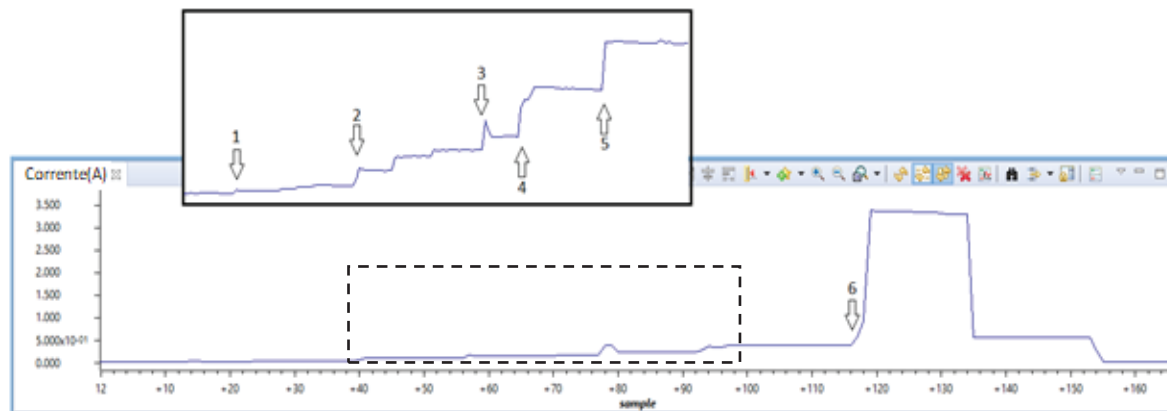


Figura 11: Leitura de corrente das cargas de baixo consumo e degrau provocado com a ligação de um aquecedor. O eixo y representa a corrente em amperes e o eixo x a sequência das amostras.

Interpretando a Figura 11 é possível perceber que no momento marcado como “1”, a Bomba de Infusão é energizada (ligada na tomada) e no instante “2” ela é ligada (inicializada), apresentando pequeno incremento na corrente. No instante “3” o monitor multiparamétrico é energizado e em “4” o mesmo é ligado e consome um pouco mais de energia. Em “5” o ventilador pulmonar é energizado, apresentando mais um degrau de corrente e posteriormente, mesmo sendo ligado não apresenta

grande variação de consumo devido a sua lenta inicialização. Até o instante “6”, a soma da corrente de todas as cargas fica em torno de 0,5 A e esta interação na rede elétrica não foi interpretado pelo firmware como uma possível ligação de um aquecedor, não sendo necessário o envio dos sinais. No entanto, no instante “6”, uma estufa é ligada e o consumo de corrente varia bruscamente (em torno de 3,0 A, relativo a um aquecedor de 700 watts) e assim os dados são capturados e enviados.

A Figura 11 mostra um exemplo simples de como se comporta a corrente que circula pelo disjuntor que alimenta vários aparelhos que podem ser utilizados nos quartos hospitalares. A seguir, são mostrados outras diversas situações e quantas detecções ocorreram.

#### 4.4. TESTES COM CARGAS NÃO PERMITIDAS

Na Tabela 6 é possível visualizar os testes dos aquecedores mencionados na Tabela 4, ao serem ligados quando ainda nenhuma carga está ligada nas tomadas, nomeado na tabela como “sem carga” e também, a partir do teste 12, quando já existe o consumo de algumas cargas ligadas (aparelhos da Tabela 3).

Tabela 6: Resultados dos testes com cargas não permitidas.

Teste	Combinação			Tensão (V)	Acionamentos	Detecções
	Aparelhos	Aquecedor	Potência (W)			
6	Sem carga	F	750	230	100	100
7	Sem carga	F	1500	230	100	100
8	Sem carga	G	400	229	100	99
9	Sem carga	G	800	222	100	100
10	Sem carga	H	700	229	100	100
11	Sem carga	H	1400	222	100	100
12	A+B+C+D	F	750	228	100	100
13	A+B+C+D	F	1500	228	100	100
14	A+B+C+E	G	400	230	100	100
15	A+B+C+E	G	800	224	100	100
16	B+C+D+E	H	700	227	100	100
17	B+C+D+E	H	1400	224	100	100

Neste conjunto de testes, o monitoramento se comportou como esperado em praticamente todos os acionamentos. Apenas na sequência de testes 3 onde um evento de acionamento foi perdido. Uma análise no banco de dados mostrou que o evento sequer foi gerado, e não foi o caso de uma falha no software. Isso aconteceu porque a potência de 400 W produz um consumo de corrente próximo ao limiar de detecção configurado (1,8A) e, provavelmente, o valor de corrente médio calculado no firmware ficou próximo, porém não acima deste valor. Um limite menor poderia ser configurado, porém sob o preço de detectar ligações de cargas menores do que as cargas de 400 W.

A partir do teste 12, ao incluir as cargas de assistência ao paciente, as cargas foram unidas para tentar criar um “pior caso”, onde as correntes das cargas são somadas e poderia ter no circuito uma corrente maior e mais próxima da corrente de um aquecedor elétrico.

As simulações mostraram a correta detecção dos aquecedores elétricos e a não interferência dos aparelhos hospitalares. Entretanto, foi ampliada a busca por cargas que pudessem ocasionar falsos alertas, por terem correntes próximas dos aquecedores.

#### 4.5. AMPLIANDO OS TESTES: CARGAS DE ELEVADA POTÊNCIA, PORÉM PERMITIDAS

Os aparelhos apresentados na Tabela 7 são Unidades de Aquecimento de Paciente, onde o ar é aquecido em compartimento fechado e conduzido por meio de uma tubulação até o paciente. Um colchão de ar quente é criado sob o mesmo, e não apresenta risco devido ao molhamento, cortes, perfurações, impactos e atividades normais ao atendimento do paciente.

Tabela 7: Unidades de Aquecimento de Paciente, com potências semelhantes aos aquecedores elétricos.[17] [18]

Identificador	Nome	Marca	Modelo	Potência (W)
I	Unidade de Aquecimento de Paciente 1	3M	Bair Hugger	1.200
J	Unidade de Aquecimento de Paciente 2	Covidien	Warm Touch	1.400

O uso deste tipo de aquecedor não é comum em quartos de internação, e sim em setores de cuidados críticos como Centro Cirúrgico, Unidades de Terapia Intensiva e Unidades de Recuperação. No HSVP, existem 20 unidades distribuídas em quatro UTIs e três Centros Cirúrgicos. No entanto, a análise do dispositivo é interessante devido a sua potência ser similar a de muitas estufas alvos do monitoramento e se, por ventura for utilizado nos quartos, pode provocar detecções por parte do sistema desenvolvido.

Na Tabela 8 é possível perceber que o monitoramento apresentou bom desempenho quando a Unidade de Aquecimento 1 foi submetida ao teste, apresentando apenas duas detecções. No entanto, a Unidade de Aquecimento 2, apresentou mais detecções que o próprio número de acionamentos.

Tabela 8: Resultados dos testes com as Unidades de Aquecimento de Paciente.

Teste	Combinação	Tensão (V)	Acionamentos	Deteccões
18	Sem carga I	225	100	2
19	Sem carga J	225	100	129

A unidade de aquecimento 1 controla a potência da resistência através do controle da corrente conforme o ângulo de fase de sua alimentação. Isto provoca a forma de onda de consumo conforme mostrado na Figura 12, onde é possível perceber o consumo de corrente também nas componentes harmônicas superiores à fundamental. A duas falsas deteções se devem, em algum momento, ao acionamento instantâneo de 100% de sua potência, criando o degrau de corrente RMS e o espectro de frequências muito semelhante a um aquecedor elétrico.

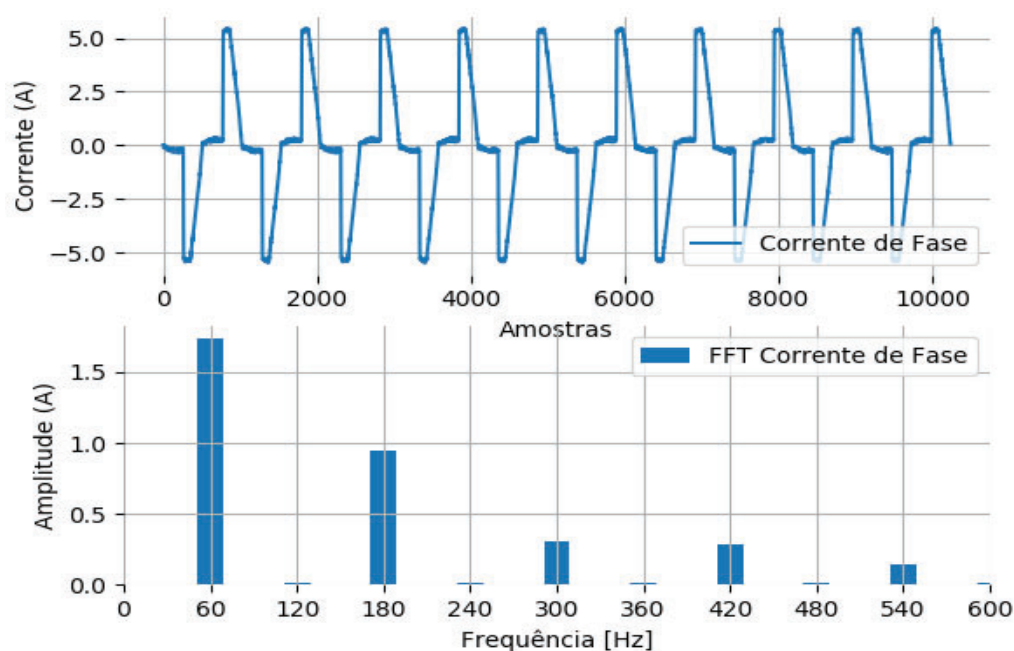


Figura 12: Sinal adquirido e resposta em frequência relativos ao consumo da Unidade de Aquecimento 1 .

A Unidade de Aquecimento 2 não pode ser diferenciada de uma estufa devido a seu controle de potência ser feito através da técnica On/Off, onde a potência é regulada através da quantidade de ciclos de alimentação entregue à resistência. Quando na etapa On, o aparelho fornece o período completo da senoide, enquanto na etapa Off simplesmente é cortado o fornecimento de corrente e o número de ciclos

é variado conforme a temperatura a ser alcançada. Este comportamento pode ser visualizado na Figura 13.

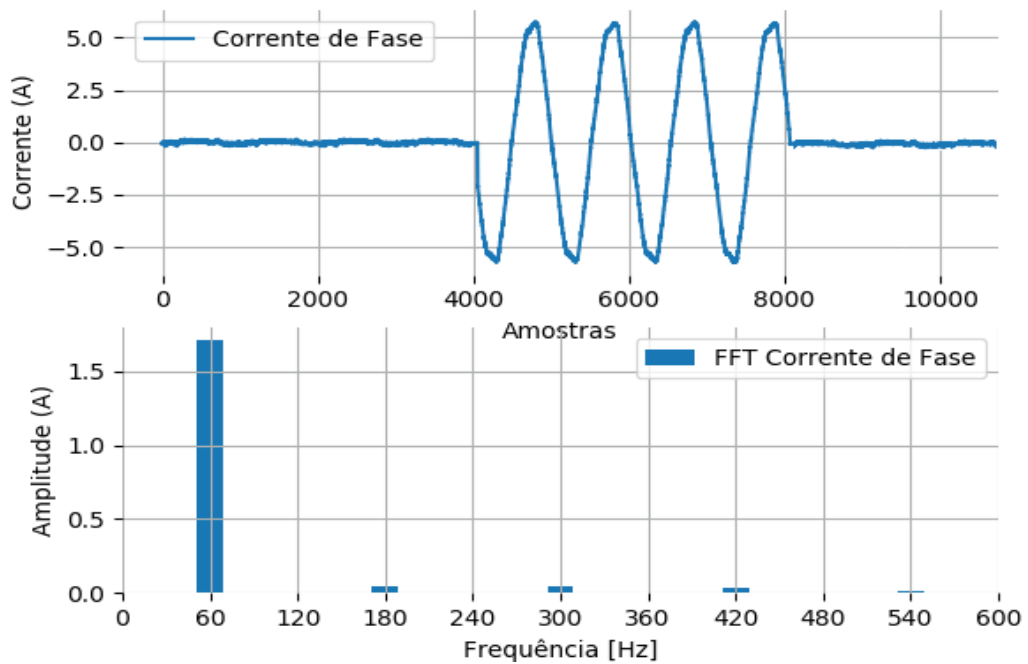


Figura 13: Sinal e resposta em frequência relativos ao consumo da Unidade de Aquecimento 2.

O número maior de detecções em relação aos acionamentos se deve ao fato de, em alguns momentos, o aparelho gerar uma sequência de ciclos intermitentes. Neste momento, tanto o firmware que faz a detecção da corrente RMS necessária para envio dos dados quanto o software Python que verifica o conteúdo harmônico, não diferenciam este sinal de uma estufa de 700 Watts, mostrado na Figura 14.

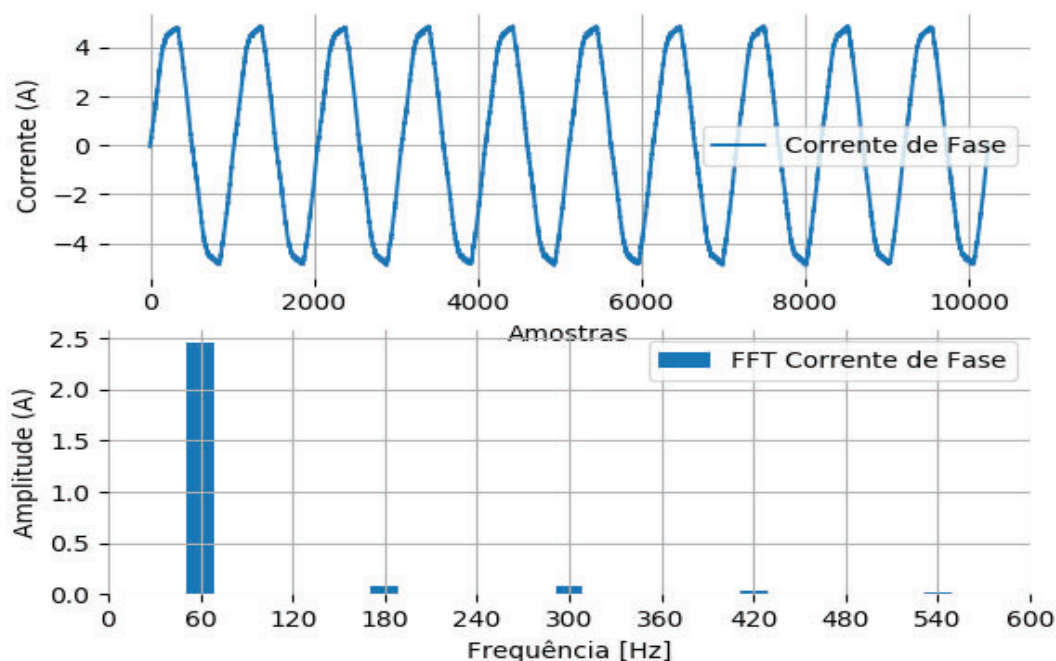


Figura 14: Sinal e resposta em frequência relativos a ligação da estufa de 700W, cuja FFT é similar ao da Unidade de Aquecimento 2.

#### 4.6. TESTES COM ALTA CORRENTE DE FASE E DE FUGA

Para verificar a eficiência na detecção da ultrapassagem do limite ajustado para corrente de fase e corrente diferencial foi aplicada a mesma metodologia de testes utilizada anteriormente, efetuando a sequência de acionamentos e verificando o resultado no banco de dados. Os resultados são mostrados na Tabela 9.

Tabela 9: Resultados das simulações de sobrecorrente de fase e fuga de corrente.

Teste	Corrente (A)	Tensão (V)	Acionamentos	Detecções
20	12,07	219	100	100
21	0,028	220	100	100

No teste 20 foram utilizados aquecedores de 1500 (W), 800 (W) e 400 (W) de forma ao consumo de corrente total ultrapassar o limite ajustado em 12 (A). Já no teste 21, resistores foram associados para criar uma resistência aproximada de 9,5K ( $\Omega$ ) e, ao serem ligados entre fase e terra, provocar uma fuga de corrente de aproximadamente 23 m(A). Em ambos os casos as detecções ocorreram conforme esperado, gerando os registros correspondentes em todas as simulações.

#### 4.7. PÁGINA WEB PARA VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS

A IDE Pycharm utilizada no desenvolvimento do software apresenta boas ferramentas para visualização dos dados coletados durante os testes. Contudo, mesmo não fazendo parte do escopo do projeto, uma página foi desenvolvida pelo grupo de pesquisa para visualização e validação dos resultados apresentados e simular um ambiente de aplicação para o estudo. A mesma foi desenvolvida com base na página do Protegemed atual, em linguagem PHP e pode ser visualizada na Figura 15.

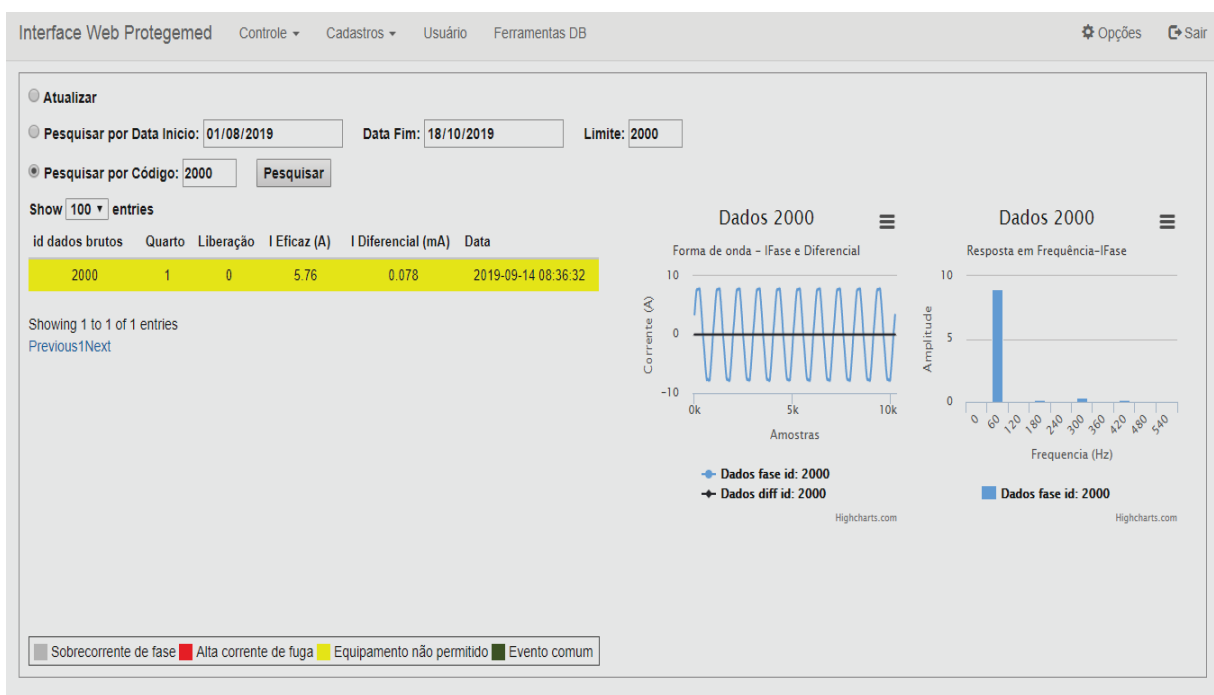


Figura 15: Página web para visualização dos dados.

Nesta página, algumas funcionalidades básicas foram atribuídas, que possibilitam a busca dos eventos utilizando alguns filtros como tipo de evento e data de ocorrência. As formas de onda também podem ser visualizadas, juntamente com a análise em frequência da corrente de fase relativo ao evento selecionado.

#### 4.8. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos com as simulações possibilitaram uma validação para o projeto de supervisionamento da rede elétrica, mostrando que o protótipo se comportou de forma satisfatória, criando os alertas corretamente quando os



aquecedores elétricos foram ligados. A detecção das Unidades de Aquecimento dos tipos 1 e 2, os indicando como equipamentos não permitidos, apenas reforça que outras formas de confirmação devem ser utilizadas quando existir a possibilidade de aplicação destes aparelhos nos quartos hospitalares.

A ligação de aquecedores de ambiente apresenta um consumo de corrente elétrica peculiar e com distribuição do conteúdo harmônico de forma distinta da maioria dos demais aparelhos utilizados comumente no atendimento de um estabelecimento de saúde. Enquanto uma estufa consome a maior parte da sua corrente na componente fundamental da frequência da rede elétrica, os monitores multiparamétricos, bombas de infusão e carregadores de celular, por exemplo, apresentam uma grande parte do consumo até a décima harmônica.

Desta forma, a captura de um evento de mudança brusca de corrente, aliada à análise das harmônicas apresentadas logo após este instante gera o alerta que se trata da ligação de um aquecedor elétrico. Os testes ainda mostraram que é possível detectar a ligação de um aquecedor mesmo quando outros aparelhos comuns na rotina hospitalar estiverem sendo utilizados no mesmo circuito.

Como elemento adicional à segurança, os testes comprovaram que é possível detectar a sobrecorrente que antecede ao desligamento dos disjuntores e também a alta corrente de fuga anterior à interrupção pelos DRs.

## 5. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentada uma metodologia para detectar cargas elétricas não permitidas em ambientes hospitalares mostrando componentes e metodologias de software para fundamentar o trabalho realizado. Estas cargas podem conduzir a situações de falhas elétricas que podem resultar em desligamento de disjuntores e equipamentos de suporte a vida ou mesmo princípio de incêndio, que seriam situações extremamente danosas e perigosas.

A pesquisa e o desenvolvimento do trabalho mostraram que é possível supervisionar a rede elétrica de forma não invasiva e detectar a ligação de aparelhos indesejados, que oferecem riscos às instalações hospitalares devido ao grande consumo de corrente e ainda, em alguns casos, diferenciar o tipo de aparelho por meio da análise da forma de onda da corrente elétrica.

O desenvolvimento do trabalho comprovou que, para o monitoramento proposto, não se faz necessário a leitura da tensão de alimentação das cargas, implicando em menor custo de hardware e menor processamento de dados. Por outro lado, a medida da tensão pode informar se uma possível variação de 10% causaria um detecção errada em cargas próximas de 400 Watts.

O alerta de fuga de corrente também se mostrou eficiente, de modo que um limiar próximo ao desligamento dos Disjuntores Residuais pode ser configurado ou, na ausência destes, trazer um monitoramento sobre este parâmetro. Um trabalho que pode ser implementado futuramente é a detecção de falhas de isolamento elétrico em aparelhos de ar-condicionado nos quartos ou em incubadoras neonatais.

A evolução deste processo de supervisão, com melhorias no firmware e software, pode detectar o dia:hora:minuto:segundo do acionamento e tempo de funcionamento de outros equipamentos, como da bomba de infusão de medicamentos. No caso específico da bomba de infusão, é possível usar esta informação para comparar com o registro do momento de infusão feito pelos profissionais de enfermagem. Isto pode ser importante para detectar falhas de digitação destes momentos no prontuário do paciente. Estes processos de supervisão, como foco na segurança do paciente, estão sendo alvo de preocupação dos hospitais, como do HSVP. Cada quarto poderá ser monitorado e informar em que momentos as

bombas de infusão foram acionadas, começaram a girar (infundir o medicamento) e quando pararam.

O monitoramento ainda se mostrou importante no alerta do limite de corrente do circuito elétrico podendo nortear as equipes de engenharia elétrica e manutenção dos hospitais para rever o dimensionamento da rede elétrica, atuando preventivamente aos desligamentos indesejados e fadiga dos componentes da instalação.

O monitoramento implementado também mostrou que com as informações geradas ao longo do tempo, as brigadas de incêndio e responsáveis pela segurança das instalações podem emitir notificações individuais aos setores e propor treinamento de pessoal, visando a prevenção de incêndio.

Entendemos que a proposta de detecção de cargas hospitalares não permitidas pode ser aperfeiçoada para, usando o mesmo hardware, conseguir outras aplicações apenas alterando parte do firmware e parte do software, tornando-se este o ponto de partida para outras pesquisas em programas de pós-graduação.

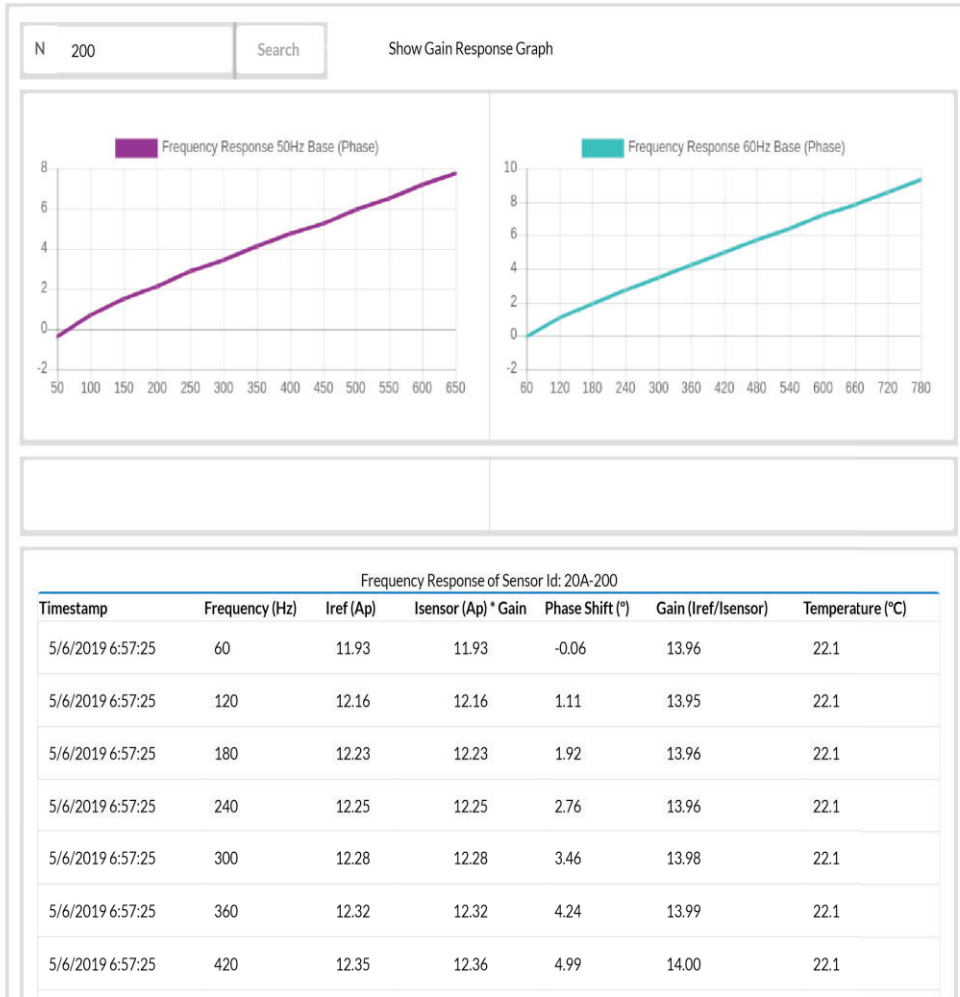
## REFERÊNCIAS

- [1] ANVISA. Segurança no Ambiente Hospitalar. 2000. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/271855/Segurança+no+ambiente+hospitalar/473c5e32-025a-4dc2-ab2e-fb5905d7233a>. Acessado em: 20 ago. 2019.
- [2] CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. *Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares*. Volume 11. São Paulo, 1998.
- [3] Hospital São Vicente de Paulo. 2019. Disponível em: <https://hsvp.com.br>. Acessado em: 12 set. 2019.
- [4] INFORMATICS, P. C. Tasy EMR. Blumenau-SC. 2019.
- [5] ANVISA. *Segurança contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*. 2014.
- [6] SEITO, A. I. *et al. A segurança contra incêndio no Brasil*. São Paulo, 2008.
- [7] SILVA, T. M. O. S. Segurança Contra Incêndio Em Hospitais. p. 162. 2010.
- [8] BOYLESTAD, R. L. *Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos*. 8º ed. São Paulo, 2004.
- [9] FIGUEIREDO, J. A. O. De. Aquisição de grandezas elétricas: Definição de arquitetura, método e validação em protótipo. 2016.
- [10] SOUZA, A. L. De. ANÁLISE ESPECTRAL DE SINAIS UTILIZANDO FFT. 2004.
- [11] NumPy — NumPy. 2019. Disponível em: <https://numpy.org/>. Acessado em: 31 ago. 2019.
- [12] PHIPPS, J. K., NELSON, J. P., SEN, P. K. Power Quality & Harmonic Distortion. p. 1–12. 1991.
- [13] ISONI, M. A Moderna Eficientização Energética e seus Possíveis Efeitos sobre o Desempenho Operacional de Equipamentos e Instalações Elétricas - Distorções Harmônicas - Uma Revisão de Conceitos Gerais. p. 1–39. 2001.
- [14] INSTRUMENTS, T. The TM4C1294 Connected LaunchPad Evaluation Kit. 2016. Disponível em: <http://www.ti.com/lit/ug/spmu365c/spmu365c.pdf>. Acessado em: 10 ago. 2018.
- [15] SANTOS, J. C. Dos. Atualização de hardware e firmware do Protegemed. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo. 2017.
- [16] DENARDIN, G. W.; BARRIQUELO, C. H. *Sistemas Operacionais de Tempo Real e sua Aplicação em Sistemas Embarcados*. São Paulo, 2019.
- [17] MAURÍCIO ANTONIOLI SCHMITZ. Comunicação Bidirecional para Plataforma Embarcada do Protegemed. 2017.
- [18] KLANN, K. M. Configuração Remota Para a Plataforma Embarcada do Protegemed. p. 1–14. 2017.
- [19] MELLA, M. J. Medidor de energia elétrica por eventos. 2019.
- [20] LUCAS, M. A. Métodos para captura de formas de onda de corrente elétrica visando a detecção da degradação do isolamento de equipamentos eletromédicos. 2018.
- [21] ABNT, A. B. De N. T. ABNT NBR 5410 -Instalações elétricas de baixa tensão. 2004.
- [22] TEXAS INSTRUMENTS. CCSTUDIO-TM4X Code Composer Studio (CCS) Integrated Development Environment (IDE) for TM4x ARM MCUs | TI.com. 2019. Disponível em: <http://www.ti.com/tool/CCSTUDIO-TM4X>. Acessado em: 20 jul. 2019.

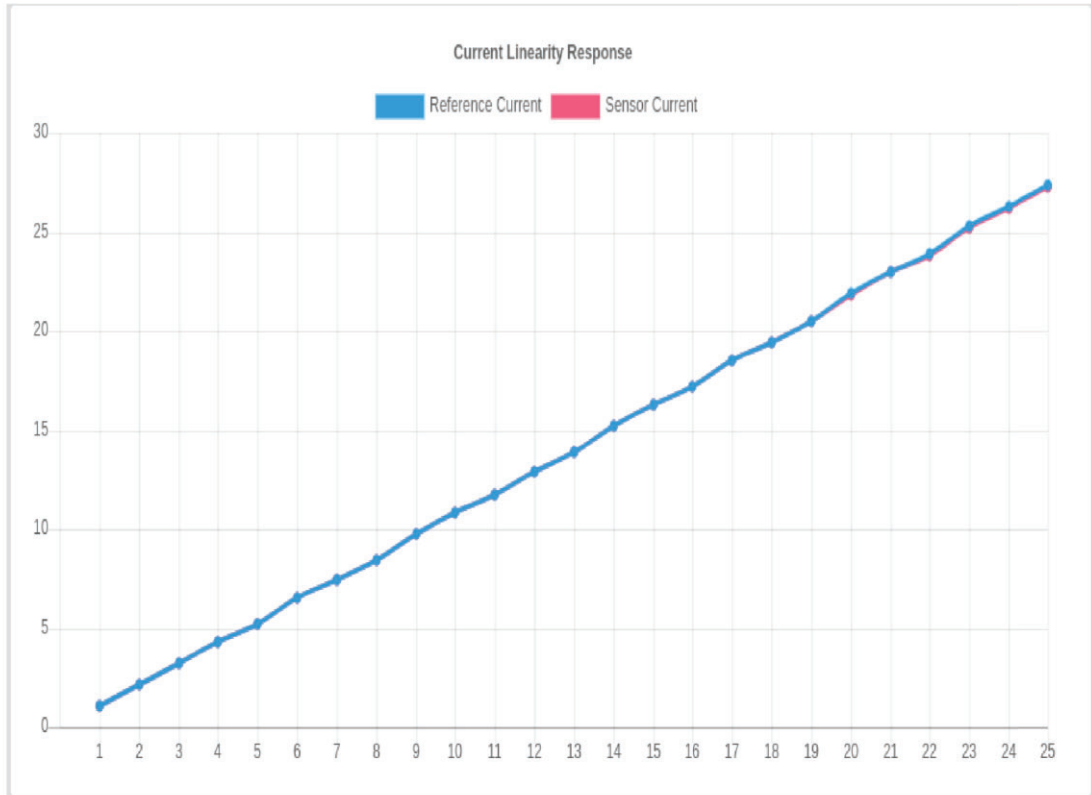
- [23] TEXAS INSTRUMENTS. TI-RTOS. 2017. Disponível em: <http://www.ti.com/lit/ug/spruex3t/spruex3t.pdf>. Acessado em: 28 maio. 2019.
- [24] JETBRAINS. PyCharm: The Python IDE for Professional Developers. 2019. Disponível em: <https://www.jetbrains.com/pycharm>. Acessado em: 15 ago. 2019.
- [25] FLUKE. Multímetro Digital True-RMS FLUKE 115. 2019. Disponível em: <https://www.fluke.com/pt-br/produto/teste-eletrico/multimetros-digitais/fluke-115>. Acessado em: 28 ago. 2019.
- [26] DEVELOPERS, S. Scipy.org. 2019. Disponível em: <https://www.scipy.org>. Acessado em: 10 ago. 2019.
- [27] mysql-connector-python · PyPI. 2019. Disponível em: <https://pypi.org/project/mysql-connector-python/>. Acessado em: 29 ago. 2019.
- [28] Aquecedor Macro Turbo Wave Termoventil Potência 1500w Branco - 220v nas Lojas Americanas.com. 2019. Disponível em: [https://www.americanas.com.br/produto/15541093/aquecedor-macro-turbo-wave-termoventil-potencia-1500w-branco-220v?pfm\\_carac=aquecedor eletrico turbo wave 1500w&pfm\\_index=0&pfm\\_page=search&pfm\\_pos=grid&pfm\\_type=search\\_page &sellerId&sellerid&voltagem=220V](https://www.americanas.com.br/produto/15541093/aquecedor-macro-turbo-wave-termoventil-potencia-1500w-branco-220v?pfm_carac=aquecedor%20eletrico%20turbo%201500w&pfm_index=0&pfm_page=search&pfm_pos=grid&pfm_type=search_page&sellerId&sellerid&voltagem=220V). Acessado em: 09 ago. 2019.
- [29] Aquecedor Elétrico Portátil Halógeno 2 Níveis Calor 400w/800w Eterny - YIN8 ET49002B - Ventilador de Mesa no CasasBahia.com.br. 2019. Disponível em: [https://www.casasbahia.com.br/ArVentilacao/VentiladoreseCirculadores/VentiladordeMesa/Aquecedor-Eletrico-Portatil-Halogeno-2-Niveis-Calor-400w-800w-Eterny---YIN8-ET49002B-6927932.html?IdProduto=3631657&recsource=btermo&rectype=p2\\_op\\_s20](https://www.casasbahia.com.br/ArVentilacao/VentiladoreseCirculadores/VentiladordeMesa/Aquecedor-Eletrico-Portatil-Halogeno-2-Niveis-Calor-400w-800w-Eterny---YIN8-ET49002B-6927932.html?IdProduto=3631657&recsource=btermo&rectype=p2_op_s20). Acessado em: 09 ago. 2019.
- [30] D4392760-F065-4096-9CF3-E0F72FBE7466. Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-721178231-2-resistencia-220v-do-aquecedor-james-tcc1400-e-tcc2000-\\_JM?quantity=1](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-721178231-2-resistencia-220v-do-aquecedor-james-tcc1400-e-tcc2000-_JM?quantity=1). Acessado em: 14 set. 2019.
- [31] MEDTRONIC. WarmTouch™ WT 6000 Warming Unit | Medtronic. 2019. Disponível em: <https://www.medtronic.com/covidien/en-us/products/temperature-management/warmtouch-wt6000-warming-unit.html>. Acessado em: 29 ago. 2019.
- [32] 3M. 3M™ Bair Hugger™ Unidade de Aquecimento, Modelo 775. 2019. Disponível em: [https://www.3m.com.br/3M/pt\\_BR/3m-do-brasil/todos-os-produtos-3m-do-brasil/~/3M-Bair-Hugger-Unidade-de-Aquecimento-Modelo-775/?N=5002385+3293367814&rt=rud](https://www.3m.com.br/3M/pt_BR/3m-do-brasil/todos-os-produtos-3m-do-brasil/~/3M-Bair-Hugger-Unidade-de-Aquecimento-Modelo-775/?N=5002385+3293367814&rt=rud). Acessado em: 17 set. 2019.

## ANEXO A - FOLHA DE DADOS DOS TOROIDES UTILIZADOS

### Current Sensor Tester



5/6/2019 6:57:25	480	12.40	12.40	5.72	14.02	22.1
5/6/2019 6:57:25	540	12.45	12.45	6.43	14.04	22.1
5/6/2019 6:57:25	600	12.51	12.51	7.22	14.06	22.1
5/6/2019 6:57:25	660	12.55	12.56	7.80	14.09	22.1
5/6/2019 6:57:25	720	12.59	12.59	8.61	14.12	22.1
5/6/2019 6:57:25	780	12.64	12.64	9.30	14.14	22.1
5/6/2019 6:57:25	50	11.80	11.80	-0.40	13.95	22.1
5/6/2019 6:57:25	100	12.25	12.24	0.70	13.94	22.1
5/6/2019 6:57:25	150	12.27	12.27	1.50	13.95	22.1
5/6/2019 6:57:25	200	12.25	12.25	2.14	13.95	22.1
5/6/2019 6:57:25	250	12.25	12.24	2.85	13.97	22.1
5/6/2019 6:57:25	300	12.28	12.27	3.46	13.97	22.1
5/6/2019 6:57:25	350	12.33	12.33	4.12	13.99	22.1
5/6/2019 6:57:25	400	12.38	12.38	4.73	14.00	22.1
5/6/2019 6:57:25	450	12.40	12.40	5.27	14.01	22.1
5/6/2019 6:57:25	500	12.43	12.43	5.94	14.03	22.1
5/6/2019 6:57:25	550	12.47	12.46	6.53	14.04	22.1
5/6/2019 6:57:25	600	12.51	12.52	7.19	14.06	22.1
5/6/2019 6:57:25	650	12.54	12.54	7.73	14.08	22.1



**Current Response of Sensor Id: 20A-200 Gain: 13.98**

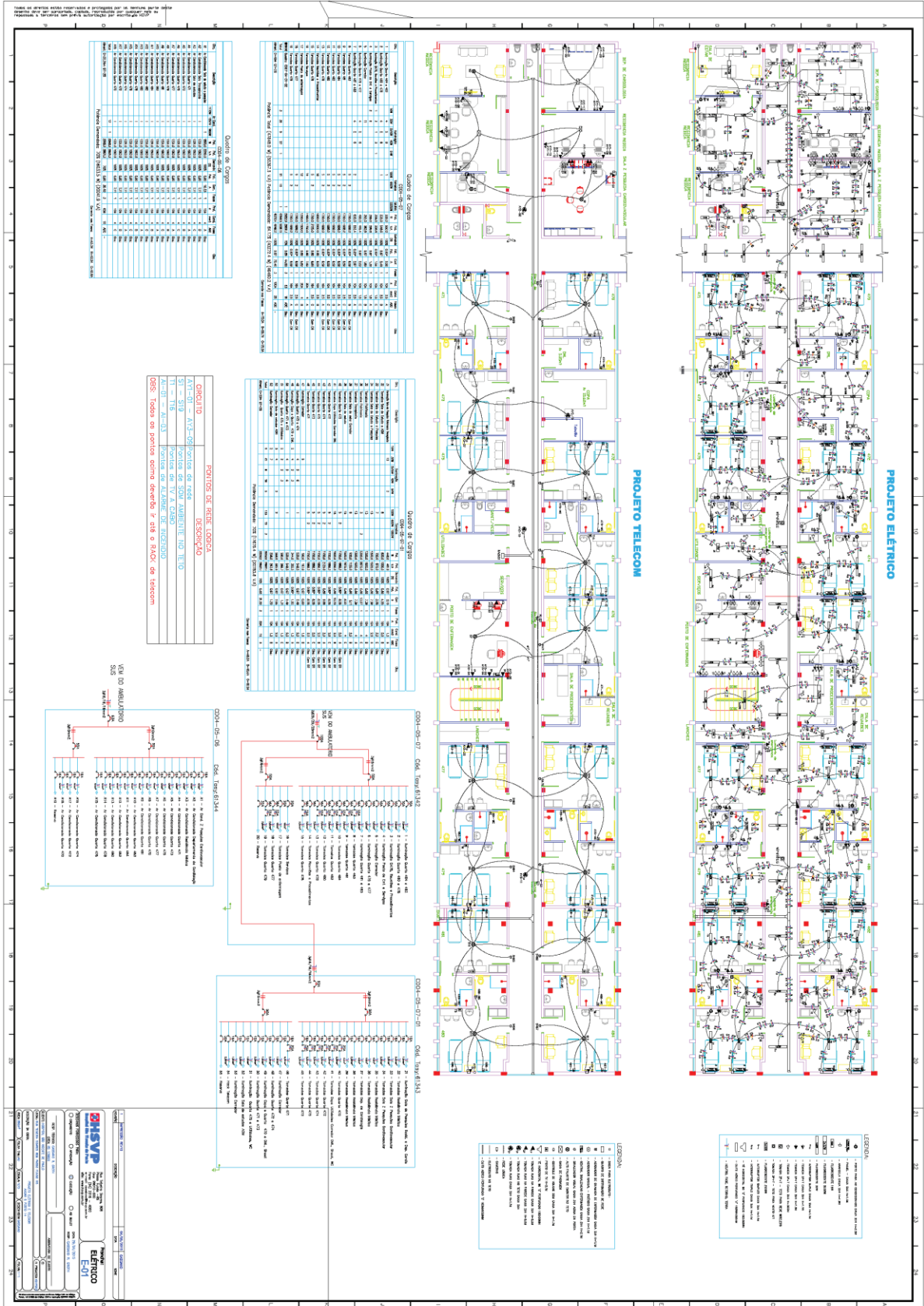
Timestamp	Frequency (Hz)	Iref (Ap)	Isensor (Ap) * Gain	Phase Shift (°)	Gain (Iref/Isensor)	Temperature (°C)
5/6/2019 6:57:31	60	1.05	1.06	0.03	13.79	22.1
5/6/2019 6:57:31	60	2.15	2.15	0.04	13.91	22.1
5/6/2019 6:57:31	60	3.23	3.23	0.04	13.95	22.1
5/6/2019 6:57:31	60	4.31	4.30	0.13	14.01	22.1
5/6/2019 6:57:32	60	5.18	5.18	0.17	13.97	22.1
5/6/2019 6:57:32	60	6.52	6.51	0.10	13.98	22.1
5/6/2019 6:57:32	60	7.42	7.41	0.06	13.98	22.1
5/6/2019 6:57:33	60	8.46	8.45	0.16	13.98	22.1



5/6/2019 6:57:33	60	9.78	9.77	0.15	13.97	22.1
5/6/2019 6:57:33	60	10.85	10.84	0.13	13.97	22.1
5/6/2019 6:57:33	60	11.72	11.71	0.15	13.97	22.1
5/6/2019 6:57:34	60	12.85	12.85	0.16	13.96	22.1
5/6/2019 6:57:34	60	13.88	13.87	0.17	13.96	22.1
5/6/2019 6:57:34	60	15.20	15.19	0.17	13.97	22.1
5/6/2019 6:57:34	60	16.30	16.29	0.20	13.97	22.2
5/6/2019 6:57:35	60	17.17	17.15	0.21	13.98	22.2
5/6/2019 6:57:35	60	18.52	18.50	0.25	13.98	22.2
5/6/2019 6:57:35	60	19.45	19.42	0.25	13.98	22.2
5/6/2019 6:57:36	60	20.51	20.47	0.29	13.99	22.2
5/6/2019 6:57:36	60	21.88	21.81	0.29	14.00	22.2
5/6/2019 6:57:36	60	23.01	22.94	0.31	14.00	22.2
5/6/2019 6:57:36	60	23.89	23.83	0.32	13.99	22.2
5/6/2019 6:57:37	60	25.28	25.21	0.35	14.00	22.2
5/6/2019 6:57:37	60	26.25	26.17	0.37	14.00	22.2
5/6/2019 6:57:37	60	27.38	27.28	0.38	14.01	22.2

Red lines mean saturation

# ANEXO B - PROJETO ELÉTRICO DE UM POSTO DE ENFERMAGEM



## ANEXO C - DADOS OBTIDOS COM AS SIMULAÇÕES

Teste 6 : F-750W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2274	15/09/2019 07:24	3,538	0,719	4,66	Equip.nao permitido	2324	15/09/2019 07:33	3,518	0,72	4,53	Equip.nao permitido
2275	15/09/2019 07:24	3,546	0,721	4,65	Equip.nao permitido	2325	15/09/2019 07:33	3,519	0,72	4,73	Equip.nao permitido
2276	15/09/2019 07:24	3,532	0,72	4,53	Equip.nao permitido	2326	15/09/2019 07:33	3,522	0,721	4,68	Equip.nao permitido
2277	15/09/2019 07:24	3,538	0,72	4,49	Equip.nao permitido	2327	15/09/2019 07:34	3,514	0,72	4,74	Equip.nao permitido
2278	15/09/2019 07:25	3,539	0,72	4,6	Equip.nao permitido	2328	15/09/2019 07:34	3,519	0,719	4,75	Equip.nao permitido
2279	15/09/2019 07:25	3,528	0,721	4,45	Equip.nao permitido	2329	15/09/2019 07:34	3,5	0,719	4,89	Equip.nao permitido
2280	15/09/2019 07:25	3,533	0,721	4,5	Equip.nao permitido	2330	15/09/2019 07:34	3,501	0,72	4,74	Equip.nao permitido
2281	15/09/2019 07:25	3,463	0,72	4,47	Equip.nao permitido	2331	15/09/2019 07:34	3,513	0,719	4,76	Equip.nao permitido
2282	15/09/2019 07:25	3,538	0,719	4,61	Equip.nao permitido	2332	15/09/2019 07:34	3,501	0,72	4,34	Equip.nao permitido
2283	15/09/2019 07:25	3,537	0,72	4,58	Equip.nao permitido	2333	15/09/2019 07:35	3,495	0,72	4,61	Equip.nao permitido
2284	15/09/2019 07:26	3,536	0,72	4,43	Equip.nao permitido	2334	15/09/2019 07:35	3,509	0,72	4,51	Equip.nao permitido
2285	15/09/2019 07:26	3,534	0,719	4,69	Equip.nao permitido	2335	15/09/2019 07:35	3,507	0,72	4,41	Equip.nao permitido
2286	15/09/2019 07:26	3,527	0,719	4,47	Equip.nao permitido	2336	15/09/2019 07:35	3,505	0,72	4,38	Equip.nao permitido
2287	15/09/2019 07:26	3,517	0,719	4,47	Equip.nao permitido	2337	15/09/2019 07:35	3,508	0,721	4,59	Equip.nao permitido
2288	15/09/2019 07:26	3,526	0,718	4,57	Equip.nao permitido	2338	15/09/2019 07:36	3,508	0,72	4,5	Equip.nao permitido
2289	15/09/2019 07:27	3,532	0,719	4,56	Equip.nao permitido	2339	15/09/2019 07:36	3,514	0,72	4,61	Equip.nao permitido
2290	15/09/2019 07:27	3,529	0,719	4,39	Equip.nao permitido	2340	15/09/2019 07:36	3,497	0,721	4,45	Equip.nao permitido
2291	15/09/2019 07:27	3,533	0,718	4,44	Equip.nao permitido	2341	15/09/2019 07:36	3,504	0,72	4,56	Equip.nao permitido
2292	15/09/2019 07:27	3,534	0,72	4,63	Equip.nao permitido	2342	15/09/2019 07:36	3,504	0,72	4,51	Equip.nao permitido
2293	15/09/2019 07:27	3,529	0,719	4,56	Equip.nao permitido	2343	15/09/2019 07:37	3,505	0,721	4,51	Equip.nao permitido
2294	15/09/2019 07:27	3,524	0,721	4,55	Equip.nao permitido	2344	15/09/2019 07:37	3,511	0,721	4,48	Equip.nao permitido
2295	15/09/2019 07:28	3,53	0,719	4,7	Equip.nao permitido	2345	15/09/2019 07:37	3,506	0,721	4,62	Equip.nao permitido
2296	15/09/2019 07:28	3,515	0,718	4,83	Equip.nao permitido	2346	15/09/2019 07:37	3,508	0,72	4,57	Equip.nao permitido
2297	15/09/2019 07:28	3,522	0,719	4,89	Equip.nao permitido	2347	15/09/2019 07:37	3,501	0,72	4,54	Equip.nao permitido
2298	15/09/2019 07:28	3,525	0,72	4,67	Equip.nao permitido	2348	15/09/2019 07:37	3,494	0,721	4,75	Equip.nao permitido
2299	15/09/2019 07:28	3,522	0,72	4,76	Equip.nao permitido	2349	15/09/2019 07:38	3,506	0,721	4,6	Equip.nao permitido
2300	15/09/2019 07:29	3,519	0,72	4,76	Equip.nao permitido	2350	15/09/2019 07:38	3,502	0,72	4,7	Equip.nao permitido
2301	15/09/2019 07:29	3,522	0,72	4,91	Equip.nao permitido	2351	15/09/2019 07:38	3,508	0,72	4,44	Equip.nao permitido
2302	15/09/2019 07:29	3,518	0,72	4,58	Equip.nao permitido	2352	15/09/2019 07:38	3,503	0,721	4,72	Equip.nao permitido
2303	15/09/2019 07:29	3,511	0,719	4,79	Equip.nao permitido	2353	15/09/2019 07:38	3,503	0,721	4,73	Equip.nao permitido
2304	15/09/2019 07:29	3,526	0,72	4,7	Equip.nao permitido	2354	15/09/2019 07:39	3,501	0,72	4,59	Equip.nao permitido
2305	15/09/2019 07:30	3,526	0,719	4,7	Equip.nao permitido	2355	15/09/2019 07:39	3,498	0,72	4,59	Equip.nao permitido
2306	15/09/2019 07:30	3,515	0,719	4,81	Equip.nao permitido	2356	15/09/2019 07:39	3,44	0,72	4,56	Equip.nao permitido
2307	15/09/2019 07:30	3,519	0,719	4,91	Equip.nao permitido	2357	15/09/2019 07:39	3,438	0,72	4,78	Equip.nao permitido
2308	15/09/2019 07:30	3,528	0,721	4,7	Equip.nao permitido	2358	15/09/2019 07:39	3,441	0,721	4,53	Equip.nao permitido

2309	15/09/2019 07:30	3,515	0,72	4,72	Equip.nao permitido	2359	15/09/2019 07:39	3,504	0,72	4,72	Equip.nao permitido
2310	15/09/2019 07:30	3,524	0,719	4,79	Equip.nao permitido	2360	15/09/2019 07:40	3,495	0,721	4,62	Equip.nao permitido
2311	15/09/2019 07:31	3,533	0,721	4,76	Equip.nao permitido	2361	15/09/2019 07:40	3,503	0,721	4,72	Equip.nao permitido
2312	15/09/2019 07:31	3,532	0,72	4,8	Equip.nao permitido	2362	15/09/2019 07:40	3,5	0,721	4,63	Equip.nao permitido
2313	15/09/2019 07:31	3,523	0,719	4,72	Equip.nao permitido	2363	15/09/2019 07:40	3,499	0,72	4,57	Equip.nao permitido
2314	15/09/2019 07:31	3,535	0,72	4,63	Equip.nao permitido	2364	15/09/2019 07:40	3,5	0,721	4,74	Equip.nao permitido
2315	15/09/2019 07:31	3,539	0,718	4,86	Equip.nao permitido	2365	15/09/2019 07:41	3,502	0,721	4,5	Equip.nao permitido
2316	15/09/2019 07:32	3,535	0,72	4,8	Equip.nao permitido	2366	15/09/2019 07:41	3,507	0,72	4,64	Equip.nao permitido
2317	15/09/2019 07:32	3,535	0,72	4,71	Equip.nao permitido	2367	15/09/2019 07:41	3,5	0,72	4,58	Equip.nao permitido
2318	15/09/2019 07:32	3,529	0,719	4,86	Equip.nao permitido	2368	15/09/2019 07:41	3,503	0,72	4,56	Equip.nao permitido
2319	15/09/2019 07:32	3,536	0,72	4,76	Equip.nao permitido	2369	15/09/2019 07:41	3,507	0,721	4,43	Equip.nao permitido
2320	15/09/2019 07:32	3,529	0,72	4,77	Equip.nao permitido	2370	15/09/2019 07:42	3,509	0,721	4,43	Equip.nao permitido
2321	15/09/2019 07:32	3,522	0,719	4,63	Equip.nao permitido	2371	15/09/2019 07:42	3,506	0,721	4,52	Equip.nao permitido
2322	15/09/2019 07:33	3,512	0,72	4,6	Equip.nao permitido	2372	15/09/2019 07:42	3,511	0,721	4,48	Equip.nao permitido
2323	15/09/2019 07:33	3,519	0,72	4,59	Equip.nao permitido	2373	15/09/2019 07:42	3,494	0,72	4,61	Equip.nao permitido

Teste 7 : F-1500W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2474	15/09/2019 08:09	6,599	0,721	4,28	Equip.nao permitido	2524	15/09/2019 08:18	6,619	0,722	4,28	Equip.nao permitido
2475	15/09/2019 08:10	6,604	0,721	4,2	Equip.nao permitido	2525	15/09/2019 08:18	6,625	0,722	4,33	Equip.nao permitido
2476	15/09/2019 08:10	6,612	0,722	4,2	Equip.nao permitido	2526	15/09/2019 08:19	6,623	0,721	4,31	Equip.nao permitido
2477	15/09/2019 08:10	6,622	0,722	4,18	Equip.nao permitido	2527	15/09/2019 08:19	6,634	0,721	4,3	Equip.nao permitido
2478	15/09/2019 08:10	6,624	0,721	4,2	Equip.nao permitido	2528	15/09/2019 08:19	6,622	0,722	4,29	Equip.nao permitido
2479	15/09/2019 08:10	6,652	0,721	4,24	Equip.nao permitido	2529	15/09/2019 08:19	6,617	0,722	4,36	Equip.nao permitido
2480	15/09/2019 08:11	6,645	0,721	4,18	Equip.nao permitido	2530	15/09/2019 08:19	6,604	0,721	4,2	Equip.nao permitido
2481	15/09/2019 08:11	6,643	0,722	4,15	Equip.nao permitido	2531	15/09/2019 08:20	6,606	0,721	4,18	Equip.nao permitido
2482	15/09/2019 08:11	6,626	0,721	4,35	Equip.nao permitido	2532	15/09/2019 08:20	6,603	0,721	4,21	Equip.nao permitido
2483	15/09/2019 08:11	6,624	0,721	4,37	Equip.nao permitido	2533	15/09/2019 08:20	6,603	0,722	4,23	Equip.nao permitido
2484	15/09/2019 08:11	6,617	0,721	4,36	Equip.nao permitido	2534	15/09/2019 08:20	6,604	0,722	4,26	Equip.nao permitido
2485	15/09/2019 08:12	6,623	0,721	4,37	Equip.nao permitido	2535	15/09/2019 08:20	6,605	0,722	4,36	Equip.nao permitido
2486	15/09/2019 08:12	6,615	0,721	4,35	Equip.nao permitido	2536	15/09/2019 08:20	6,59	0,721	4,13	Equip.nao permitido
2487	15/09/2019 08:12	6,624	0,721	4,28	Equip.nao permitido	2537	15/09/2019 08:21	6,584	0,721	4,11	Equip.nao permitido
2488	15/09/2019 08:12	6,62	0,722	4,19	Equip.nao permitido	2538	15/09/2019 08:21	6,584	0,722	4,18	Equip.nao permitido
2489	15/09/2019 08:12	6,611	0,72	4,22	Equip.nao permitido	2539	15/09/2019 08:21	6,588	0,721	4,2	Equip.nao permitido
2490	15/09/2019 08:12	6,611	0,721	4,33	Equip.nao permitido	2540	15/09/2019 08:21	6,596	0,721	3,97	Equip.nao permitido
2491	15/09/2019 08:13	6,577	0,72	4,41	Equip.nao permitido	2541	15/09/2019 08:21	6,594	0,72	4,09	Equip.nao permitido
2492	15/09/2019 08:13	6,604	0,72	4,33	Equip.nao permitido	2542	15/09/2019 08:22	6,592	0,72	4,05	Equip.nao permitido
2493	15/09/2019 08:13	6,603	0,722	4,39	Equip.nao permitido	2543	15/09/2019 08:22	6,582	0,721	3,97	Equip.nao permitido
2494	15/09/2019 08:13	6,596	0,72	4,41	Equip.nao permitido	2544	15/09/2019 08:22	6,594	0,721	4,23	Equip.nao permitido
2495	15/09/2019 08:13	6,607	0,721	4,39	Equip.nao permitido	2545	15/09/2019 08:22	6,604	0,721	4,14	Equip.nao permitido
2496	15/09/2019 08:14	6,593	0,721	4,28	Equip.nao permitido	2546	15/09/2019 08:22	6,59	0,721	4,1	Equip.nao permitido
2497	15/09/2019 08:14	6,592	0,721	4,4	Equip.nao permitido	2547	15/09/2019 08:22	6,603	0,721	4,09	Equip.nao permitido

2498	15/09/2019 08:14	6,6	0,72	4,36	Equip.nao permitido	2548	15/09/2019 08:23	6,591	0,721	4,01	Equip.nao permitido
2499	15/09/2019 08:14	6,614	0,721	4,29	Equip.nao permitido	2549	15/09/2019 08:23	6,593	0,721	4,06	Equip.nao permitido
2500	15/09/2019 08:14	6,615	0,72	4,39	Equip.nao permitido	2550	15/09/2019 08:23	6,598	0,721	4,07	Equip.nao permitido
2501	15/09/2019 08:14	6,618	0,721	4,3	Equip.nao permitido	2551	15/09/2019 08:23	6,608	0,72	4,1	Equip.nao permitido
2502	15/09/2019 08:15	6,605	0,722	4,36	Equip.nao permitido	2552	15/09/2019 08:23	6,58	0,721	4,14	Equip.nao permitido
2503	15/09/2019 08:15	6,615	0,721	4,48	Equip.nao permitido	2553	15/09/2019 08:23	6,596	0,722	4,07	Equip.nao permitido
2504	15/09/2019 08:15	6,639	0,721	4,41	Equip.nao permitido	2554	15/09/2019 08:24	6,601	0,721	4,11	Equip.nao permitido
2505	15/09/2019 08:15	6,631	0,722	4,28	Equip.nao permitido	2555	15/09/2019 08:24	6,595	0,72	4,15	Equip.nao permitido
2506	15/09/2019 08:15	6,652	0,722	4,34	Equip.nao permitido	2556	15/09/2019 08:24	6,604	0,721	3,95	Equip.nao permitido
2507	15/09/2019 08:15	6,633	0,721	4,41	Equip.nao permitido	2557	15/09/2019 08:24	6,61	0,721	4,04	Equip.nao permitido
2508	15/09/2019 08:16	6,618	0,721	4,4	Equip.nao permitido	2558	15/09/2019 08:24	6,617	0,721	4,07	Equip.nao permitido
2509	15/09/2019 08:16	6,633	0,721	4,28	Equip.nao permitido	2559	15/09/2019 08:25	6,618	0,721	4,13	Equip.nao permitido
2510	15/09/2019 08:16	6,633	0,722	4,41	Equip.nao permitido	2560	15/09/2019 08:25	6,604	0,72	4,13	Equip.nao permitido
2511	15/09/2019 08:16	6,605	0,721	4,46	Equip.nao permitido	2561	15/09/2019 08:25	6,605	0,722	4,24	Equip.nao permitido
2512	15/09/2019 08:16	6,614	0,722	4,38	Equip.nao permitido	2562	15/09/2019 08:25	6,472	0,721	4,13	Equip.nao permitido
2513	15/09/2019 08:16	6,621	0,721	4,29	Equip.nao permitido	2563	15/09/2019 08:25	6,607	0,721	4,15	Equip.nao permitido
2514	15/09/2019 08:17	6,613	0,722	4,3	Equip.nao permitido	2564	15/09/2019 08:25	6,596	0,721	4,13	Equip.nao permitido
2515	15/09/2019 08:17	6,624	0,721	4,3	Equip.nao permitido	2565	15/09/2019 08:26	6,599	0,721	4,19	Equip.nao permitido
2516	15/09/2019 08:17	6,628	0,721	4,43	Equip.nao permitido	2566	15/09/2019 08:26	6,616	0,72	4,25	Equip.nao permitido
2517	15/09/2019 08:17	6,627	0,721	4,45	Equip.nao permitido	2567	15/09/2019 08:26	6,602	0,72	4,17	Equip.nao permitido
2518	15/09/2019 08:17	6,607	0,721	4,39	Equip.nao permitido	2568	15/09/2019 08:26	6,617	0,721	4,27	Equip.nao permitido
2519	15/09/2019 08:17	6,613	0,721	4,28	Equip.nao permitido	2569	15/09/2019 08:26	6,584	0,721	4,14	Equip.nao permitido
2520	15/09/2019 08:18	6,611	0,722	4,31	Equip.nao permitido	2570	15/09/2019 08:26	6,604	0,722	4,11	Equip.nao permitido
2521	15/09/2019 08:18	6,615	0,721	4,25	Equip.nao permitido	2571	15/09/2019 08:27	6,592	0,72	4,21	Equip.nao permitido
2522	15/09/2019 08:18	6,466	0,722	4,44	Equip.nao permitido	2572	15/09/2019 08:27	6,612	0,72	3,99	Equip.nao permitido
2523	15/09/2019 08:18	6,476	0,721	4,37	Equip.nao permitido	2573	15/09/2019 08:27	6,62	0,721	4,17	Equip.nao permitido

**Teste 8: G-400W**

Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
1475	14/09/2019 06:18	1,857	0,72	4,73	Equip.nao permitido	1525	14/09/2019 06:27	1,819	0,721	4,34	Equip.nao permitido
1476	14/09/2019 06:18	1,847	0,72	4,29	Equip.nao permitido	1526	14/09/2019 06:27	1,816	0,721	4,19	Equip.nao permitido
1477	14/09/2019 06:18	1,836	0,719	4,34	Equip.nao permitido	1527	14/09/2019 06:28	1,825	0,721	4,25	Equip.nao permitido
1478	14/09/2019 06:19	1,837	0,72	4,39	Equip.nao permitido	1528	14/09/2019 06:28	1,825	0,721	4,61	Equip.nao permitido
1479	14/09/2019 06:19	1,832	0,72	4,15	Equip.nao permitido	1529	14/09/2019 06:28	1,822	0,72	4,6	Equip.nao permitido
1480	14/09/2019 06:19	1,836	0,72	4,55	Equip.nao permitido	1530	14/09/2019 06:28	1,823	0,721	4,41	Equip.nao permitido
1481	14/09/2019 06:19	1,827	0,72	4,4	Equip.nao permitido	1531	14/09/2019 06:28	1,825	0,72	4,31	Equip.nao permitido
1482	14/09/2019 06:19	1,83	0,72	4,5	Equip.nao permitido	1532	14/09/2019 06:29	1,823	0,72	4,09	Equip.nao permitido
1483	14/09/2019 06:20	1,826	0,721	4,38	Equip.nao permitido	1533	14/09/2019 06:29	1,83	0,721	4,23	Equip.nao permitido
1484	14/09/2019 06:20	1,829	0,721	4,18	Equip.nao permitido	1534	14/09/2019 06:29	1,834	0,72	4,44	Equip.nao permitido
1485	14/09/2019 06:20	1,827	0,721	4,16	Equip.nao permitido	1535	14/09/2019 06:29	1,832	0,72	4,49	Equip.nao permitido
1486	14/09/2019 06:20	1,829	0,72	4,45	Equip.nao permitido	1536	14/09/2019 06:29	1,837	0,72	4,44	Equip.nao permitido
1487	14/09/2019 06:20	1,821	0,72	4,16	Equip.nao permitido	1537	14/09/2019 06:29	1,833	0,72	4,47	Equip.nao permitido

1488	14/09/2019 06:20	1,823	0,72	4,45	Equip.nao permitido	1538	14/09/2019 06:30	1,833	0,721	4,47	Equip.nao permitido
1489	14/09/2019 06:21	1,818	0,72	4,43	Equip.nao permitido	1539	14/09/2019 06:30	1,83	0,72	3,88	Equip.nao permitido
1490	14/09/2019 06:21	1,825	0,72	4,34	Equip.nao permitido	1540	14/09/2019 06:30	1,833	0,72	4,38	Equip.nao permitido
1491	14/09/2019 06:21	1,823	0,72	4,34	Equip.nao permitido	1541	14/09/2019 06:30	1,833	0,72	4,36	Equip.nao permitido
1492	14/09/2019 06:21	1,825	0,72	4,46	Equip.nao permitido	1542	14/09/2019 06:30	1,835	0,719	4,66	Equip.nao permitido
1493	14/09/2019 06:21	1,82	0,721	4,55	Equip.nao permitido	1543	14/09/2019 06:31	1,835	0,72	4,16	Equip.nao permitido
1494	14/09/2019 06:22	1,823	0,721	4,32	Equip.nao permitido	1544	14/09/2019 06:31	1,845	0,721	4,63	Equip.nao permitido
1495	14/09/2019 06:22	1,825	0,72	4,65	Equip.nao permitido	1545	14/09/2019 06:31	1,84	0,72	4,8	Equip.nao permitido
1496	14/09/2019 06:22	1,826	0,72	4,39	Equip.nao permitido	1546	14/09/2019 06:31	1,84	0,721	4,47	Equip.nao permitido
1497	14/09/2019 06:22	1,829	0,72	4,37	Equip.nao permitido	1547	14/09/2019 06:31	1,836	0,721	4,43	Equip.nao permitido
1498	14/09/2019 06:22	1,832	0,72	4,27	Equip.nao permitido	1548	14/09/2019 06:32	1,839	0,721	4,23	Equip.nao permitido
1499	14/09/2019 06:22	1,821	0,721	4,71	Equip.nao permitido	1549	14/09/2019 06:32	1,837	0,721	4,54	Equip.nao permitido
1500	14/09/2019 06:23	1,829	0,72	4,5	Equip.nao permitido	1550	14/09/2019 06:32	1,829	0,721	4,71	Equip.nao permitido
1501	14/09/2019 06:23	1,827	0,721	4,53	Equip.nao permitido	1551	14/09/2019 06:32	1,84	0,721	4,6	Equip.nao permitido
1502	14/09/2019 06:23	1,824	0,72	4,39	Equip.nao permitido	1552	14/09/2019 06:32	1,844	0,72	4,42	Equip.nao permitido
1503	14/09/2019 06:23	1,822	0,721	4,33	Equip.nao permitido	1553	14/09/2019 06:32	1,841	0,72	4,78	Equip.nao permitido
1504	14/09/2019 06:23	1,826	0,721	4,06	Equip.nao permitido	1554	14/09/2019 06:33	1,847	0,72	4,63	Equip.nao permitido
1505	14/09/2019 06:24	1,823	0,72	4,75	Equip.nao permitido	1555	14/09/2019 06:33	1,842	0,72	4,29	Equip.nao permitido
1506	14/09/2019 06:24	1,827	0,72	4,22	Equip.nao permitido	1556	14/09/2019 06:33	1,839	0,721	4,59	Equip.nao permitido
1507	14/09/2019 06:24	1,824	0,72	4,33	Equip.nao permitido	1557	14/09/2019 06:33	1,841	0,721	4,7	Equip.nao permitido
1508	14/09/2019 06:24	1,828	0,721	4,45	Equip.nao permitido	1558	14/09/2019 06:33	1,844	0,721	4,34	Equip.nao permitido
1509	14/09/2019 06:24	1,826	0,721	4,33	Equip.nao permitido	1559	14/09/2019 06:34	1,841	0,721	4,35	Equip.nao permitido
1510	14/09/2019 06:25	1,83	0,721	4,16	Equip.nao permitido	1560	14/09/2019 06:34	1,84	0,721	4,8	Equip.nao permitido
1511	14/09/2019 06:25	1,825	0,719	4,19	Equip.nao permitido	1561	14/09/2019 06:34	1,836	0,721	4,6	Equip.nao permitido
1512	14/09/2019 06:25	1,828	0,72	4,16	Equip.nao permitido	1562	14/09/2019 06:34	1,839	0,72	4,81	Equip.nao permitido
1513	14/09/2019 06:25	1,824	0,721	4,42	Equip.nao permitido	1563	14/09/2019 06:34	1,835	0,721	4,61	Equip.nao permitido
1514	14/09/2019 06:25	1,825	0,72	4,6	Equip.nao permitido	1564	14/09/2019 06:34	1,835	0,72	4,33	Equip.nao permitido
1515	14/09/2019 06:25	1,821	0,721	4,51	Equip.nao permitido	1565	14/09/2019 06:35	1,831	0,72	4,5	Equip.nao permitido
1516	14/09/2019 06:26	1,822	0,72	4,71	Equip.nao permitido	1566	14/09/2019 06:35	1,841	0,719	4,8	Equip.nao permitido
1517	14/09/2019 06:26	1,823	0,72	4,29	Equip.nao permitido	1567	14/09/2019 06:35	1,833	0,721	4,59	Equip.nao permitido
1518	14/09/2019 06:26	1,822	0,719	4,49	Equip.nao permitido	1568	14/09/2019 06:35	1,842	0,72	4,27	Equip.nao permitido
1519	14/09/2019 06:26	1,822	0,721	4,32	Equip.nao permitido	1569	14/09/2019 06:36	1,846	0,721	4,81	Equip.nao permitido
1520	14/09/2019 06:26	1,823	0,72	4,54	Equip.nao permitido	1570	14/09/2019 06:36	1,84	0,72	4,7	Equip.nao permitido
1521	14/09/2019 06:27	1,821	0,721	3,81	Equip.nao permitido	1571	14/09/2019 06:36	1,837	0,721	4,51	Equip.nao permitido
1522	14/09/2019 06:27	1,821	0,721	4,39	Equip.nao permitido	1572	14/09/2019 06:36	1,839	0,721	4,48	Equip.nao permitido
1523	14/09/2019 06:27	1,816	0,72	4,09	Equip.nao permitido	1573	14/09/2019 06:36	1,841	0,719	4,9	Equip.nao permitido
1524	14/09/2019 06:27	1,822	0,72	4,4	Equip.nao permitido						

**Teste 9 : G-800W**

Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
1674	14/09/2019 07:14	3,612	0,719	3,97	Equip.nao permitido	1724	14/09/2019 07:23	3,562	0,721	4,22	Equip.nao permitido
1675	14/09/2019 07:14	3,6	0,72	4,31	Equip.nao permitido	1725	14/09/2019 07:23	3,571	0,72	4,17	Equip.nao permitido

1676	14/09/2019 07:14	3,569	0,719	4,29	Equip.nao permitido	1726	14/09/2019 07:23	3,553	0,721	4,26	Equip.nao permitido
1677	14/09/2019 07:14	3,56	0,72	4,18	Equip.nao permitido	1727	14/09/2019 07:24	3,57	0,721	4,31	Equip.nao permitido
1678	14/09/2019 07:15	3,552	0,72	4,35	Equip.nao permitido	1728	14/09/2019 07:24	3,562	0,721	4,23	Equip.nao permitido
1679	14/09/2019 07:15	3,559	0,72	4,25	Equip.nao permitido	1729	14/09/2019 07:24	3,571	0,721	4,17	Equip.nao permitido
1680	14/09/2019 07:15	3,559	0,72	4,31	Equip.nao permitido	1730	14/09/2019 07:24	3,567	0,72	4,03	Equip.nao permitido
1681	14/09/2019 07:15	3,557	0,72	4,25	Equip.nao permitido	1731	14/09/2019 07:24	3,562	0,721	3,98	Equip.nao permitido
1682	14/09/2019 07:15	3,562	0,72	4,1	Equip.nao permitido	1732	14/09/2019 07:24	3,57	0,721	4,31	Equip.nao permitido
1683	14/09/2019 07:15	3,567	0,72	4,36	Equip.nao permitido	1733	14/09/2019 07:25	3,563	0,72	4,15	Equip.nao permitido
1684	14/09/2019 07:16	3,484	0,72	4,33	Equip.nao permitido	1734	14/09/2019 07:25	3,562	0,719	4,32	Equip.nao permitido
1685	14/09/2019 07:16	3,57	0,721	4,14	Equip.nao permitido	1735	14/09/2019 07:25	3,549	0,72	4,22	Equip.nao permitido
1686	14/09/2019 07:16	3,56	0,721	4,29	Equip.nao permitido	1736	14/09/2019 07:25	3,56	0,72	4,21	Equip.nao permitido
1687	14/09/2019 07:16	3,564	0,72	4,14	Equip.nao permitido	1737	14/09/2019 07:25	3,561	0,72	4,1	Equip.nao permitido
1688	14/09/2019 07:16	3,559	0,719	4,18	Equip.nao permitido	1738	14/09/2019 07:26	3,549	0,72	4,09	Equip.nao permitido
1689	14/09/2019 07:17	3,565	0,719	4,34	Equip.nao permitido	1739	14/09/2019 07:26	3,562	0,721	4,29	Equip.nao permitido
1690	14/09/2019 07:17	3,557	0,72	4,27	Equip.nao permitido	1740	14/09/2019 07:26	3,544	0,72	4,08	Equip.nao permitido
1691	14/09/2019 07:17	3,557	0,719	4,33	Equip.nao permitido	1741	14/09/2019 07:26	3,561	0,72	4,39	Equip.nao permitido
1692	14/09/2019 07:17	3,562	0,721	4,37	Equip.nao permitido	1742	14/09/2019 07:26	3,567	0,72	4,4	Equip.nao permitido
1693	14/09/2019 07:17	3,564	0,721	4,39	Equip.nao permitido	1743	14/09/2019 07:27	3,489	0,72	4,2	Equip.nao permitido
1694	14/09/2019 07:17	3,55	0,72	4,36	Equip.nao permitido	1744	14/09/2019 07:27	3,487	0,721	4,24	Equip.nao permitido
1695	14/09/2019 07:18	3,567	0,721	4,36	Equip.nao permitido	1745	14/09/2019 07:27	3,565	0,721	4,28	Equip.nao permitido
1696	14/09/2019 07:18	3,546	0,72	4,28	Equip.nao permitido	1746	14/09/2019 07:27	3,564	0,721	4,32	Equip.nao permitido
1697	14/09/2019 07:18	3,547	0,719	4,23	Equip.nao permitido	1747	14/09/2019 07:27	3,568	0,721	3,93	Equip.nao permitido
1698	14/09/2019 07:18	3,543	0,719	4,12	Equip.nao permitido	1748	14/09/2019 07:27	3,557	0,721	3,94	Equip.nao permitido
1699	14/09/2019 07:18	3,566	0,721	4,08	Equip.nao permitido	1749	14/09/2019 07:28	3,566	0,721	4,34	Equip.nao permitido
1700	14/09/2019 07:19	3,554	0,72	4,17	Equip.nao permitido	1750	14/09/2019 07:28	3,554	0,721	4,02	Equip.nao permitido
1701	14/09/2019 07:19	3,558	0,72	4,26	Equip.nao permitido	1751	14/09/2019 07:28	3,552	0,72	3,69	Equip.nao permitido
1702	14/09/2019 07:19	3,552	0,719	4,3	Equip.nao permitido	1752	14/09/2019 07:28	3,555	0,721	4,19	Equip.nao permitido
1703	14/09/2019 07:19	3,556	0,721	4,16	Equip.nao permitido	1753	14/09/2019 07:28	3,56	0,721	4,16	Equip.nao permitido
1704	14/09/2019 07:19	3,549	0,721	4,33	Equip.nao permitido	1754	14/09/2019 07:29	3,559	0,72	4,1	Equip.nao permitido
1705	14/09/2019 07:20	3,566	0,721	4,36	Equip.nao permitido	1755	14/09/2019 07:29	3,56	0,72	3,93	Equip.nao permitido
1706	14/09/2019 07:20	3,55	0,721	4,26	Equip.nao permitido	1756	14/09/2019 07:29	3,562	0,721	4,24	Equip.nao permitido
1707	14/09/2019 07:20	3,567	0,721	4,3	Equip.nao permitido	1757	14/09/2019 07:29	3,56	0,721	4,14	Equip.nao permitido
1708	14/09/2019 07:20	3,557	0,721	4,59	Equip.nao permitido	1758	14/09/2019 07:29	3,548	0,721	4,08	Equip.nao permitido
1709	14/09/2019 07:20	3,57	0,72	4,3	Equip.nao permitido	1759	14/09/2019 07:29	3,558	0,72	4,08	Equip.nao permitido
1710	14/09/2019 07:20	3,561	0,721	4,17	Equip.nao permitido	1760	14/09/2019 07:30	3,554	0,721	4,25	Equip.nao permitido
1711	14/09/2019 07:21	3,575	0,721	4,33	Equip.nao permitido	1761	14/09/2019 07:30	3,549	0,721	4,07	Equip.nao permitido
1712	14/09/2019 07:21	3,572	0,721	4,25	Equip.nao permitido	1762	14/09/2019 07:30	3,545	0,721	4,33	Equip.nao permitido
1713	14/09/2019 07:21	3,573	0,72	4,13	Equip.nao permitido	1763	14/09/2019 07:30	3,562	0,721	4,14	Equip.nao permitido
1714	14/09/2019 07:21	3,561	0,721	4,31	Equip.nao permitido	1764	14/09/2019 07:30	3,556	0,721	4,32	Equip.nao permitido
1715	14/09/2019 07:21	3,569	0,721	4,36	Equip.nao permitido	1765	14/09/2019 07:31	3,556	0,72	4,15	Equip.nao permitido
1716	14/09/2019 07:22	3,562	0,721	4,33	Equip.nao permitido	1766	14/09/2019 07:31	3,554	0,719	4,27	Equip.nao permitido
1717	14/09/2019 07:22	3,567	0,721	4,2	Equip.nao permitido	1767	14/09/2019 07:31	3,563	0,721	4,05	Equip.nao permitido

1718	14/09/2019 07:22	3,559	0,721	4,26	Equip.nao permitido	1768	14/09/2019 07:31	3,554	0,721	4,17	Equip.nao permitido
1719	14/09/2019 07:22	3,574	0,721	4,17	Equip.nao permitido	1769	14/09/2019 07:31	3,566	0,721	4,2	Equip.nao permitido
1720	14/09/2019 07:22	3,562	0,721	4,26	Equip.nao permitido	1770	14/09/2019 07:32	3,532	0,721	4,31	Equip.nao permitido
1721	14/09/2019 07:22	3,576	0,721	4,37	Equip.nao permitido	1771	14/09/2019 07:32	3,548	0,721	4,34	Equip.nao permitido
1722	14/09/2019 07:23	3,567	0,719	4,1	Equip.nao permitido	1772	14/09/2019 07:32	3,544	0,721	4,32	Equip.nao permitido
1723	14/09/2019 07:23	3,573	0,72	4,35	Equip.nao permitido	1773	14/09/2019 07:32	3,558	0,721	4,45	Equip.nao permitido

Teste 10 : H-700W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
1874	14/09/2019 07:56	3,015	0,721	4,75	Equip.nao permitido	1924	14/09/2019 08:05	2,982	0,72	4,96	Equip.nao permitido
1875	14/09/2019 07:56	3,012	0,72	4,52	Equip.nao permitido	1925	14/09/2019 08:05	2,991	0,72	4,87	Equip.nao permitido
1876	14/09/2019 07:56	2,986	0,719	4,61	Equip.nao permitido	1926	14/09/2019 08:06	2,992	0,72	4,86	Equip.nao permitido
1877	14/09/2019 07:56	2,995	0,72	4,47	Equip.nao permitido	1927	14/09/2019 08:06	2,987	0,72	4,91	Equip.nao permitido
1878	14/09/2019 07:57	2,986	0,72	4,54	Equip.nao permitido	1928	14/09/2019 08:06	2,989	0,72	4,61	Equip.nao permitido
1879	14/09/2019 07:57	2,99	0,721	4,51	Equip.nao permitido	1929	14/09/2019 08:06	2,987	0,72	4,58	Equip.nao permitido
1880	14/09/2019 07:57	2,972	0,721	4,58	Equip.nao permitido	1930	14/09/2019 08:06	2,985	0,721	4,62	Equip.nao permitido
1881	14/09/2019 07:57	2,976	0,721	4,53	Equip.nao permitido	1931	14/09/2019 08:06	2,99	0,72	4,65	Equip.nao permitido
1882	14/09/2019 07:57	2,982	0,719	4,37	Equip.nao permitido	1932	14/09/2019 08:07	2,985	0,72	4,94	Equip.nao permitido
1883	14/09/2019 07:58	2,984	0,721	4,17	Equip.nao permitido	1933	14/09/2019 08:07	2,994	0,721	5,02	Equip.nao permitido
1884	14/09/2019 07:58	2,978	0,72	4,44	Equip.nao permitido	1934	14/09/2019 08:07	2,988	0,72	4,68	Equip.nao permitido
1885	14/09/2019 07:58	2,975	0,72	4,23	Equip.nao permitido	1935	14/09/2019 08:07	2,98	0,72	4,6	Equip.nao permitido
1886	14/09/2019 07:58	2,986	0,721	4,09	Equip.nao permitido	1936	14/09/2019 08:07	2,978	0,72	4,82	Equip.nao permitido
1887	14/09/2019 07:58	2,993	0,721	4,46	Equip.nao permitido	1937	14/09/2019 08:08	2,981	0,72	4,56	Equip.nao permitido
1888	14/09/2019 07:59	2,985	0,72	4,43	Equip.nao permitido	1938	14/09/2019 08:08	2,976	0,721	4,83	Equip.nao permitido
1889	14/09/2019 07:59	2,994	0,721	4,54	Equip.nao permitido	1939	14/09/2019 08:08	2,989	0,719	4,81	Equip.nao permitido
1890	14/09/2019 07:59	2,974	0,721	4,53	Equip.nao permitido	1940	14/09/2019 08:08	2,985	0,72	4,66	Equip.nao permitido
1891	14/09/2019 07:59	2,981	0,721	4,54	Equip.nao permitido	1941	14/09/2019 08:08	2,996	0,72	4,71	Equip.nao permitido
1892	14/09/2019 07:59	2,976	0,721	4,57	Equip.nao permitido	1942	14/09/2019 08:09	2,991	0,719	4,69	Equip.nao permitido
1893	14/09/2019 07:59	2,984	0,721	4,51	Equip.nao permitido	1943	14/09/2019 08:09	3,001	0,72	4,65	Equip.nao permitido
1894	14/09/2019 08:00	2,968	0,721	4,51	Equip.nao permitido	1944	14/09/2019 08:09	2,989	0,721	4,73	Equip.nao permitido
1895	14/09/2019 08:00	2,975	0,719	4,6	Equip.nao permitido	1945	14/09/2019 08:09	2,988	0,72	4,36	Equip.nao permitido
1896	14/09/2019 08:00	2,973	0,721	4,31	Equip.nao permitido	1946	14/09/2019 08:09	2,985	0,719	4,68	Equip.nao permitido
1897	14/09/2019 08:00	2,974	0,721	4,36	Equip.nao permitido	1947	14/09/2019 08:09	2,99	0,72	4,77	Equip.nao permitido
1898	14/09/2019 08:00	2,973	0,72	4,45	Equip.nao permitido	1948	14/09/2019 08:10	2,984	0,72	4,44	Equip.nao permitido
1899	14/09/2019 08:01	2,978	0,72	4,6	Equip.nao permitido	1949	14/09/2019 08:10	2,981	0,72	4,6	Equip.nao permitido
1900	14/09/2019 08:01	2,973	0,719	4,57	Equip.nao permitido	1950	14/09/2019 08:10	2,987	0,72	4,88	Equip.nao permitido
1901	14/09/2019 08:01	2,975	0,721	4,77	Equip.nao permitido	1951	14/09/2019 08:10	2,984	0,721	4,73	Equip.nao permitido
1902	14/09/2019 08:01	2,971	0,72	4,54	Equip.nao permitido	1952	14/09/2019 08:10	2,982	0,721	4,7	Equip.nao permitido
1903	14/09/2019 08:01	2,983	0,72	4,66	Equip.nao permitido	1953	14/09/2019 08:11	3,002	0,721	4,56	Equip.nao permitido
1904	14/09/2019 08:01	2,975	0,721	4,72	Equip.nao permitido	1954	14/09/2019 08:11	2,991	0,721	4,42	Equip.nao permitido
1905	14/09/2019 08:02	2,976	0,72	4,47	Equip.nao permitido	1955	14/09/2019 08:11	2,99	0,721	4,46	Equip.nao permitido
1906	14/09/2019 08:02	2,972	0,721	4,4	Equip.nao permitido	1956	14/09/2019 08:11	2,979	0,72	4,32	Equip.nao permitido



1907	14/09/2019 08:02	2,98	0,72	4,72	Equip.nao permitido	1957	14/09/2019 08:11	2,997	0,72	4,42	Equip.nao permitido
1908	14/09/2019 08:02	2,974	0,721	4,82	Equip.nao permitido	1958	14/09/2019 08:11	2,991	0,72	4,45	Equip.nao permitido
1909	14/09/2019 08:02	2,979	0,721	4,63	Equip.nao permitido	1959	14/09/2019 08:12	2,994	0,721	4,76	Equip.nao permitido
1910	14/09/2019 08:03	2,979	0,72	4,79	Equip.nao permitido	1960	14/09/2019 08:12	2,991	0,72	4,64	Equip.nao permitido
1911	14/09/2019 08:03	2,97	0,72	4,33	Equip.nao permitido	1961	14/09/2019 08:12	2,989	0,72	4,39	Equip.nao permitido
1912	14/09/2019 08:03	2,979	0,72	4,64	Equip.nao permitido	1962	14/09/2019 08:12	2,99	0,719	4,68	Equip.nao permitido
1913	14/09/2019 08:03	2,999	0,72	4,83	Equip.nao permitido	1963	14/09/2019 08:12	2,998	0,721	4,61	Equip.nao permitido
1914	14/09/2019 08:03	2,985	0,721	5	Equip.nao permitido	1964	14/09/2019 08:13	2,996	0,72	4,59	Equip.nao permitido
1915	14/09/2019 08:04	2,988	0,721	5,01	Equip.nao permitido	1965	14/09/2019 08:13	2,991	0,72	4,54	Equip.nao permitido
1916	14/09/2019 08:04	2,992	0,72	4,8	Equip.nao permitido	1966	14/09/2019 08:13	2,987	0,72	4,65	Equip.nao permitido
1917	14/09/2019 08:04	2,999	0,721	4,86	Equip.nao permitido	1967	14/09/2019 08:13	2,983	0,721	4,54	Equip.nao permitido
1918	14/09/2019 08:04	2,993	0,721	4,65	Equip.nao permitido	1968	14/09/2019 08:13	2,989	0,719	4,67	Equip.nao permitido
1919	14/09/2019 08:04	3,003	0,72	4,87	Equip.nao permitido	1969	14/09/2019 08:14	2,995	0,721	4,57	Equip.nao permitido
1920	14/09/2019 08:04	2,99	0,721	4,99	Equip.nao permitido	1970	14/09/2019 08:14	2,986	0,72	4,34	Equip.nao permitido
1921	14/09/2019 08:05	2,992	0,72	4,73	Equip.nao permitido	1971	14/09/2019 08:14	2,989	0,72	4,36	Equip.nao permitido
1922	14/09/2019 08:05	2,987	0,721	4,91	Equip.nao permitido	1972	14/09/2019 08:14	2,985	0,721	4,77	Equip.nao permitido
1923	14/09/2019 08:05	2,997	0,72	4,75	Equip.nao permitido	1973	14/09/2019 08:14	2,995	0,72	4,45	Equip.nao permitido

Teste 11 : H-1400W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
1974	14/09/2019 08:32	5,856	0,72	4,44	Equip.nao permitido	2024	14/09/2019 08:40	5,76	0,722	4,02	Equip.nao permitido
1975	14/09/2019 08:32	5,844	0,722	4,32	Equip.nao permitido	2025	14/09/2019 08:40	5,75	0,719	4,03	Equip.nao permitido
1976	14/09/2019 08:32	5,796	0,721	4,48	Equip.nao permitido	2026	14/09/2019 08:41	5,76	0,722	4,03	Equip.nao permitido
1977	14/09/2019 08:32	5,796	0,721	4,14	Equip.nao permitido	2027	14/09/2019 08:41	5,747	0,721	4,33	Equip.nao permitido
1978	14/09/2019 08:32	5,777	0,721	4,28	Equip.nao permitido	2028	14/09/2019 08:41	5,736	0,721	4,12	Equip.nao permitido
1979	14/09/2019 08:32	5,782	0,721	4,51	Equip.nao permitido	2029	14/09/2019 08:41	5,742	0,721	4,14	Equip.nao permitido
1980	14/09/2019 08:33	5,781	0,721	4,48	Equip.nao permitido	2030	14/09/2019 08:41	5,755	0,72	4,2	Equip.nao permitido
1981	14/09/2019 08:33	5,774	0,721	4,49	Equip.nao permitido	2031	14/09/2019 08:42	5,734	0,721	4,15	Equip.nao permitido
1982	14/09/2019 08:33	5,792	0,721	4,61	Equip.nao permitido	2032	14/09/2019 08:42	5,743	0,72	4,13	Equip.nao permitido
1983	14/09/2019 08:33	5,772	0,721	4,35	Equip.nao permitido	2033	14/09/2019 08:42	5,747	0,72	4,01	Equip.nao permitido
1984	14/09/2019 08:33	5,786	0,721	4,48	Equip.nao permitido	2034	14/09/2019 08:42	5,722	0,721	4,07	Equip.nao permitido
1985	14/09/2019 08:33	5,773	0,721	4,42	Equip.nao permitido	2035	14/09/2019 08:42	5,74	0,721	4,32	Equip.nao permitido
1986	14/09/2019 08:34	5,778	0,72	4,44	Equip.nao permitido	2036	14/09/2019 08:43	5,736	0,721	4,11	Equip.nao permitido
1987	14/09/2019 08:34	5,773	0,721	4,55	Equip.nao permitido	2037	14/09/2019 08:43	5,724	0,72	4,32	Equip.nao permitido
1988	14/09/2019 08:34	5,767	0,722	4,52	Equip.nao permitido	2038	14/09/2019 08:43	5,738	0,721	3,99	Equip.nao permitido
1989	14/09/2019 08:34	5,784	0,722	4,28	Equip.nao permitido	2039	14/09/2019 08:43	5,735	0,72	4,32	Equip.nao permitido
1990	14/09/2019 08:34	5,777	0,721	4,39	Equip.nao permitido	2040	14/09/2019 08:43	5,722	0,721	4,19	Equip.nao permitido
1991	14/09/2019 08:35	5,765	0,721	4,37	Equip.nao permitido	2041	14/09/2019 08:43	5,729	0,721	4,3	Equip.nao permitido
1992	14/09/2019 08:35	5,767	0,721	4,19	Equip.nao permitido	2042	14/09/2019 08:44	5,746	0,72	4,35	Equip.nao permitido
1993	14/09/2019 08:35	5,772	0,721	4,24	Equip.nao permitido	2043	14/09/2019 08:44	5,74	0,721	4,41	Equip.nao permitido
1994	14/09/2019 08:35	5,785	0,721	4,34	Equip.nao permitido	2044	14/09/2019 08:44	5,758	0,721	4,24	Equip.nao permitido
1995	14/09/2019 08:35	5,761	0,721	4,14	Equip.nao permitido	2045	14/09/2019 08:44	5,737	0,72	4,38	Equip.nao permitido

1996	14/09/2019 08:36	5,781	0,721	4,21	Equip.nao permitido	2046	14/09/2019 08:44	5,725	0,721	4,37	Equip.nao permitido
1997	14/09/2019 08:36	5,774	0,721	4,23	Equip.nao permitido	2047	14/09/2019 08:45	5,722	0,721	4,01	Equip.nao permitido
1998	14/09/2019 08:36	5,749	0,721	4,2	Equip.nao permitido	2048	14/09/2019 08:45	5,699	0,722	4,17	Equip.nao permitido
1999	14/09/2019 08:36	5,741	0,721	4,3	Equip.nao permitido	2049	14/09/2019 08:45	5,756	0,721	4,25	Equip.nao permitido
2000	14/09/2019 08:36	5,763	0,721	4,38	Equip.nao permitido	2050	14/09/2019 08:45	5,744	0,721	4,36	Equip.nao permitido
2001	14/09/2019 08:36	5,724	0,721	4,38	Equip.nao permitido	2051	14/09/2019 08:45	5,709	0,721	4,45	Equip.nao permitido
2002	14/09/2019 08:36	5,772	0,722	4,48	Equip.nao permitido	2052	14/09/2019 08:45	5,744	0,721	4,28	Equip.nao permitido
2003	14/09/2019 08:36	5,756	0,721	4,07	Equip.nao permitido	2053	14/09/2019 08:45	5,736	0,721	4,32	Equip.nao permitido
2004	14/09/2019 08:37	5,764	0,721	4,02	Equip.nao permitido	2054	14/09/2019 08:45	5,739	0,721	4,28	Equip.nao permitido
2005	14/09/2019 08:37	5,747	0,721	4,21	Equip.nao permitido	2055	14/09/2019 08:46	5,732	0,721	4,49	Equip.nao permitido
2006	14/09/2019 08:37	5,758	0,722	4,04	Equip.nao permitido	2056	14/09/2019 08:46	5,75	0,721	4,28	Equip.nao permitido
2007	14/09/2019 08:37	5,752	0,721	4,36	Equip.nao permitido	2057	14/09/2019 08:46	5,755	0,72	4,44	Equip.nao permitido
2008	14/09/2019 08:37	5,759	0,721	4,14	Equip.nao permitido	2058	14/09/2019 08:46	5,727	0,721	4,36	Equip.nao permitido
2009	14/09/2019 08:38	5,765	0,721	4,18	Equip.nao permitido	2059	14/09/2019 08:46	5,738	0,721	4,45	Equip.nao permitido
2010	14/09/2019 08:38	5,75	0,721	4,24	Equip.nao permitido	2060	14/09/2019 08:47	5,756	0,721	4,24	Equip.nao permitido
2011	14/09/2019 08:38	5,731	0,721	4,16	Equip.nao permitido	2061	14/09/2019 08:47	5,742	0,721	4,2	Equip.nao permitido
2012	14/09/2019 08:38	5,766	0,721	4,24	Equip.nao permitido	2062	14/09/2019 08:47	5,748	0,721	4,3	Equip.nao permitido
2013	14/09/2019 08:38	5,733	0,72	4,15	Equip.nao permitido	2063	14/09/2019 08:47	5,736	0,721	4,36	Equip.nao permitido
2014	14/09/2019 08:38	5,763	0,721	4,08	Equip.nao permitido	2064	14/09/2019 08:47	5,748	0,72	4,45	Equip.nao permitido
2015	14/09/2019 08:39	5,744	0,721	4,1	Equip.nao permitido	2065	14/09/2019 08:47	5,742	0,721	4,12	Equip.nao permitido
2016	14/09/2019 08:39	5,77	0,721	4,11	Equip.nao permitido	2066	14/09/2019 08:48	5,748	0,721	4,33	Equip.nao permitido
2017	14/09/2019 08:39	5,766	0,72	4,15	Equip.nao permitido	2067	14/09/2019 08:48	5,763	0,721	4,35	Equip.nao permitido
2018	14/09/2019 08:39	5,762	0,72	4,14	Equip.nao permitido	2068	14/09/2019 08:48	5,753	0,721	4,3	Equip.nao permitido
2019	14/09/2019 08:39	5,769	0,72	4,19	Equip.nao permitido	2069	14/09/2019 08:48	5,746	0,721	4,22	Equip.nao permitido
2020	14/09/2019 08:40	5,783	0,72	4,01	Equip.nao permitido	2070	14/09/2019 08:48	5,746	0,72	4,28	Equip.nao permitido
2021	14/09/2019 08:40	5,757	0,721	3,93	Equip.nao permitido	2071	14/09/2019 08:49	5,741	0,721	4,35	Equip.nao permitido
2022	14/09/2019 08:40	5,78	0,72	4,09	Equip.nao permitido	2072	14/09/2019 08:49	5,746	0,721	4,02	Equip.nao permitido
2023	14/09/2019 08:40	5,786	0,721	4,2	Equip.nao permitido	2073	14/09/2019 08:49	5,751	0,721	4,33	Equip.nao permitido

Teste 12 : A + B + C + D + F-750W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2374	15/09/2019 07:45	3,919	0,806	8,74	Equip.nao permitido	2424	15/09/2019 07:54	3,887	0,783	9,14	Equip.nao permitido
2375	15/09/2019 07:45	3,908	0,805	8,52	Equip.nao permitido	2425	15/09/2019 07:55	3,879	0,782	9,04	Equip.nao permitido
2376	15/09/2019 07:45	3,899	0,803	8,76	Equip.nao permitido	2426	15/09/2019 07:55	3,888	0,783	9,1	Equip.nao permitido
2377	15/09/2019 07:46	3,908	0,803	8,82	Equip.nao permitido	2427	15/09/2019 07:55	3,885	0,783	9,12	Equip.nao permitido
2378	15/09/2019 07:46	3,908	0,801	8,57	Equip.nao permitido	2428	15/09/2019 07:55	3,875	0,782	9,07	Equip.nao permitido
2379	15/09/2019 07:46	3,841	0,799	8,89	Equip.nao permitido	2429	15/09/2019 07:55	3,882	0,782	9,23	Equip.nao permitido
2380	15/09/2019 07:46	3,842	0,798	8,92	Equip.nao permitido	2430	15/09/2019 07:55	3,887	0,782	9,33	Equip.nao permitido
2381	15/09/2019 07:46	3,898	0,799	8,85	Equip.nao permitido	2431	15/09/2019 07:56	3,883	0,782	9,17	Equip.nao permitido
2382	15/09/2019 07:47	3,913	0,8	8,78	Equip.nao permitido	2432	15/09/2019 07:56	3,881	0,781	9,14	Equip.nao permitido
2383	15/09/2019 07:47	3,909	0,799	8,87	Equip.nao permitido	2433	15/09/2019 07:56	3,887	0,782	9,42	Equip.nao permitido
2384	15/09/2019 07:47	3,894	0,799	9,09	Equip.nao permitido	2434	15/09/2019 07:56	3,892	0,781	9,22	Equip.nao permitido

2385	15/09/2019 07:47	3,909	0,799	8,92	Equip.nao permitido	2435	15/09/2019 07:56	3,895	0,781	9,17	Equip.nao permitido
2386	15/09/2019 07:47	3,9	0,797	8,82	Equip.nao permitido	2436	15/09/2019 07:57	3,881	0,781	9,46	Equip.nao permitido
2387	15/09/2019 07:48	3,903	0,796	8,71	Equip.nao permitido	2437	15/09/2019 07:57	3,879	0,78	9,36	Equip.nao permitido
2388	15/09/2019 07:48	3,899	0,798	8,67	Equip.nao permitido	2438	15/09/2019 07:57	3,872	0,78	9,1	Equip.nao permitido
2389	15/09/2019 07:48	3,891	0,797	8,58	Equip.nao permitido	2439	15/09/2019 07:57	3,873	0,78	9,36	Equip.nao permitido
2390	15/09/2019 07:48	3,893	0,795	8,88	Equip.nao permitido	2440	15/09/2019 07:57	3,873	0,781	9,51	Equip.nao permitido
2391	15/09/2019 07:48	3,893	0,794	8,63	Equip.nao permitido	2441	15/09/2019 07:58	3,879	0,779	9,44	Equip.nao permitido
2392	15/09/2019 07:48	3,89	0,796	8,65	Equip.nao permitido	2442	15/09/2019 07:58	3,941	0,78	9,29	Equip.nao permitido
2393	15/09/2019 07:49	3,915	0,795	8,65	Equip.nao permitido	2443	15/09/2019 07:58	3,942	0,779	9,23	Equip.nao permitido
2394	15/09/2019 07:49	3,901	0,794	8,83	Equip.nao permitido	2444	15/09/2019 07:58	3,941	0,778	9,41	Equip.nao permitido
2395	15/09/2019 07:49	3,949	0,793	8,68	Equip.nao permitido	2445	15/09/2019 07:58	3,925	0,779	9,04	Equip.nao permitido
2396	15/09/2019 07:49	3,895	0,794	8,67	Equip.nao permitido	2446	15/09/2019 07:58	3,928	0,78	8,91	Equip.nao permitido
2397	15/09/2019 07:49	3,901	0,792	8,49	Equip.nao permitido	2447	15/09/2019 07:59	3,88	0,779	9,37	Equip.nao permitido
2398	15/09/2019 07:50	3,899	0,791	8,36	Equip.nao permitido	2448	15/09/2019 07:59	3,875	0,78	9,42	Equip.nao permitido
2399	15/09/2019 07:50	3,9	0,792	8,37	Equip.nao permitido	2449	15/09/2019 07:59	3,87	0,778	9,12	Equip.nao permitido
2400	15/09/2019 07:50	3,897	0,789	8,33	Equip.nao permitido	2450	15/09/2019 07:59	3,886	0,779	9,19	Equip.nao permitido
2401	15/09/2019 07:50	3,884	0,791	8,44	Equip.nao permitido	2451	15/09/2019 07:59	3,882	0,778	9,26	Equip.nao permitido
2402	15/09/2019 07:50	3,947	0,79	8,57	Equip.nao permitido	2452	15/09/2019 08:00	3,873	0,779	9,59	Equip.nao permitido
2403	15/09/2019 07:50	3,9	0,789	8,74	Equip.nao permitido	2453	15/09/2019 08:00	3,88	0,779	9,45	Equip.nao permitido
2404	15/09/2019 07:51	3,891	0,789	8,72	Equip.nao permitido	2454	15/09/2019 08:00	3,878	0,778	9,4	Equip.nao permitido
2405	15/09/2019 07:51	3,897	0,789	8,57	Equip.nao permitido	2455	15/09/2019 08:00	3,876	0,779	9,1	Equip.nao permitido
2406	15/09/2019 07:51	3,9	0,789	8,57	Equip.nao permitido	2456	15/09/2019 08:00	3,91	0,778	9,4	Equip.nao permitido
2407	15/09/2019 07:51	3,897	0,789	8,77	Equip.nao permitido	2457	15/09/2019 08:00	3,874	0,778	9,27	Equip.nao permitido
2408	15/09/2019 07:51	3,899	0,788	8,65	Equip.nao permitido	2458	15/09/2019 08:01	3,872	0,778	9,47	Equip.nao permitido
2409	15/09/2019 07:52	3,894	0,787	8,61	Equip.nao permitido	2459	15/09/2019 08:01	3,876	0,777	9,38	Equip.nao permitido
2410	15/09/2019 07:52	3,895	0,788	8,69	Equip.nao permitido	2460	15/09/2019 08:01	3,88	0,779	9,32	Equip.nao permitido
2411	15/09/2019 07:52	3,886	0,786	8,78	Equip.nao permitido	2461	15/09/2019 08:01	3,878	0,777	9,04	Equip.nao permitido
2412	15/09/2019 07:52	3,88	0,786	8,85	Equip.nao permitido	2462	15/09/2019 08:01	3,881	0,776	9,35	Equip.nao permitido
2413	15/09/2019 07:52	3,894	0,786	8,57	Equip.nao permitido	2463	15/09/2019 08:02	3,878	0,776	9,2	Equip.nao permitido
2414	15/09/2019 07:52	3,892	0,786	8,67	Equip.nao permitido	2464	15/09/2019 08:02	3,886	0,775	8,92	Equip.nao permitido
2415	15/09/2019 07:53	3,882	0,784	9,01	Equip.nao permitido	2465	15/09/2019 08:02	3,882	0,776	9,07	Equip.nao permitido
2416	15/09/2019 07:53	3,922	0,785	9	Equip.nao permitido	2466	15/09/2019 08:02	3,873	0,775	8,8	Equip.nao permitido
2417	15/09/2019 07:53	3,887	0,785	8,96	Equip.nao permitido	2467	15/09/2019 08:02	3,889	0,777	9,04	Equip.nao permitido
2418	15/09/2019 07:53	3,877	0,785	8,98	Equip.nao permitido	2468	15/09/2019 08:02	3,874	0,775	9,1	Equip.nao permitido
2419	15/09/2019 07:53	3,897	0,784	8,83	Equip.nao permitido	2469	15/09/2019 08:03	3,87	0,776	9,1	Equip.nao permitido
2420	15/09/2019 07:54	3,893	0,784	8,87	Equip.nao permitido	2470	15/09/2019 08:03	3,885	0,776	9,12	Equip.nao permitido
2421	15/09/2019 07:54	3,884	0,784	8,94	Equip.nao permitido	2471	15/09/2019 08:03	3,886	0,776	8,97	Equip.nao permitido
2422	15/09/2019 07:54	3,888	0,784	9,2	Equip.nao permitido	2472	15/09/2019 08:03	3,885	0,774	8,99	Equip.nao permitido
2423	15/09/2019 07:54	3,886	0,784	8,78	Equip.nao permitido	2473	15/09/2019 08:03	3,891	0,775	8,99	Equip.nao permitido

**Teste 13 : A + B + C + D + F-1500W**

Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
----	---------	---------	------------	---------	----------------	----	---------	---------	------------	---------	----------------

2574	15/09/2019 08:30	6,985	0,791	4,8	Equip.nao permitido	2624	15/09/2019 08:39	6,999	0,775	5,31	Equip.nao permitido
2575	15/09/2019 08:30	6,992	0,79	5,06	Equip.nao permitido	2625	15/09/2019 08:39	7,02	0,776	5,3	Equip.nao permitido
2576	15/09/2019 08:30	6,992	0,79	5	Equip.nao permitido	2626	15/09/2019 08:39	7,012	0,776	5,19	Equip.nao permitido
2577	15/09/2019 08:30	6,993	0,789	4,86	Equip.nao permitido	2627	15/09/2019 08:39	7,011	0,776	5,37	Equip.nao permitido
2578	15/09/2019 08:30	6,985	0,79	5,06	Equip.nao permitido	2628	15/09/2019 08:40	6,989	0,775	5,18	Equip.nao permitido
2579	15/09/2019 08:30	7,039	0,79	4,94	Equip.nao permitido	2629	15/09/2019 08:40	6,991	0,777	5,15	Equip.nao permitido
2580	15/09/2019 08:31	7,002	0,788	4,98	Equip.nao permitido	2630	15/09/2019 08:40	6,987	0,774	5,14	Equip.nao permitido
2581	15/09/2019 08:31	6,999	0,788	5	Equip.nao permitido	2631	15/09/2019 08:40	6,999	0,775	5,18	Equip.nao permitido
2582	15/09/2019 08:31	7,003	0,786	4,98	Equip.nao permitido	2632	15/09/2019 08:40	7,011	0,776	5,22	Equip.nao permitido
2583	15/09/2019 08:31	6,973	0,787	4,99	Equip.nao permitido	2633	15/09/2019 08:40	6,988	0,774	5,42	Equip.nao permitido
2584	15/09/2019 08:31	6,998	0,786	4,98	Equip.nao permitido	2634	15/09/2019 08:41	6,99	0,775	5,25	Equip.nao permitido
2585	15/09/2019 08:32	6,971	0,785	4,99	Equip.nao permitido	2635	15/09/2019 08:41	6,982	0,774	5,46	Equip.nao permitido
2586	15/09/2019 08:32	6,973	0,784	5,05	Equip.nao permitido	2636	15/09/2019 08:41	6,982	0,775	5,29	Equip.nao permitido
2587	15/09/2019 08:32	6,977	0,785	4,98	Equip.nao permitido	2637	15/09/2019 08:41	6,999	0,774	5,47	Equip.nao permitido
2588	15/09/2019 08:32	6,981	0,784	4,85	Equip.nao permitido	2638	15/09/2019 08:41	6,994	0,774	5,34	Equip.nao permitido
2589	15/09/2019 08:32	6,984	0,784	4,91	Equip.nao permitido	2639	15/09/2019 08:42	6,988	0,775	5,49	Equip.nao permitido
2590	15/09/2019 08:32	7,001	0,784	5,02	Equip.nao permitido	2640	15/09/2019 08:42	6,987	0,774	5,46	Equip.nao permitido
2591	15/09/2019 08:33	6,99	0,783	4,89	Equip.nao permitido	2641	15/09/2019 08:42	6,999	0,774	5,29	Equip.nao permitido
2592	15/09/2019 08:33	6,988	0,781	5,01	Equip.nao permitido	2642	15/09/2019 08:42	6,993	0,774	5,33	Equip.nao permitido
2593	15/09/2019 08:33	6,995	0,782	4,93	Equip.nao permitido	2643	15/09/2019 08:42	6,985	0,772	5,41	Equip.nao permitido
2594	15/09/2019 08:33	6,987	0,782	4,9	Equip.nao permitido	2644	15/09/2019 08:42	6,977	0,773	5,1	Equip.nao permitido
2595	15/09/2019 08:33	6,976	0,782	4,77	Equip.nao permitido	2645	15/09/2019 08:43	6,997	0,773	5,25	Equip.nao permitido
2596	15/09/2019 08:34	6,97	0,781	4,88	Equip.nao permitido	2646	15/09/2019 08:43	7,003	0,774	5,27	Equip.nao permitido
2597	15/09/2019 08:34	6,978	0,782	4,73	Equip.nao permitido	2647	15/09/2019 08:43	6,99	0,772	5,11	Equip.nao permitido
2598	15/09/2019 08:34	6,972	0,781	4,92	Equip.nao permitido	2648	15/09/2019 08:43	6,965	0,773	5,05	Equip.nao permitido
2599	15/09/2019 08:34	6,976	0,781	5,02	Equip.nao permitido	2649	15/09/2019 08:43	6,972	0,773	5,39	Equip.nao permitido
2600	15/09/2019 08:34	6,972	0,781	4,98	Equip.nao permitido	2650	15/09/2019 08:44	6,977	0,773	5,11	Equip.nao permitido
2601	15/09/2019 08:35	6,964	0,78	5,02	Equip.nao permitido	2651	15/09/2019 08:44	6,973	0,772	5,18	Equip.nao permitido
2602	15/09/2019 08:35	6,97	0,778	4,95	Equip.nao permitido	2652	15/09/2019 08:44	6,983	0,772	5,2	Equip.nao permitido
2603	15/09/2019 08:35	6,971	0,779	4,92	Equip.nao permitido	2653	15/09/2019 08:44	6,992	0,772	5,06	Equip.nao permitido
2604	15/09/2019 08:35	6,971	0,779	4,96	Equip.nao permitido	2654	15/09/2019 08:44	7,011	0,774	5,5	Equip.nao permitido
2605	15/09/2019 08:35	6,962	0,779	4,96	Equip.nao permitido	2655	15/09/2019 08:45	6,982	0,773	5,55	Equip.nao permitido
2606	15/09/2019 08:35	6,976	0,778	4,98	Equip.nao permitido	2656	15/09/2019 08:45	6,998	0,773	5,58	Equip.nao permitido
2607	15/09/2019 08:36	6,974	0,779	5,15	Equip.nao permitido	2657	15/09/2019 08:45	7,004	0,774	5,58	Equip.nao permitido
2608	15/09/2019 08:36	6,966	0,779	5,04	Equip.nao permitido	2658	15/09/2019 08:45	6,974	0,773	5,62	Equip.nao permitido
2609	15/09/2019 08:36	6,965	0,778	5,17	Equip.nao permitido	2659	15/09/2019 08:45	6,981	0,773	5,65	Equip.nao permitido
2610	15/09/2019 08:36	6,968	0,778	5,23	Equip.nao permitido	2660	15/09/2019 08:45	6,981	0,773	5,85	Equip.nao permitido
2611	15/09/2019 08:36	6,947	0,777	5,05	Equip.nao permitido	2661	15/09/2019 08:46	6,972	0,773	5,76	Equip.nao permitido
2612	15/09/2019 08:37	6,981	0,777	5,07	Equip.nao permitido	2662	15/09/2019 08:46	6,973	0,772	5,91	Equip.nao permitido
2613	15/09/2019 08:37	6,97	0,777	5,01	Equip.nao permitido	2663	15/09/2019 08:46	6,964	0,771	5,87	Equip.nao permitido
2614	15/09/2019 08:37	6,954	0,778	5,18	Equip.nao permitido	2664	15/09/2019 08:46	6,976	0,772	6	Equip.nao permitido
2615	15/09/2019 08:37	6,959	0,778	5,02	Equip.nao permitido	2665	15/09/2019 08:46	6,96	0,772	5,42	Equip.nao permitido

2616	15/09/2019 08:37	6,978	0,776	5,13	Equip.nao permitido	2666	15/09/2019 08:47	6,982	0,772	5,67	Equip.nao permitido
2617	15/09/2019 08:37	6,986	0,777	5,32	Equip.nao permitido	2667	15/09/2019 08:47	6,973	0,771	5,59	Equip.nao permitido
2618	15/09/2019 08:38	6,977	0,777	5,22	Equip.nao permitido	2668	15/09/2019 08:47	6,977	0,772	5,61	Equip.nao permitido
2619	15/09/2019 08:38	7,005	0,776	5,15	Equip.nao permitido	2669	15/09/2019 08:47	6,984	0,772	5,56	Equip.nao permitido
2620	15/09/2019 08:38	7	0,776	5,23	Equip.nao permitido	2670	15/09/2019 08:47	6,983	0,772	5,5	Equip.nao permitido
2621	15/09/2019 08:38	6,977	0,776	5,19	Equip.nao permitido	2671	15/09/2019 08:47	6,973	0,771	5,52	Equip.nao permitido
2622	15/09/2019 08:38	7	0,775	5,19	Equip.nao permitido	2672	15/09/2019 08:48	6,964	0,771	5,42	Equip.nao permitido
2623	15/09/2019 08:39	7,027	0,774	5,08	Equip.nao permitido	2673	15/09/2019 08:48	6,978	0,771	5,38	Equip.nao permitido

Teste 14: A + B + C + E + G-400W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
1574	14/09/2019 06:44	2,083	0,792	9,86	Equip.nao permitido	1624	14/09/2019 06:53	2,045	0,773	9,93	Equip.nao permitido
1575	14/09/2019 06:44	2,066	0,79	9,65	Equip.nao permitido	1625	14/09/2019 06:54	2,051	0,774	9,8	Equip.nao permitido
1576	14/09/2019 06:45	2,053	0,789	10,34	Equip.nao permitido	1626	14/09/2019 06:54	2,047	0,774	10,14	Equip.nao permitido
1577	14/09/2019 06:45	2,059	0,789	9,9	Equip.nao permitido	1627	14/09/2019 06:54	2,046	0,772	9,61	Equip.nao permitido
1578	14/09/2019 06:45	2,05	0,788	9,59	Equip.nao permitido	1628	14/09/2019 06:54	2,052	0,773	10,12	Equip.nao permitido
1579	14/09/2019 06:45	2,05	0,789	9,9	Equip.nao permitido	1629	14/09/2019 06:54	2,054	0,772	10,22	Equip.nao permitido
1580	14/09/2019 06:45	2,043	0,786	9,86	Equip.nao permitido	1630	14/09/2019 06:55	2,051	0,773	9,96	Equip.nao permitido
1581	14/09/2019 06:45	2,02	0,785	10,45	Equip.nao permitido	1631	14/09/2019 06:55	2,053	0,773	10,57	Equip.nao permitido
1582	14/09/2019 06:46	2,018	0,786	10,1	Equip.nao permitido	1632	14/09/2019 06:55	2,051	0,772	9,65	Equip.nao permitido
1583	14/09/2019 06:46	2,023	0,783	9,71	Equip.nao permitido	1633	14/09/2019 06:55	2,056	0,772	9,29	Equip.nao permitido
1584	14/09/2019 06:46	2,049	0,784	9,32	Equip.nao permitido	1634	14/09/2019 06:55	2,054	0,773	10,29	Equip.nao permitido
1585	14/09/2019 06:46	2,052	0,783	9,96	Equip.nao permitido	1635	14/09/2019 06:56	2,061	0,772	9,76	Equip.nao permitido
1586	14/09/2019 06:46	2,043	0,783	9,94	Equip.nao permitido	1636	14/09/2019 06:56	2,052	0,771	9,54	Equip.nao permitido
1587	14/09/2019 06:47	2,055	0,783	9,58	Equip.nao permitido	1637	14/09/2019 06:56	2,042	0,77	9,42	Equip.nao permitido
1588	14/09/2019 06:47	2,049	0,784	10,06	Equip.nao permitido	1638	14/09/2019 06:56	2,047	0,771	10,36	Equip.nao permitido
1589	14/09/2019 06:47	2,047	0,783	10,06	Equip.nao permitido	1639	14/09/2019 06:56	2,049	0,772	10,15	Equip.nao permitido
1590	14/09/2019 06:47	2,037	0,781	9,34	Equip.nao permitido	1640	14/09/2019 06:56	2,049	0,771	9,82	Equip.nao permitido
1591	14/09/2019 06:47	2,038	0,782	9,78	Equip.nao permitido	1641	14/09/2019 06:57	2,049	0,771	10,23	Equip.nao permitido
1592	14/09/2019 06:47	2,042	0,781	9,89	Equip.nao permitido	1642	14/09/2019 06:57	2,049	0,77	9,95	Equip.nao permitido
1593	14/09/2019 06:48	2,041	0,78	9,62	Equip.nao permitido	1643	14/09/2019 06:57	2,049	0,77	10,15	Equip.nao permitido
1594	14/09/2019 06:48	2,04	0,778	9,43	Equip.nao permitido	1644	14/09/2019 06:57	2,056	0,77	10,47	Equip.nao permitido
1595	14/09/2019 06:48	2,045	0,779	9,54	Equip.nao permitido	1645	14/09/2019 06:57	2,045	0,77	10,16	Equip.nao permitido
1596	14/09/2019 06:48	2,039	0,78	9,91	Equip.nao permitido	1646	14/09/2019 06:58	2,05	0,769	9,38	Equip.nao permitido
1597	14/09/2019 06:48	2,042	0,78	9,91	Equip.nao permitido	1647	14/09/2019 06:58	2,043	0,767	9,46	Equip.nao permitido
1598	14/09/2019 06:49	2,043	0,778	9,95	Equip.nao permitido	1648	14/09/2019 06:58	2,046	0,769	9,96	Equip.nao permitido
1599	14/09/2019 06:49	2,045	0,779	10,02	Equip.nao permitido	1649	14/09/2019 06:58	2,046	0,769	10,17	Equip.nao permitido
1600	14/09/2019 06:49	2,045	0,779	9,96	Equip.nao permitido	1650	14/09/2019 06:58	2,045	0,766	9,65	Equip.nao permitido
1601	14/09/2019 06:49	2,049	0,779	9,66	Equip.nao permitido	1651	14/09/2019 06:59	2,049	0,769	10,2	Equip.nao permitido
1602	14/09/2019 06:49	2,039	0,778	9,46	Equip.nao permitido	1652	14/09/2019 06:59	2,049	0,769	10,02	Equip.nao permitido
1603	14/09/2019 06:50	2,047	0,778	9,41	Equip.nao permitido	1653	14/09/2019 06:59	2,051	0,769	10,13	Equip.nao permitido
1604	14/09/2019 06:50	2,046	0,776	9,51	Equip.nao permitido	1654	14/09/2019 06:59	2,049	0,768	10,47	Equip.nao permitido

1605	14/09/2019 06:50	2,05	0,778	10,05	Equip.nao permitido	1655	14/09/2019 06:59	2,044	0,767	10,15	Equip.nao permitido
1606	14/09/2019 06:50	2,044	0,777	10,19	Equip.nao permitido	1656	14/09/2019 06:59	2,047	0,768	9,85	Equip.nao permitido
1607	14/09/2019 06:50	2,042	0,776	10,27	Equip.nao permitido	1657	14/09/2019 07:00	2,046	0,767	10,14	Equip.nao permitido
1608	14/09/2019 06:50	2,042	0,776	10,04	Equip.nao permitido	1658	14/09/2019 07:00	2,052	0,768	9,69	Equip.nao permitido
1609	14/09/2019 06:51	2,042	0,776	9,89	Equip.nao permitido	1659	14/09/2019 07:00	2,043	0,767	10,07	Equip.nao permitido
1610	14/09/2019 06:51	2,044	0,776	9,57	Equip.nao permitido	1660	14/09/2019 07:00	2,043	0,767	9,76	Equip.nao permitido
1611	14/09/2019 06:51	2,017	0,775	10,12	Equip.nao permitido	1661	14/09/2019 07:00	2,05	0,768	10,1	Equip.nao permitido
1612	14/09/2019 06:51	2,043	0,776	10,19	Equip.nao permitido	1662	14/09/2019 07:01	2,05	0,768	10,04	Equip.nao permitido
1613	14/09/2019 06:51	2,044	0,773	8,8	Equip.nao permitido	1663	14/09/2019 07:01	2,042	0,766	10,54	Equip.nao permitido
1614	14/09/2019 06:52	2,044	0,775	9,76	Equip.nao permitido	1664	14/09/2019 07:01	2,038	0,766	10,18	Equip.nao permitido
1615	14/09/2019 06:52	2,051	0,775	9,89	Equip.nao permitido	1665	14/09/2019 07:01	2,038	0,765	10,05	Equip.nao permitido
1616	14/09/2019 06:52	2,048	0,775	10,13	Equip.nao permitido	1666	14/09/2019 07:01	2,047	0,766	10,23	Equip.nao permitido
1617	14/09/2019 06:52	2,05	0,774	9,44	Equip.nao permitido	1667	14/09/2019 07:01	2,04	0,767	10,3	Equip.nao permitido
1618	14/09/2019 06:52	2,052	0,774	9,08	Equip.nao permitido	1668	14/09/2019 07:02	2,041	0,767	10,55	Equip.nao permitido
1619	14/09/2019 06:52	2,05	0,774	9,31	Equip.nao permitido	1669	14/09/2019 07:02	2,044	0,768	10,47	Equip.nao permitido
1620	14/09/2019 06:53	2,048	0,774	10,35	Equip.nao permitido	1670	14/09/2019 07:02	2,039	0,766	10,09	Equip.nao permitido
1621	14/09/2019 06:53	2,051	0,773	10,18	Equip.nao permitido	1671	14/09/2019 07:02	2,033	0,766	10,41	Equip.nao permitido
1622	14/09/2019 06:53	2,047	0,772	10,01	Equip.nao permitido	1672	14/09/2019 07:02	2,043	0,766	10,45	Equip.nao permitido
1623	14/09/2019 06:53	2,046	0,773	10,23	Equip.nao permitido	1673	14/09/2019 07:03	2,043	0,766	10,59	Equip.nao permitido

**Teste 15 : A + B + C + E + G-800W**

Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
1774	14/09/2019 07:34	3,908	0,776	6,5	Equip.nao permitido	1824	14/09/2019 07:43	3,85	0,767	6,82	Equip.nao permitido
1775	14/09/2019 07:34	3,895	0,775	6,48	Equip.nao permitido	1825	14/09/2019 07:43	3,861	0,766	6,8	Equip.nao permitido
1776	14/09/2019 07:34	3,851	0,776	6,67	Equip.nao permitido	1826	14/09/2019 07:44	3,857	0,766	6,51	Equip.nao permitido
1777	14/09/2019 07:35	3,859	0,776	6,64	Equip.nao permitido	1827	14/09/2019 07:44	3,853	0,766	6,85	Equip.nao permitido
1778	14/09/2019 07:35	3,843	0,776	6,44	Equip.nao permitido	1828	14/09/2019 07:44	3,854	0,767	6,62	Equip.nao permitido
1779	14/09/2019 07:35	3,846	0,775	6,81	Equip.nao permitido	1829	14/09/2019 07:44	3,868	0,766	6,61	Equip.nao permitido
1780	14/09/2019 07:35	3,836	0,775	6,43	Equip.nao permitido	1830	14/09/2019 07:44	3,859	0,766	6,85	Equip.nao permitido
1781	14/09/2019 07:35	3,85	0,774	6,6	Equip.nao permitido	1831	14/09/2019 07:45	3,872	0,765	6,8	Equip.nao permitido
1782	14/09/2019 07:36	3,841	0,773	6,44	Equip.nao permitido	1832	14/09/2019 07:45	3,858	0,765	6,89	Equip.nao permitido
1783	14/09/2019 07:36	3,841	0,773	6,39	Equip.nao permitido	1833	14/09/2019 07:45	3,857	0,765	6,68	Equip.nao permitido
1784	14/09/2019 07:36	3,838	0,772	6,45	Equip.nao permitido	1834	14/09/2019 07:45	3,856	0,764	6,85	Equip.nao permitido
1785	14/09/2019 07:36	3,849	0,772	6,39	Equip.nao permitido	1835	14/09/2019 07:45	3,869	0,765	6,78	Equip.nao permitido
1786	14/09/2019 07:36	3,83	0,772	6,48	Equip.nao permitido	1836	14/09/2019 07:45	3,863	0,765	6,82	Equip.nao permitido
1787	14/09/2019 07:36	3,84	0,771	6,47	Equip.nao permitido	1837	14/09/2019 07:46	3,87	0,764	6,53	Equip.nao permitido
1788	14/09/2019 07:37	3,834	0,771	6,28	Equip.nao permitido	1838	14/09/2019 07:46	3,847	0,765	6,62	Equip.nao permitido
1789	14/09/2019 07:37	3,843	0,77	6,39	Equip.nao permitido	1839	14/09/2019 07:46	3,862	0,764	6,51	Equip.nao permitido
1790	14/09/2019 07:37	3,833	0,769	6,33	Equip.nao permitido	1840	14/09/2019 07:46	3,85	0,764	6,65	Equip.nao permitido
1791	14/09/2019 07:37	3,841	0,77	6,42	Equip.nao permitido	1841	14/09/2019 07:46	3,849	0,765	6,96	Equip.nao permitido
1792	14/09/2019 07:37	3,838	0,771	6,63	Equip.nao permitido	1842	14/09/2019 07:47	3,862	0,765	6,75	Equip.nao permitido
1793	14/09/2019 07:38	3,84	0,77	6,87	Equip.nao permitido	1843	14/09/2019 07:47	3,866	0,764	6,5	Equip.nao permitido

1794	14/09/2019 07:38	3,823	0,771	7,01	Equip.nao permitido	1844	14/09/2019 07:47	3,854	0,764	6,51	Equip.nao permitido
1795	14/09/2019 07:38	3,768	0,767	6,61	Equip.nao permitido	1845	14/09/2019 07:47	3,874	0,764	6,88	Equip.nao permitido
1796	14/09/2019 07:38	3,817	0,77	6,65	Equip.nao permitido	1846	14/09/2019 07:47	3,86	0,763	6,56	Equip.nao permitido
1797	14/09/2019 07:38	3,83	0,769	6,84	Equip.nao permitido	1847	14/09/2019 07:48	3,855	0,764	6,68	Equip.nao permitido
1798	14/09/2019 07:38	3,834	0,769	7,21	Equip.nao permitido	1848	14/09/2019 07:48	3,851	0,762	6,92	Equip.nao permitido
1799	14/09/2019 07:39	3,828	0,768	7	Equip.nao permitido	1849	14/09/2019 07:48	3,875	0,762	6,26	Equip.nao permitido
1800	14/09/2019 07:39	3,816	0,767	7,16	Equip.nao permitido	1850	14/09/2019 07:48	3,855	0,763	6,68	Equip.nao permitido
1801	14/09/2019 07:39	3,833	0,768	6,88	Equip.nao permitido	1851	14/09/2019 07:48	3,869	0,763	6,76	Equip.nao permitido
1802	14/09/2019 07:39	3,859	0,769	6,56	Equip.nao permitido	1852	14/09/2019 07:48	3,868	0,764	6,53	Equip.nao permitido
1803	14/09/2019 07:39	3,861	0,769	6,65	Equip.nao permitido	1853	14/09/2019 07:49	3,862	0,763	6,69	Equip.nao permitido
1804	14/09/2019 07:40	3,842	0,768	6,6	Equip.nao permitido	1854	14/09/2019 07:49	3,854	0,764	6,85	Equip.nao permitido
1805	14/09/2019 07:40	3,863	0,77	6,71	Equip.nao permitido	1855	14/09/2019 07:49	3,863	0,764	6,66	Equip.nao permitido
1806	14/09/2019 07:40	3,854	0,768	6,82	Equip.nao permitido	1856	14/09/2019 07:49	3,853	0,764	6,96	Equip.nao permitido
1807	14/09/2019 07:40	3,859	0,769	6,84	Equip.nao permitido	1857	14/09/2019 07:49	3,846	0,764	6,76	Equip.nao permitido
1808	14/09/2019 07:40	3,863	0,768	6,97	Equip.nao permitido	1858	14/09/2019 07:50	3,855	0,762	6,27	Equip.nao permitido
1809	14/09/2019 07:41	3,864	0,768	6,86	Equip.nao permitido	1859	14/09/2019 07:50	3,853	0,763	6,66	Equip.nao permitido
1810	14/09/2019 07:41	3,835	0,767	6,78	Equip.nao permitido	1860	14/09/2019 07:50	3,854	0,764	6,82	Equip.nao permitido
1811	14/09/2019 07:41	3,839	0,767	6,84	Equip.nao permitido	1861	14/09/2019 07:50	3,857	0,763	6,81	Equip.nao permitido
1812	14/09/2019 07:41	3,845	0,767	7,03	Equip.nao permitido	1862	14/09/2019 07:50	3,849	0,763	6,87	Equip.nao permitido
1813	14/09/2019 07:41	3,847	0,767	7,03	Equip.nao permitido	1863	14/09/2019 07:50	3,873	0,763	6,48	Equip.nao permitido
1814	14/09/2019 07:41	3,844	0,766	6,84	Equip.nao permitido	1864	14/09/2019 07:51	3,863	0,763	6,59	Equip.nao permitido
1815	14/09/2019 07:42	3,856	0,767	6,67	Equip.nao permitido	1865	14/09/2019 07:51	3,858	0,763	6,8	Equip.nao permitido
1816	14/09/2019 07:42	3,852	0,766	6,47	Equip.nao permitido	1866	14/09/2019 07:51	3,864	0,763	6,69	Equip.nao permitido
1817	14/09/2019 07:42	3,861	0,766	6,58	Equip.nao permitido	1867	14/09/2019 07:51	3,853	0,763	6,76	Equip.nao permitido
1818	14/09/2019 07:42	3,853	0,767	6,93	Equip.nao permitido	1868	14/09/2019 07:51	3,853	0,762	6,72	Equip.nao permitido
1819	14/09/2019 07:42	3,859	0,765	6,98	Equip.nao permitido	1869	14/09/2019 07:52	3,837	0,763	6,97	Equip.nao permitido
1820	14/09/2019 07:43	3,852	0,766	6,65	Equip.nao permitido	1870	14/09/2019 07:52	3,846	0,761	6,32	Equip.nao permitido
1821	14/09/2019 07:43	3,866	0,766	6,69	Equip.nao permitido	1871	14/09/2019 07:52	3,838	0,76	6,52	Equip.nao permitido
1822	14/09/2019 07:43	3,856	0,765	6,43	Equip.nao permitido	1872	14/09/2019 07:52	3,844	0,762	6,84	Equip.nao permitido
1823	14/09/2019 07:43	3,849	0,767	6,25	Equip.nao permitido	1873	14/09/2019 07:52	3,843	0,762	6,88	Equip.nao permitido

Teste 16 : B + C + D + E + H-700W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2074	14/09/2019 08:54	3,229	0,783	7,54	Equip.nao permitido	2124	14/09/2019 09:04	3,156	0,769	7,47	Equip.nao permitido
2075	14/09/2019 08:55	3,214	0,783	7,7	Equip.nao permitido	2125	14/09/2019 09:04	3,157	0,77	7,13	Equip.nao permitido
2076	14/09/2019 08:55	3,192	0,782	7,57	Equip.nao permitido	2126	14/09/2019 09:05	3,158	0,769	7,06	Equip.nao permitido
2077	14/09/2019 08:55	3,178	0,782	7,47	Equip.nao permitido	2127	14/09/2019 09:05	3,149	0,768	7,22	Equip.nao permitido
2078	14/09/2019 08:55	3,169	0,782	8	Equip.nao permitido	2128	14/09/2019 09:05	3,161	0,768	7,35	Equip.nao permitido
2079	14/09/2019 08:55	3,175	0,781	7,69	Equip.nao permitido	2129	14/09/2019 09:05	3,157	0,769	7,07	Equip.nao permitido
2080	14/09/2019 08:56	3,161	0,778	7,18	Equip.nao permitido	2130	14/09/2019 09:05	3,16	0,768	6,87	Equip.nao permitido
2081	14/09/2019 08:56	3,163	0,778	7,05	Equip.nao permitido	2131	14/09/2019 09:05	3,155	0,767	7,1	Equip.nao permitido
2082	14/09/2019 08:56	3,173	0,78	7,88	Equip.nao permitido	2132	14/09/2019 09:06	3,162	0,768	7,08	Equip.nao permitido

2083	14/09/2019 08:56	3,169	0,779	7,63	Equip.nao permitido	2133	14/09/2019 09:06	3,156	0,767	7	Equip.nao permitido
2084	14/09/2019 08:56	3,169	0,777	6,81	Equip.nao permitido	2134	14/09/2019 09:06	3,157	0,768	7,02	Equip.nao permitido
2085	14/09/2019 08:56	3,184	0,779	7,53	Equip.nao permitido	2135	14/09/2019 09:06	3,157	0,768	6,75	Equip.nao permitido
2086	14/09/2019 08:57	3,174	0,778	7,74	Equip.nao permitido	2136	14/09/2019 09:06	3,164	0,767	6,66	Equip.nao permitido
2087	14/09/2019 08:57	3,174	0,778	7,52	Equip.nao permitido	2137	14/09/2019 09:07	3,157	0,767	6,31	Equip.nao permitido
2088	14/09/2019 08:57	3,167	0,779	7,48	Equip.nao permitido	2138	14/09/2019 09:07	3,149	0,767	6,8	Equip.nao permitido
2089	14/09/2019 08:57	3,17	0,777	7,59	Equip.nao permitido	2139	14/09/2019 09:07	3,148	0,768	6,42	Equip.nao permitido
2090	14/09/2019 08:57	3,161	0,776	7,12	Equip.nao permitido	2140	14/09/2019 09:07	3,161	0,767	6,7	Equip.nao permitido
2091	14/09/2019 08:58	3,169	0,773	6,84	Equip.nao permitido	2141	14/09/2019 09:08	3,159	0,766	6,53	Equip.nao permitido
2092	14/09/2019 08:58	3,168	0,776	7,45	Equip.nao permitido	2142	14/09/2019 09:08	3,151	0,767	6,79	Equip.nao permitido
2093	14/09/2019 08:58	3,167	0,776	7,73	Equip.nao permitido	2143	14/09/2019 09:08	3,158	0,767	6,96	Equip.nao permitido
2094	14/09/2019 08:58	3,167	0,775	7,6	Equip.nao permitido	2144	14/09/2019 09:08	3,163	0,768	7,51	Equip.nao permitido
2095	14/09/2019 08:58	3,176	0,775	7,5	Equip.nao permitido	2145	14/09/2019 09:08	3,171	0,769	7,78	Equip.nao permitido
2096	14/09/2019 08:58	3,176	0,776	7,38	Equip.nao permitido	2146	14/09/2019 09:08	3,164	0,769	7,6	Equip.nao permitido
2097	14/09/2019 08:59	3,176	0,774	7,03	Equip.nao permitido	2147	14/09/2019 09:09	3,169	0,768	7,63	Equip.nao permitido
2098	14/09/2019 08:59	3,161	0,775	7,08	Equip.nao permitido	2148	14/09/2019 09:09	3,151	0,768	7,59	Equip.nao permitido
2099	14/09/2019 08:59	3,163	0,774	6,81	Equip.nao permitido	2149	14/09/2019 09:09	3,164	0,767	7,6	Equip.nao permitido
2100	14/09/2019 08:59	3,153	0,774	7,41	Equip.nao permitido	2150	14/09/2019 09:09	3,164	0,767	7,85	Equip.nao permitido
2101	14/09/2019 09:00	3,16	0,773	7,32	Equip.nao permitido	2151	14/09/2019 09:10	3,165	0,767	7,34	Equip.nao permitido
2102	14/09/2019 09:00	3,162	0,773	7,14	Equip.nao permitido	2152	14/09/2019 09:10	3,166	0,768	7,51	Equip.nao permitido
2103	14/09/2019 09:00	3,159	0,773	7,64	Equip.nao permitido	2153	14/09/2019 09:10	3,161	0,767	8,11	Equip.nao permitido
2104	14/09/2019 09:00	3,166	0,771	7,15	Equip.nao permitido	2154	14/09/2019 09:10	3,154	0,766	7,36	Equip.nao permitido
2105	14/09/2019 09:00	3,157	0,772	7,38	Equip.nao permitido	2155	14/09/2019 09:10	3,148	0,766	7,43	Equip.nao permitido
2106	14/09/2019 09:01	3,163	0,772	6,8	Equip.nao permitido	2156	14/09/2019 09:10	3,159	0,766	7,88	Equip.nao permitido
2107	14/09/2019 09:01	3,154	0,771	6,83	Equip.nao permitido	2157	14/09/2019 09:11	3,14	0,766	7,79	Equip.nao permitido
2108	14/09/2019 09:01	3,164	0,772	6,52	Equip.nao permitido	2158	14/09/2019 09:11	3,147	0,766	7,23	Equip.nao permitido
2109	14/09/2019 09:01	3,157	0,771	6,81	Equip.nao permitido	2159	14/09/2019 09:11	3,157	0,766	7,47	Equip.nao permitido
2110	14/09/2019 09:01	3,168	0,771	7,24	Equip.nao permitido	2160	14/09/2019 09:11	3,16	0,766	7,99	Equip.nao permitido
2111	14/09/2019 09:01	3,161	0,77	6,8	Equip.nao permitido	2161	14/09/2019 09:11	3,155	0,765	7,84	Equip.nao permitido
2112	14/09/2019 09:02	3,158	0,77	7,19	Equip.nao permitido	2162	14/09/2019 09:12	3,158	0,766	7,64	Equip.nao permitido
2113	14/09/2019 09:02	3,149	0,77	6,92	Equip.nao permitido	2163	14/09/2019 09:12	3,163	0,766	8,11	Equip.nao permitido
2114	14/09/2019 09:02	3,16	0,77	7,02	Equip.nao permitido	2164	14/09/2019 09:12	3,162	0,766	7,95	Equip.nao permitido
2115	14/09/2019 09:02	3,157	0,77	6,93	Equip.nao permitido	2165	14/09/2019 09:12	3,153	0,766	8,11	Equip.nao permitido
2116	14/09/2019 09:02	3,161	0,771	7,19	Equip.nao permitido	2166	14/09/2019 09:12	3,155	0,765	7,71	Equip.nao permitido
2117	14/09/2019 09:03	3,154	0,771	6,85	Equip.nao permitido	2167	14/09/2019 09:13	3,154	0,766	7,7	Equip.nao permitido
2118	14/09/2019 09:03	3,159	0,768	6,89	Equip.nao permitido	2168	14/09/2019 09:13	3,159	0,767	7,81	Equip.nao permitido
2119	14/09/2019 09:03	3,158	0,77	7,22	Equip.nao permitido	2169	14/09/2019 09:13	3,154	0,766	7,99	Equip.nao permitido
2120	14/09/2019 09:03	3,156	0,771	7,46	Equip.nao permitido	2170	14/09/2019 09:13	3,158	0,766	8,17	Equip.nao permitido
2121	14/09/2019 09:03	3,16	0,769	6,98	Equip.nao permitido	2171	14/09/2019 09:13	3,148	0,765	7,94	Equip.nao permitido
2122	14/09/2019 09:04	3,15	0,77	6,95	Equip.nao permitido	2172	14/09/2019 09:13	3,153	0,765	7,53	Equip.nao permitido
2123	14/09/2019 09:04	3,157	0,77	7,08	Equip.nao permitido	2173	14/09/2019 09:14	3,158	0,766	7,84	Equip.nao permitido



Teste 17 : B + C + D + E + H-1400W											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2174	14/09/2019 09:16	3,15	0,765	7,63	Equip.nao permitido	2224	14/09/2019 09:25	5,939	0,761	4,85	Equip.nao permitido
2175	14/09/2019 09:16	6,037	0,766	5,61	Equip.nao permitido	2225	14/09/2019 09:26	5,904	0,761	4,82	Equip.nao permitido
2176	14/09/2019 09:17	6,023	0,766	5,6	Equip.nao permitido	2226	14/09/2019 09:26	5,922	0,761	4,9	Equip.nao permitido
2177	14/09/2019 09:17	5,959	0,764	5,03	Equip.nao permitido	2227	14/09/2019 09:26	5,91	0,761	4,65	Equip.nao permitido
2178	14/09/2019 09:17	5,957	0,765	5,3	Equip.nao permitido	2228	14/09/2019 09:26	5,929	0,761	4,77	Equip.nao permitido
2179	14/09/2019 09:17	5,927	0,765	5,57	Equip.nao permitido	2229	14/09/2019 09:26	5,925	0,761	5,07	Equip.nao permitido
2180	14/09/2019 09:17	5,931	0,764	5,34	Equip.nao permitido	2230	14/09/2019 09:27	5,932	0,762	5,06	Equip.nao permitido
2181	14/09/2019 09:17	5,904	0,766	5,7	Equip.nao permitido	2231	14/09/2019 09:27	5,916	0,762	5,14	Equip.nao permitido
2182	14/09/2019 09:18	5,947	0,766	5,75	Equip.nao permitido	2232	14/09/2019 09:27	5,939	0,761	5	Equip.nao permitido
2183	14/09/2019 09:18	5,935	0,764	5,48	Equip.nao permitido	2233	14/09/2019 09:27	5,811	0,761	4,86	Equip.nao permitido
2184	14/09/2019 09:18	5,948	0,765	5,71	Equip.nao permitido	2234	14/09/2019 09:27	5,952	0,762	5,26	Equip.nao permitido
2185	14/09/2019 09:18	5,936	0,764	5,87	Equip.nao permitido	2235	14/09/2019 09:27	5,934	0,762	4,84	Equip.nao permitido
2186	14/09/2019 09:18	5,921	0,764	5,44	Equip.nao permitido	2236	14/09/2019 09:28	5,937	0,762	4,86	Equip.nao permitido
2187	14/09/2019 09:19	5,907	0,765	5,43	Equip.nao permitido	2237	14/09/2019 09:28	5,936	0,761	5,01	Equip.nao permitido
2188	14/09/2019 09:19	5,917	0,764	5,52	Equip.nao permitido	2238	14/09/2019 09:28	5,916	0,76	4,94	Equip.nao permitido
2189	14/09/2019 09:19	5,924	0,765	5,48	Equip.nao permitido	2239	14/09/2019 09:28	5,91	0,761	4,89	Equip.nao permitido
2190	14/09/2019 09:19	5,917	0,764	5,57	Equip.nao permitido	2240	14/09/2019 09:28	5,892	0,762	5,16	Equip.nao permitido
2191	14/09/2019 09:19	5,917	0,764	5,73	Equip.nao permitido	2241	14/09/2019 09:28	5,931	0,76	5,12	Equip.nao permitido
2192	14/09/2019 09:20	5,936	0,765	5,72	Equip.nao permitido	2242	14/09/2019 09:29	5,927	0,762	5,03	Equip.nao permitido
2193	14/09/2019 09:20	5,919	0,765	5,52	Equip.nao permitido	2243	14/09/2019 09:29	5,945	0,761	4,86	Equip.nao permitido
2194	14/09/2019 09:20	5,912	0,765	5,37	Equip.nao permitido	2244	14/09/2019 09:29	5,926	0,761	4,81	Equip.nao permitido
2195	14/09/2019 09:20	5,888	0,763	5,22	Equip.nao permitido	2245	14/09/2019 09:29	5,938	0,76	4,83	Equip.nao permitido
2196	14/09/2019 09:20	5,908	0,764	5,29	Equip.nao permitido	2246	14/09/2019 09:29	5,923	0,761	4,86	Equip.nao permitido
2197	14/09/2019 09:20	5,794	0,765	5,32	Equip.nao permitido	2247	14/09/2019 09:30	5,916	0,76	4,56	Equip.nao permitido
2198	14/09/2019 09:21	5,831	0,764	5,51	Equip.nao permitido	2248	14/09/2019 09:30	5,912	0,76	4,61	Equip.nao permitido
2199	14/09/2019 09:21	5,801	0,763	5,05	Equip.nao permitido	2249	14/09/2019 09:30	5,918	0,76	4,67	Equip.nao permitido
2200	14/09/2019 09:21	5,808	0,762	5,02	Equip.nao permitido	2250	14/09/2019 09:30	5,905	0,76	4,63	Equip.nao permitido
2201	14/09/2019 09:21	5,799	0,763	5,42	Equip.nao permitido	2251	14/09/2019 09:30	5,926	0,76	4,82	Equip.nao permitido
2202	14/09/2019 09:21	5,819	0,763	5,3	Equip.nao permitido	2252	14/09/2019 09:30	5,914	0,76	4,56	Equip.nao permitido
2203	14/09/2019 09:22	5,789	0,764	5,45	Equip.nao permitido	2253	14/09/2019 09:31	5,924	0,76	4,8	Equip.nao permitido
2204	14/09/2019 09:22	5,81	0,763	5,54	Equip.nao permitido	2254	14/09/2019 09:31	5,921	0,761	4,76	Equip.nao permitido
2205	14/09/2019 09:22	5,9	0,763	5,32	Equip.nao permitido	2255	14/09/2019 09:31	5,924	0,76	4,83	Equip.nao permitido
2206	14/09/2019 09:22	5,918	0,763	5,11	Equip.nao permitido	2256	14/09/2019 09:31	5,915	0,761	4,62	Equip.nao permitido
2207	14/09/2019 09:22	5,923	0,763	5,21	Equip.nao permitido	2257	14/09/2019 09:31	5,92	0,761	4,76	Equip.nao permitido
2208	14/09/2019 09:22	5,916	0,763	5,46	Equip.nao permitido	2258	14/09/2019 09:32	5,906	0,76	4,63	Equip.nao permitido
2209	14/09/2019 09:23	5,905	0,763	5,45	Equip.nao permitido	2259	14/09/2019 09:32	5,929	0,76	4,42	Equip.nao permitido
2210	14/09/2019 09:23	5,92	0,763	5,48	Equip.nao permitido	2260	14/09/2019 09:32	5,926	0,76	4,61	Equip.nao permitido
2211	14/09/2019 09:23	5,909	0,762	5,3	Equip.nao permitido	2261	14/09/2019 09:32	5,92	0,761	4,57	Equip.nao permitido
2212	14/09/2019 09:23	5,922	0,764	5,29	Equip.nao permitido	2262	14/09/2019 09:32	5,92	0,761	4,8	Equip.nao permitido
2213	14/09/2019 09:23	5,927	0,763	5,19	Equip.nao permitido	2263	14/09/2019 09:32	5,912	0,76	4,58	Equip.nao permitido

2214	14/09/2019 09:24	5,931	0,763	5,02	Equip.nao permitido	2264	14/09/2019 09:33	5,916	0,76	4,72	Equip.nao permitido
2215	14/09/2019 09:24	5,911	0,761	5,26	Equip.nao permitido	2265	14/09/2019 09:33	5,916	0,759	4,56	Equip.nao permitido
2216	14/09/2019 09:24	5,912	0,764	5,46	Equip.nao permitido	2266	14/09/2019 09:33	5,917	0,761	4,64	Equip.nao permitido
2217	14/09/2019 09:24	5,9	0,762	4,87	Equip.nao permitido	2267	14/09/2019 09:33	5,925	0,76	4,72	Equip.nao permitido
2218	14/09/2019 09:24	5,919	0,762	5,15	Equip.nao permitido	2268	14/09/2019 09:33	5,905	0,76	4,76	Equip.nao permitido
2219	14/09/2019 09:25	5,9	0,763	5,14	Equip.nao permitido	2269	14/09/2019 09:33	5,893	0,76	4,75	Equip.nao permitido
2220	14/09/2019 09:25	5,937	0,764	5,52	Equip.nao permitido	2270	14/09/2019 09:34	5,934	0,761	4,8	Equip.nao permitido
2221	14/09/2019 09:25	5,913	0,763	5,45	Equip.nao permitido	2271	14/09/2019 09:34	5,924	0,76	4,68	Equip.nao permitido
2222	14/09/2019 09:25	5,928	0,763	5,23	Equip.nao permitido	2272	14/09/2019 09:34	5,934	0,76	5,04	Equip.nao permitido
2223	14/09/2019 09:25	5,907	0,763	5,28	Equip.nao permitido	2273	14/09/2019 09:34	5,922	0,761	5,08	Equip.nao permitido

Teste 18: I											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
1070	10/08/2019 09:12	0,361	0,719	13,01	Evento Comum	1120	10/08/2019 09:20	2,854	0,721	58,1	Evento Comum
1071	10/08/2019 09:12	0,712	0,72	140,06	Evento Comum	1121	10/08/2019 09:20	0,678	0,719	140,5	Evento Comum
1072	10/08/2019 09:12	2,219	0,72	81,7	Evento Comum	1122	10/08/2019 09:21	1,951	0,719	89,3	Evento Comum
1073	10/08/2019 09:12	2,119	0,721	83,78	Evento Comum	1123	10/08/2019 09:21	2,869	0,72	58,06	Evento Comum
1074	10/08/2019 09:13	1,557	0,719	99,64	Evento Comum	1124	10/08/2019 09:21	2,6	0,72	68,45	Evento Comum
1075	10/08/2019 09:13	1,731	0,72	95,11	Evento Comum	1125	10/08/2019 09:21	2,293	0,72	79,55	Evento Comum
1076	10/08/2019 09:13	1,935	0,72	89,41	Evento Comum	1126	10/08/2019 09:21	2,392	0,72	76,69	Evento Comum
1077	10/08/2019 09:13	1,832	0,72	91,95	Evento Comum	1127	10/08/2019 09:21	2,508	0,72	72,38	Evento Comum
1078	10/08/2019 09:13	1,801	0,721	91,87	Evento Comum	1128	10/08/2019 09:22	2,475	0,72	73,07	Evento Comum
1079	10/08/2019 09:13	1,844	0,72	91,52	Evento Comum	1129	10/08/2019 09:22	2,423	0,721	74,65	Evento Comum
1080	10/08/2019 09:14	1,861	0,72	91,52	Evento Comum	1130	10/08/2019 09:22	2,436	0,721	74,24	Evento Comum
1081	10/08/2019 09:14	1,856	0,72	91,82	Evento Comum	1131	10/08/2019 09:22	2,459	0,72	74,13	Evento Comum
1082	10/08/2019 09:14	1,845	0,721	91,36	Evento Comum	1132	10/08/2019 09:22	2,44	0,719	74,39	Evento Comum
1083	10/08/2019 09:14	1,86	0,721	90,87	Evento Comum	1133	10/08/2019 09:22	2,438	0,72	74,45	Evento Comum
1084	10/08/2019 09:14	1,88	0,721	90,88	Evento Comum	1134	10/08/2019 09:23	2,432	0,719	74,58	Evento Comum
1085	10/08/2019 09:14	3,915	0,722	16,05	Equip.nao permitido	1135	10/08/2019 09:23	2,434	0,719	74,07	Evento Comum
1086	10/08/2019 09:15	1,301	0,72	109,8	Evento Comum	1136	10/08/2019 09:23	2,44	0,721	74,28	Evento Comum
1087	10/08/2019 09:15	0,66	0,72	136,6	Evento Comum	1137	10/08/2019 09:23	2,441	0,721	73,88	Evento Comum
1088	10/08/2019 09:15	1,664	0,721	96,78	Evento Comum	1138	10/08/2019 09:23	2,434	0,72	74,62	Evento Comum
1089	10/08/2019 09:15	3,879	0,721	14,31	Equip.nao permitido	1139	10/08/2019 09:23	2,424	0,72	75,02	Evento Comum
1090	10/08/2019 09:15	3,536	0,72	32,01	Evento Comum	1140	10/08/2019 09:24	2,428	0,721	74,63	Evento Comum
1091	10/08/2019 09:15	2,275	0,721	79,76	Evento Comum	1141	10/08/2019 09:24	3,691	0,722	24,98	Evento Comum
1092	10/08/2019 09:16	2,053	0,72	86,31	Evento Comum	1142	10/08/2019 09:24	3,313	0,721	40,09	Evento Comum
1093	10/08/2019 09:16	2,682	0,719	65,6	Evento Comum	1143	10/08/2019 09:24	2,793	0,721	60,48	Evento Comum
1094	10/08/2019 09:16	2,755	0,72	62,74	Evento Comum	1144	10/08/2019 09:24	2,69	0,719	65,11	Evento Comum
1095	10/08/2019 09:16	2,573	0,721	69,38	Evento Comum	1145	10/08/2019 09:24	2,878	0,719	57,53	Evento Comum
1096	10/08/2019 09:16	2,511	0,72	72,16	Evento Comum	1146	10/08/2019 09:25	2,955	0,72	54,46	Evento Comum
1097	10/08/2019 09:16	2,569	0,721	69,64	Evento Comum	1147	10/08/2019 09:25	2,923	0,721	55,8	Evento Comum
1098	10/08/2019 09:17	2,583	0,72	69,42	Evento Comum	1148	10/08/2019 09:25	2,863	0,719	58,23	Evento Comum

1099	10/08/2019 09:17	2,561	0,72	70,18	Evento Comum	1149	10/08/2019 09:25	2,846	0,72	58,57	Evento Comum
1100	10/08/2019 09:17	2,535	0,721	70,82	Evento Comum	1150	10/08/2019 09:25	2,863	0,72	57,95	Evento Comum
1101	10/08/2019 09:17	2,549	0,72	70,66	Evento Comum	1151	10/08/2019 09:25	2,867	0,72	58,08	Evento Comum
1102	10/08/2019 09:17	2,551	0,721	70,85	Evento Comum	1152	10/08/2019 09:26	2,867	0,72	58,01	Evento Comum
1103	10/08/2019 09:17	2,532	0,719	71,68	Evento Comum	1153	10/08/2019 09:26	2,841	0,72	58,95	Evento Comum
1104	10/08/2019 09:18	2,53	0,721	71,37	Evento Comum	1154	10/08/2019 09:26	2,844	0,72	59,1	Evento Comum
1105	10/08/2019 09:18	2,547	0,721	71,17	Evento Comum	1155	10/08/2019 09:26	2,841	0,721	58,99	Evento Comum
1106	10/08/2019 09:18	2,533	0,721	71,55	Evento Comum	1156	10/08/2019 09:26	2,858	0,721	58,5	Evento Comum
1107	10/08/2019 09:18	2,524	0,721	72,09	Evento Comum	1157	10/08/2019 09:26	2,838	0,72	59,11	Evento Comum
1108	10/08/2019 09:18	2,525	0,721	71,64	Evento Comum	1158	10/08/2019 09:27	2,821	0,72	59,98	Evento Comum
1109	10/08/2019 09:18	2,523	0,721	72,01	Evento Comum	1159	10/08/2019 09:27	2,836	0,72	59,49	Evento Comum
1110	10/08/2019 09:19	2,519	0,721	71,42	Evento Comum	1160	10/08/2019 09:27	2,836	0,72	58,91	Evento Comum
1111	10/08/2019 09:19	2,512	0,72	71,63	Evento Comum	1161	10/08/2019 09:27	2,826	0,721	59,42	Evento Comum
1112	10/08/2019 09:19	2,533	0,72	71,29	Evento Comum	1162	10/08/2019 09:27	2,824	0,72	59,59	Evento Comum
1113	10/08/2019 09:19	2,519	0,721	71,9	Evento Comum	1163	10/08/2019 09:27	2,815	0,721	59,53	Evento Comum
1114	10/08/2019 09:19	2,515	0,72	71,49	Evento Comum	1164	10/08/2019 09:28	2,822	0,72	59,73	Evento Comum
1115	10/08/2019 09:19	2,503	0,719	72,08	Evento Comum	1165	10/08/2019 09:28	2,832	0,719	60	Evento Comum
1116	10/08/2019 09:20	2,506	0,721	72	Evento Comum	1166	10/08/2019 09:28	2,826	0,72	59,82	Evento Comum
1117	10/08/2019 09:20	2,507	0,72	72,08	Evento Comum	1167	10/08/2019 09:28	2,827	0,721	59,61	Evento Comum
1118	10/08/2019 09:20	3,721	0,722	23,64	Evento Comum	1168	10/08/2019 09:28	2,815	0,72	60,33	Evento Comum
1119	10/08/2019 09:20	3,384	0,722	37,55	Evento Comum	1169	10/08/2019 09:28	2,83	0,721	59,82	Evento Comum

Teste 18: J											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2674	20/09/2019 16:39	0,375	0,736	130,41	Evento Comum	2778	21/09/2019 06:31	4,269	0,737	4,04	Equip.nao permitido
2675	20/09/2019 16:40	0,375	0,736	121,39	Evento Comum	2779	21/09/2019 06:31	0,362	0,736	115,4	Evento Comum
2676	20/09/2019 16:40	0,375	0,737	127,89	Evento Comum	2780	21/09/2019 06:32	3,306	0,737	9,14	Equip.nao permitido
2677	20/09/2019 16:40	0,377	0,736	134,37	Evento Comum	2781	21/09/2019 06:32	1,016	0,737	47,44	Evento Comum
2678	20/09/2019 16:40	0,373	0,736	125,38	Evento Comum	2782	21/09/2019 06:32	4,257	0,737	3,87	Equip.nao permitido
2679	20/09/2019 16:40	4,18	0,735	3,72	Equip.nao permitido	2783	21/09/2019 06:32	4,242	0,736	4,01	Equip.nao permitido
2680	20/09/2019 16:40	4,193	0,735	3,79	Equip.nao permitido	2784	21/09/2019 06:32	0,905	0,738	75,4	Evento Comum
2681	20/09/2019 16:40	0,374	0,736	129,17	Evento Comum	2785	21/09/2019 06:32	3,495	0,737	10,33	Equip.nao permitido
2682	20/09/2019 16:40	4,12	0,735	4,72	Equip.nao permitido	2786	21/09/2019 06:32	1,321	0,737	40,44	Evento Comum
2683	20/09/2019 16:41	0,374	0,737	123,44	Evento Comum	2787	21/09/2019 06:32	0,362	0,738	115,3	Evento Comum
2684	20/09/2019 16:41	0,375	0,736	133,75	Evento Comum	2788	21/09/2019 06:32	0,362	0,738	113,9	Evento Comum
2685	20/09/2019 16:41	0,374	0,737	127,14	Evento Comum	2789	21/09/2019 06:33	4,264	0,736	3,9	Equip.nao permitido
2686	20/09/2019 16:41	0,373	0,736	126,65	Evento Comum	2790	21/09/2019 06:33	4,255	0,736	3,93	Equip.nao permitido
2687	20/09/2019 16:41	0,375	0,737	129,75	Evento Comum	2791	21/09/2019 06:33	3,139	0,737	13,2	Equip.nao permitido
2688	20/09/2019 16:41	0,375	0,736	135,92	Evento Comum	2792	21/09/2019 06:33	0,362	0,738	106,6	Evento Comum
2689	20/09/2019 16:41	0,372	0,736	125,56	Evento Comum	2793	21/09/2019 06:33	4,27	0,736	3,94	Equip.nao permitido
2690	20/09/2019 16:41	0,372	0,736	128,49	Evento Comum	2794	21/09/2019 06:33	0,363	0,738	114,6	Evento Comum
2691	20/09/2019 16:41	0,372	0,736	121,77	Evento Comum	2795	21/09/2019 06:33	0,362	0,738	110,6	Evento Comum

2692	20/09/2019 16:41	0,374	0,736	120,96	Evento Comum	2796	21/09/2019 06:33	0,362	0,738	103,8	Evento Comum
2693	20/09/2019 16:41	2,396	0,736	13	Equip.nao permitido	2797	21/09/2019 06:33	0,362	0,738	105,6	Evento Comum
2694	20/09/2019 16:42	0,372	0,736	131,88	Evento Comum	2798	21/09/2019 06:34	0,362	0,738	110,6	Evento Comum
2695	20/09/2019 16:42	0,374	0,737	130,21	Evento Comum	2799	21/09/2019 06:34	4,256	0,737	3,95	Equip.nao permitido
2696	21/09/2019 06:18	4,226	0,74	4,26	Equip.nao permitido	2800	21/09/2019 06:34	3,801	0,736	6,81	Equip.nao permitido
2697	21/09/2019 06:19	4,239	0,741	4,36	Equip.nao permitido	2801	21/09/2019 06:34	2,683	0,738	11,8	Equip.nao permitido
2698	21/09/2019 06:19	4,195	0,74	4,31	Equip.nao permitido	2802	21/09/2019 06:34	0,362	0,738	105,6	Evento Comum
2699	21/09/2019 06:19	4,218	0,74	4,1	Equip.nao permitido	2803	21/09/2019 06:34	0,362	0,738	104,5	Evento Comum
2700	21/09/2019 06:19	4,238	0,74	4,19	Equip.nao permitido	2804	21/09/2019 06:34	1,397	0,737	23,52	Evento Comum
2701	21/09/2019 06:19	4,221	0,74	4,31	Equip.nao permitido	2805	21/09/2019 06:34	0,361	0,738	106,7	Evento Comum
2702	21/09/2019 06:19	0,362	0,741	106,38	Evento Comum	2806	21/09/2019 06:34	3,302	0,737	8,4	Equip.nao permitido
2703	21/09/2019 06:19	4,226	0,741	4,13	Equip.nao permitido	2807	21/09/2019 06:34	0,361	0,737	110	Evento Comum
2704	21/09/2019 06:20	4,222	0,74	4,12	Equip.nao permitido	2808	21/09/2019 06:34	0,363	0,738	105,3	Evento Comum
2705	21/09/2019 06:20	4,223	0,74	4,23	Equip.nao permitido	2809	21/09/2019 06:35	1,804	0,738	39,27	Evento Comum
2706	21/09/2019 06:20	4,215	0,74	4,13	Equip.nao permitido	2810	21/09/2019 06:36	4,231	0,736	3,97	Equip.nao permitido
2707	21/09/2019 06:20	0,363	0,741	108,96	Evento Comum	2811	21/09/2019 06:36	4,234	0,736	3,98	Equip.nao permitido
2708	21/09/2019 06:20	2,665	0,74	12,78	Equip.nao permitido	2812	21/09/2019 06:37	4,217	0,735	3,89	Equip.nao permitido
2709	21/09/2019 06:20	4,231	0,739	4,12	Equip.nao permitido	2813	21/09/2019 06:37	4,236	0,736	4,01	Equip.nao permitido
2710	21/09/2019 06:20	4,233	0,74	4,32	Equip.nao permitido	2814	21/09/2019 06:37	4,212	0,736	3,88	Equip.nao permitido
2711	21/09/2019 06:20	0,365	0,741	106,04	Evento Comum	2815	21/09/2019 06:37	0,363	0,737	117,3	Evento Comum
2712	21/09/2019 06:21	4,225	0,74	4,28	Equip.nao permitido	2816	21/09/2019 06:37	4,03	0,735	4,59	Equip.nao permitido
2713	21/09/2019 06:21	0,362	0,741	105,6	Evento Comum	2817	21/09/2019 06:37	0,363	0,736	106,2	Evento Comum
2714	21/09/2019 06:21	4,132	0,74	4,82	Equip.nao permitido	2818	21/09/2019 06:37	4,232	0,735	3,77	Equip.nao permitido
2715	21/09/2019 06:21	4,235	0,739	4,04	Equip.nao permitido	2819	21/09/2019 06:38	0,362	0,736	112,5	Evento Comum
2716	21/09/2019 06:21	3,871	0,739	9,41	Equip.nao permitido	2820	21/09/2019 06:38	2,997	0,737	6,05	Equip.nao permitido
2717	21/09/2019 06:21	3,768	0,739	6,63	Equip.nao permitido	2821	21/09/2019 06:38	0,369	0,737	103,6	Evento Comum
2718	21/09/2019 06:22	4,244	0,739	4,29	Equip.nao permitido	2822	21/09/2019 06:38	0,363	0,737	105,4	Evento Comum
2719	21/09/2019 06:22	4,222	0,739	4,14	Equip.nao permitido	2823	21/09/2019 06:38	0,363	0,736	106	Evento Comum
2720	21/09/2019 06:22	4,227	0,739	3,99	Equip.nao permitido	2824	21/09/2019 06:38	1,017	0,736	46,4	Evento Comum
2721	21/09/2019 06:22	1	0,74	45,71	Evento Comum	2825	21/09/2019 06:38	4,246	0,736	3,77	Equip.nao permitido
2722	21/09/2019 06:22	0,362	0,739	105,64	Evento Comum	2826	21/09/2019 06:38	2,591	0,736	19,73	Equip.nao permitido
2723	21/09/2019 06:24	4,255	0,739	4,25	Equip.nao permitido	2827	21/09/2019 06:39	4,243	0,735	4,16	Equip.nao permitido
2724	21/09/2019 06:24	4,23	0,739	4,24	Equip.nao permitido	2828	21/09/2019 06:39	4,23	0,736	4	Equip.nao permitido
2725	21/09/2019 06:24	3,173	0,74	14,14	Equip.nao permitido	2829	21/09/2019 06:39	4,166	0,734	4,42	Equip.nao permitido
2726	21/09/2019 06:24	3,544	0,739	6,57	Equip.nao permitido	2830	21/09/2019 06:39	4,244	0,735	4,14	Equip.nao permitido
2727	21/09/2019 06:24	0,363	0,74	112,06	Evento Comum	2831	21/09/2019 06:39	0,361	0,736	104	Evento Comum
2728	21/09/2019 06:24	3,55	0,739	5,02	Equip.nao permitido	2832	21/09/2019 06:40	0,363	0,737	112,9	Evento Comum
2729	21/09/2019 06:24	4,238	0,739	4,17	Equip.nao permitido	2833	21/09/2019 06:40	0,364	0,737	114,1	Evento Comum
2730	21/09/2019 06:25	2,56	0,74	20,8	Equip.nao permitido	2834	21/09/2019 06:40	0,364	0,737	103,3	Evento Comum
2731	21/09/2019 06:25	4,241	0,738	4,16	Equip.nao permitido	2835	21/09/2019 06:40	0,364	0,737	114,2	Evento Comum
2732	21/09/2019 06:25	4,26	0,739	4,37	Equip.nao permitido	2836	21/09/2019 06:40	0,363	0,736	103,7	Evento Comum
2733	21/09/2019 06:25	4,162	0,737	5,42	Equip.nao permitido	2837	21/09/2019 06:40	0,363	0,737	109,1	Evento Comum

2734	21/09/2019 06:25	4,262	0,738	4,02	Equip.nao permitido	2838	21/09/2019 06:40	0,362	0,737	110,3	Evento Comum
2735	21/09/2019 06:25	4,177	0,738	5,94	Equip.nao permitido	2839	21/09/2019 06:40	0,36	0,736	102,6	Evento Comum
2736	21/09/2019 06:26	4,267	0,739	4,2	Equip.nao permitido	2840	21/09/2019 06:41	4,211	0,735	3,71	Equip.nao permitido
2737	21/09/2019 06:26	0,363	0,74	113,75	Evento Comum	2841	21/09/2019 06:41	4,227	0,734	4,17	Equip.nao permitido
2738	21/09/2019 06:26	4,026	0,737	4,23	Equip.nao permitido	2842	21/09/2019 06:41	4,219	0,735	4,01	Equip.nao permitido
2739	21/09/2019 06:27	4,254	0,738	4,19	Equip.nao permitido	2843	21/09/2019 06:42	4,23	0,736	4,08	Equip.nao permitido
2740	21/09/2019 06:27	4,243	0,738	4,27	Equip.nao permitido	2844	21/09/2019 06:42	3,587	0,736	8,36	Equip.nao permitido
2741	21/09/2019 06:27	3,457	0,739	11,5	Equip.nao permitido	2845	21/09/2019 06:42	4,233	0,735	4,01	Equip.nao permitido
2742	21/09/2019 06:27	0,364	0,739	117,9	Evento Comum	2846	21/09/2019 06:42	3,977	0,736	6,04	Equip.nao permitido
2743	21/09/2019 06:27	3,78	0,739	7,25	Equip.nao permitido	2847	21/09/2019 06:42	4,231	0,736	4,16	Equip.nao permitido
2744	21/09/2019 06:27	2,943	0,739	13,81	Equip.nao permitido	2848	21/09/2019 06:43	4,23	0,735	4,05	Equip.nao permitido
2745	21/09/2019 06:27	0,364	0,74	115,97	Evento Comum	2849	21/09/2019 06:43	4,209	0,736	4,24	Equip.nao permitido
2746	21/09/2019 06:27	2,662	0,739	16,67	Equip.nao permitido	2850	21/09/2019 06:43	4,234	0,735	4,06	Equip.nao permitido
2747	21/09/2019 06:27	0,807	0,739	93,33	Evento Comum	2851	21/09/2019 06:44	3,333	0,735	10,5	Equip.nao permitido
2748	21/09/2019 06:27	0,366	0,739	126,01	Evento Comum	2852	21/09/2019 06:44	3,788	0,735	7,62	Equip.nao permitido
2749	21/09/2019 06:27	0,365	0,739	113,14	Evento Comum	2853	21/09/2019 06:44	4,225	0,735	4,03	Equip.nao permitido
2750	21/09/2019 06:28	4,25	0,738	4,25	Equip.nao permitido	2854	21/09/2019 06:44	0,362	0,736	114,8	Evento Comum
2751	21/09/2019 06:28	4,265	0,737	4,32	Equip.nao permitido	2855	21/09/2019 06:44	4,205	0,735	4,18	Equip.nao permitido
2752	21/09/2019 06:28	2,002	0,739	23,82	Equip.nao permitido	2856	21/09/2019 06:44	4,214	0,735	4,02	Equip.nao permitido
2753	21/09/2019 06:28	4,024	0,738	4,47	Equip.nao permitido	2857	21/09/2019 06:45	4,204	0,736	4,27	Equip.nao permitido
2754	21/09/2019 06:28	2,285	0,739	19,46	Equip.nao permitido	2858	21/09/2019 06:45	4,201	0,735	3,92	Equip.nao permitido
2755	21/09/2019 06:28	4,267	0,738	4,22	Equip.nao permitido	2859	21/09/2019 06:45	0,368	0,736	102,2	Evento Comum
2756	21/09/2019 06:28	0,362	0,739	109,88	Evento Comum	2860	21/09/2019 06:47	4,213	0,735	4,35	Equip.nao permitido
2757	21/09/2019 06:29	3,287	0,738	8,75	Equip.nao permitido	2861	21/09/2019 06:47	4,175	0,735	4,04	Equip.nao permitido
2758	21/09/2019 06:29	1,894	0,738	24,06	Equip.nao permitido	2862	21/09/2019 06:47	4,203	0,733	4,32	Equip.nao permitido
2759	21/09/2019 06:29	0,363	0,739	105,57	Evento Comum	2863	21/09/2019 06:47	0,364	0,736	118,4	Evento Comum
2760	21/09/2019 06:29	4,254	0,737	4,21	Equip.nao permitido	2864	21/09/2019 06:48	4,186	0,735	4,03	Equip.nao permitido
2761	21/09/2019 06:29	4,266	0,737	4,27	Equip.nao permitido	2865	21/09/2019 06:48	4,19	0,733	4,34	Equip.nao permitido
2762	21/09/2019 06:29	4,239	0,737	4,41	Equip.nao permitido	2866	21/09/2019 06:48	4,17	0,735	4,41	Equip.nao permitido
2763	21/09/2019 06:29	3,906	0,737	4,96	Equip.nao permitido	2867	21/09/2019 06:49	4,194	0,735	4,16	Equip.nao permitido
2764	21/09/2019 06:30	4,268	0,737	4,17	Equip.nao permitido	2868	21/09/2019 06:49	4,172	0,734	4,17	Equip.nao permitido
2765	21/09/2019 06:30	4,245	0,737	4,16	Equip.nao permitido	2869	21/09/2019 06:50	4,178	0,734	4,04	Equip.nao permitido
2766	21/09/2019 06:30	2,135	0,738	12,72	Equip.nao permitido	2870	21/09/2019 06:50	3,617	0,734	10,65	Equip.nao permitido
2767	21/09/2019 06:30	3,894	0,737	5,91	Equip.nao permitido	2871	21/09/2019 06:52	4,199	0,735	3,97	Equip.nao permitido
2768	21/09/2019 06:30	0,362	0,738	106,65	Evento Comum	2872	21/09/2019 06:52	4,173	0,735	3,93	Equip.nao permitido
2769	21/09/2019 06:30	2,765	0,738	10,08	Equip.nao permitido	2873	21/09/2019 06:52	2,81	0,734	7,96	Equip.nao permitido
2770	21/09/2019 06:30	0,467	0,738	94,83	Evento Comum	2874	21/09/2019 06:52	4,182	0,735	4,01	Equip.nao permitido
2771	21/09/2019 06:30	0,362	0,738	111,43	Evento Comum	2875	21/09/2019 06:52	0,364	0,735	108,1	Evento Comum
2772	21/09/2019 06:30	4,264	0,737	4,1	Equip.nao permitido	2876	21/09/2019 06:53	1,894	0,735	13,92	Equip.nao permitido
2773	21/09/2019 06:30	0,361	0,738	112,66	Evento Comum	2877	21/09/2019 06:53	3,842	0,735	5,81	Equip.nao permitido
2774	21/09/2019 06:30	0,363	0,739	110,85	Evento Comum	2878	21/09/2019 06:53	2,656	0,734	7,32	Equip.nao permitido
2775	21/09/2019 06:31	4,268	0,737	4,21	Equip.nao permitido	2879	21/09/2019 06:53	4,159	0,733	4,93	Equip.nao permitido

2776	21/09/2019 06:31	4,247	0,737	3,98	Equip.nao permitido	2880	21/09/2019 06:56	4,211	0,735	3,73	Equip.nao permitido
2777	21/09/2019 06:31	0,361	0,738	113,21	Evento Comum						

Teste 20: Testes de Sobrecorrente											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2886	18/10/2019 19:48	12,191	0,72	3,67	Sobrecorrente de Fase	2936	18/10/2019 19:58	12,138	0,719	3,7	Sobrecorrente de Fase
2887	18/10/2019 19:49	12,076	0,72	3,79	Sobrecorrente de Fase	2937	18/10/2019 19:58	12,132	0,719	3,71	Sobrecorrente de Fase
2888	18/10/2019 19:49	12,072	0,72	3,76	Sobrecorrente de Fase	2938	18/10/2019 19:58	12,145	0,719	3,55	Sobrecorrente de Fase
2889	18/10/2019 19:49	12,058	0,72	3,78	Sobrecorrente de Fase	2939	18/10/2019 19:58	12,162	0,719	3,69	Sobrecorrente de Fase
2890	18/10/2019 19:49	12,05	0,72	3,69	Sobrecorrente de Fase	2940	18/10/2019 19:58	12,115	0,719	3,7	Sobrecorrente de Fase
2891	18/10/2019 19:49	12,072	0,72	3,75	Sobrecorrente de Fase	2941	18/10/2019 19:59	12,153	0,719	3,7	Sobrecorrente de Fase
2892	18/10/2019 19:49	12,021	0,72	3,8	Sobrecorrente de Fase	2942	18/10/2019 19:59	12,123	0,719	3,62	Sobrecorrente de Fase
2893	18/10/2019 19:50	12,032	0,72	3,84	Sobrecorrente de Fase	2943	18/10/2019 19:59	12,15	0,719	3,79	Sobrecorrente de Fase
2894	18/10/2019 19:50	12,033	0,72	3,77	Sobrecorrente de Fase	2944	18/10/2019 19:59	12,102	0,719	3,68	Sobrecorrente de Fase
2895	18/10/2019 19:50	12,054	0,72	3,7	Sobrecorrente de Fase	2945	18/10/2019 19:59	12,134	0,719	3,74	Sobrecorrente de Fase
2896	18/10/2019 19:50	12,028	0,72	3,62	Sobrecorrente de Fase	2946	18/10/2019 19:59	12,114	0,719	3,68	Sobrecorrente de Fase
2897	18/10/2019 19:50	12,018	0,72	3,69	Sobrecorrente de Fase	2947	18/10/2019 20:00	12,118	0,719	3,74	Sobrecorrente de Fase
2898	18/10/2019 19:51	12,046	0,72	3,8	Sobrecorrente de Fase	2948	18/10/2019 20:00	12,109	0,719	3,7	Sobrecorrente de Fase
2899	18/10/2019 19:51	12,042	0,72	3,73	Sobrecorrente de Fase	2949	18/10/2019 20:00	12,122	0,719	3,65	Sobrecorrente de Fase
2900	18/10/2019 19:51	12,021	0,72	3,66	Sobrecorrente de Fase	2950	18/10/2019 20:00	12,116	0,719	3,62	Sobrecorrente de Fase
2901	18/10/2019 19:51	12,004	0,72	3,7	Sobrecorrente de Fase	2951	18/10/2019 20:00	12,131	0,719	3,73	Sobrecorrente de Fase
2902	18/10/2019 19:51	12,021	0,719	3,64	Sobrecorrente de Fase	2952	18/10/2019 20:01	12,106	0,719	3,74	Sobrecorrente de Fase
2903	18/10/2019 19:52	12,025	0,72	3,85	Sobrecorrente de Fase	2953	18/10/2019 20:01	12,134	0,719	3,62	Sobrecorrente de Fase
2904	18/10/2019 19:52	12,036	0,72	3,74	Sobrecorrente de Fase	2954	18/10/2019 20:01	12,128	0,719	3,8	Sobrecorrente de Fase
2905	18/10/2019 19:52	12,031	0,72	3,62	Sobrecorrente de Fase	2955	18/10/2019 20:01	12,153	0,719	3,86	Sobrecorrente de Fase
2906	18/10/2019 19:52	12,023	0,72	3,77	Sobrecorrente de Fase	2956	18/10/2019 20:01	12,096	0,719	3,74	Sobrecorrente de Fase
2907	18/10/2019 19:52	12,031	0,72	3,78	Sobrecorrente de Fase	2957	18/10/2019 20:01	12,127	0,719	3,9	Sobrecorrente de Fase
2908	18/10/2019 19:52	12,027	0,72	3,74	Sobrecorrente de Fase	2958	18/10/2019 20:02	12,12	0,719	3,88	Sobrecorrente de Fase
2909	18/10/2019 19:53	12,06	0,72	3,69	Sobrecorrente de Fase	2959	18/10/2019 20:02	12,17	0,719	3,88	Sobrecorrente de Fase
2910	18/10/2019 19:53	12,032	0,72	3,73	Sobrecorrente de Fase	2960	18/10/2019 20:02	12,128	0,719	3,7	Sobrecorrente de Fase
2911	18/10/2019 19:53	12,095	0,719	3,79	Sobrecorrente de Fase	2961	18/10/2019 20:02	12,177	0,719	3,89	Sobrecorrente de Fase
2912	18/10/2019 19:53	12,096	0,719	3,71	Sobrecorrente de Fase	2962	18/10/2019 20:02	12,175	0,719	3,88	Sobrecorrente de Fase
2913	18/10/2019 19:53	12,114	0,719	3,79	Sobrecorrente de Fase	2963	18/10/2019 20:03	12,187	0,719	3,86	Sobrecorrente de Fase
2914	18/10/2019 19:54	12,068	0,719	3,7	Sobrecorrente de Fase	2964	18/10/2019 20:03	12,162	0,719	3,84	Sobrecorrente de Fase
2915	18/10/2019 19:54	12,081	0,719	3,75	Sobrecorrente de Fase	2965	18/10/2019 20:03	12,158	0,719	3,98	Sobrecorrente de Fase
2916	18/10/2019 19:54	12,054	0,719	3,97	Sobrecorrente de Fase	2966	18/10/2019 20:03	12,15	0,719	3,86	Sobrecorrente de Fase
2917	18/10/2019 19:54	12,011	0,719	3,9	Sobrecorrente de Fase	2967	18/10/2019 20:03	12,18	0,719	3,93	Sobrecorrente de Fase
2918	18/10/2019 19:54	12,08	0,719	3,8	Sobrecorrente de Fase	2968	18/10/2019 20:03	12,148	0,719	3,91	Sobrecorrente de Fase
2919	18/10/2019 19:54	12,103	0,72	3,77	Sobrecorrente de Fase	2969	18/10/2019 20:04	12,192	0,719	3,88	Sobrecorrente de Fase
2920	18/10/2019 19:55	12,02	0,719	3,8	Sobrecorrente de Fase	2970	18/10/2019 20:04	12,151	0,719	3,84	Sobrecorrente de Fase
2921	18/10/2019 19:55	12,106	0,719	3,81	Sobrecorrente de Fase	2971	18/10/2019 20:04	12,177	0,719	3,91	Sobrecorrente de Fase
2922	18/10/2019 19:55	12,094	0,719	3,83	Sobrecorrente de Fase	2972	18/10/2019 20:04	12,173	0,719	3,98	Sobrecorrente de Fase

2923	18/10/2019 19:55	12,068	0,719	3,86	Sobrecorrente de Fase	2973	18/10/2019 20:04	12,164	0,719	3,99	Sobrecorrente de Fase
2924	18/10/2019 19:55	12,114	0,719	3,67	Sobrecorrente de Fase	2974	18/10/2019 20:05	12,147	0,719	3,93	Sobrecorrente de Fase
2925	18/10/2019 19:56	12,129	0,719	3,72	Sobrecorrente de Fase	2975	18/10/2019 20:05	12,118	0,719	3,83	Sobrecorrente de Fase
2926	18/10/2019 19:56	12,118	0,719	3,66	Sobrecorrente de Fase	2976	18/10/2019 20:05	12,134	0,719	3,88	Sobrecorrente de Fase
2927	18/10/2019 19:56	12,124	0,719	3,59	Sobrecorrente de Fase	2977	18/10/2019 20:05	12,161	0,719	4	Sobrecorrente de Fase
2928	18/10/2019 19:56	12,121	0,719	3,63	Sobrecorrente de Fase	2978	18/10/2019 20:05	12,159	0,719	3,95	Sobrecorrente de Fase
2929	18/10/2019 19:56	12,118	0,719	3,63	Sobrecorrente de Fase	2979	18/10/2019 20:06	12,14	0,719	4,01	Sobrecorrente de Fase
2930	18/10/2019 19:56	12,107	0,719	3,69	Sobrecorrente de Fase	2980	18/10/2019 20:06	12,145	0,719	3,89	Sobrecorrente de Fase
2931	18/10/2019 19:57	12,149	0,719	3,67	Sobrecorrente de Fase	2981	18/10/2019 20:06	12,149	0,719	3,76	Sobrecorrente de Fase
2932	18/10/2019 19:57	12,116	0,719	3,63	Sobrecorrente de Fase	2982	18/10/2019 20:06	12,152	0,719	3,83	Sobrecorrente de Fase
2933	18/10/2019 19:57	12,129	0,719	3,71	Sobrecorrente de Fase	2983	18/10/2019 20:06	12,178	0,719	3,87	Sobrecorrente de Fase
2934	18/10/2019 19:57	12,139	0,719	3,67	Sobrecorrente de Fase	2984	18/10/2019 20:06	12,134	0,719	3,74	Sobrecorrente de Fase
2935	18/10/2019 19:57	12,169	0,719	3,66	Sobrecorrente de Fase	2985	18/10/2019 20:07	12,153	0,719	3,8	Sobrecorrente de Fase

Teste 21: Testes corrente de fuga											
Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento	Id	Horário	Irms(A)	Idif. (mA)	THD (%)	Tipo de Evento
2986	18/10/2019 20:37	0,319	22,896	48,41	Alta corrente de Fuga	3036	18/10/2019 20:41	0,318	22,928	43,07	Alta corrente de Fuga
2987	18/10/2019 20:37	0,319	22,907	61,52	Alta corrente de Fuga	3037	18/10/2019 20:41	0,318	22,975	48,1	Alta corrente de Fuga
2988	18/10/2019 20:37	0,319	22,819	52,86	Alta corrente de Fuga	3038	18/10/2019 20:42	0,318	23,016	42,09	Alta corrente de Fuga
2989	18/10/2019 20:37	0,318	22,894	48,96	Alta corrente de Fuga	3039	18/10/2019 20:42	0,318	22,952	43,07	Alta corrente de Fuga
2990	18/10/2019 20:37	0,318	22,862	42,55	Alta corrente de Fuga	3040	18/10/2019 20:42	0,318	22,992	56,66	Alta corrente de Fuga
2991	18/10/2019 20:37	0,318	22,899	45,5	Alta corrente de Fuga	3041	18/10/2019 20:42	0,318	22,99	49,65	Alta corrente de Fuga
2992	18/10/2019 20:37	0,318	22,873	57,69	Alta corrente de Fuga	3042	18/10/2019 20:42	0,318	22,988	56,19	Alta corrente de Fuga
2993	18/10/2019 20:37	0,318	22,889	42,63	Alta corrente de Fuga	3043	18/10/2019 20:42	0,318	23,018	59,62	Alta corrente de Fuga
2994	18/10/2019 20:38	0,318	22,884	48,62	Alta corrente de Fuga	3044	18/10/2019 20:42	0,318	23,064	42,68	Alta corrente de Fuga
2995	18/10/2019 20:38	0,318	22,909	41,45	Alta corrente de Fuga	3045	18/10/2019 20:42	0,318	23	58,26	Alta corrente de Fuga
2996	18/10/2019 20:38	0,318	22,912	47,87	Alta corrente de Fuga	3046	18/10/2019 20:42	0,318	23,013	47,18	Alta corrente de Fuga
2997	18/10/2019 20:38	0,318	22,887	47,06	Alta corrente de Fuga	3047	18/10/2019 20:42	0,318	22,984	47,42	Alta corrente de Fuga
2998	18/10/2019 20:38	0,318	22,916	53,93	Alta corrente de Fuga	3048	18/10/2019 20:42	0,318	22,975	39,06	Alta corrente de Fuga
2999	18/10/2019 20:38	0,318	22,857	56,89	Alta corrente de Fuga	3049	18/10/2019 20:43	0,318	23,046	55,11	Alta corrente de Fuga
3000	18/10/2019 20:38	0,318	22,885	56,36	Alta corrente de Fuga	3050	18/10/2019 20:43	0,318	23,046	47,85	Alta corrente de Fuga
3001	18/10/2019 20:38	0,318	22,895	46,5	Alta corrente de Fuga	3051	18/10/2019 20:43	0,318	22,965	42,89	Alta corrente de Fuga
3002	18/10/2019 20:38	0,318	22,891	49,19	Alta corrente de Fuga	3052	18/10/2019 20:43	0,318	23,026	53,11	Alta corrente de Fuga
3003	18/10/2019 20:38	0,318	22,903	48,88	Alta corrente de Fuga	3053	18/10/2019 20:43	0,318	22,936	48,33	Alta corrente de Fuga
3004	18/10/2019 20:38	0,318	22,874	55,04	Alta corrente de Fuga	3054	18/10/2019 20:43	0,318	22,982	61,16	Alta corrente de Fuga
3005	18/10/2019 20:39	0,318	22,911	57,79	Alta corrente de Fuga	3055	18/10/2019 20:43	0,318	22,928	59,56	Alta corrente de Fuga
3006	18/10/2019 20:39	0,318	22,934	40,97	Alta corrente de Fuga	3056	18/10/2019 20:43	0,318	22,989	54,26	Alta corrente de Fuga
3007	18/10/2019 20:39	0,319	22,93	54,99	Alta corrente de Fuga	3057	18/10/2019 20:43	0,318	22,933	48,5	Alta corrente de Fuga
3008	18/10/2019 20:39	0,318	22,894	41,04	Alta corrente de Fuga	3058	18/10/2019 20:43	0,318	23,008	50,04	Alta corrente de Fuga
3009	18/10/2019 20:39	0,318	22,956	47,56	Alta corrente de Fuga	3059	18/10/2019 20:43	0,318	23,082	56,99	Alta corrente de Fuga
3010	18/10/2019 20:39	0,318	22,909	47,09	Alta corrente de Fuga	3060	18/10/2019 20:44	0,318	23,048	49,43	Alta corrente de Fuga
3011	18/10/2019 20:39	0,318	22,873	54,18	Alta corrente de Fuga	3061	18/10/2019 20:44	0,318	23,048	55,12	Alta corrente de Fuga

3012	18/10/2019 20:39	0,318	22,901	55,22	Alta corriente de Fuga	3062	18/10/2019 20:44	0,318	23,076	54,51	Alta corriente de Fuga
3013	18/10/2019 20:39	0,318	22,933	60,31	Alta corriente de Fuga	3063	18/10/2019 20:44	0,318	23,003	57,03	Alta corriente de Fuga
3014	18/10/2019 20:39	0,318	22,932	59,38	Alta corriente de Fuga	3064	18/10/2019 20:44	0,318	23,034	50,03	Alta corriente de Fuga
3015	18/10/2019 20:39	0,318	22,904	50,22	Alta corriente de Fuga	3065	18/10/2019 20:44	0,318	22,979	41,45	Alta corriente de Fuga
3016	18/10/2019 20:40	0,318	22,9	47,97	Alta corriente de Fuga	3066	18/10/2019 20:44	0,318	23,003	56,84	Alta corriente de Fuga
3017	18/10/2019 20:40	0,318	22,949	53,49	Alta corriente de Fuga	3067	18/10/2019 20:44	0,318	23,049	57,54	Alta corriente de Fuga
3018	18/10/2019 20:40	0,318	22,974	48,01	Alta corriente de Fuga	3068	18/10/2019 20:44	0,318	23,056	54,52	Alta corriente de Fuga
3019	18/10/2019 20:40	0,318	22,94	45,87	Alta corriente de Fuga	3069	18/10/2019 20:44	0,318	23,025	58,13	Alta corriente de Fuga
3020	18/10/2019 20:40	0,318	22,859	48,2	Alta corriente de Fuga	3070	18/10/2019 20:44	0,318	23,011	54,5	Alta corriente de Fuga
3021	18/10/2019 20:40	0,318	22,96	48,5	Alta corriente de Fuga	3071	18/10/2019 20:45	0,318	23,004	48,22	Alta corriente de Fuga
3022	18/10/2019 20:40	0,318	22,878	45,65	Alta corriente de Fuga	3072	18/10/2019 20:45	0,318	23,01	44,81	Alta corriente de Fuga
3023	18/10/2019 20:40	0,318	22,962	54,7	Alta corriente de Fuga	3073	18/10/2019 20:45	0,318	23,001	47,29	Alta corriente de Fuga
3024	18/10/2019 20:40	0,318	22,944	49,85	Alta corriente de Fuga	3074	18/10/2019 20:45	0,318	23,046	55,25	Alta corriente de Fuga
3025	18/10/2019 20:40	0,318	22,994	40,1	Alta corriente de Fuga	3075	18/10/2019 20:45	0,318	22,957	46,59	Alta corriente de Fuga
3026	18/10/2019 20:40	0,318	22,896	41,29	Alta corriente de Fuga	3076	18/10/2019 20:45	0,318	22,977	41,23	Alta corriente de Fuga
3027	18/10/2019 20:41	0,318	22,954	41,87	Alta corriente de Fuga	3077	18/10/2019 20:46	0,318	23,002	45,4	Alta corriente de Fuga
3028	18/10/2019 20:41	0,318	22,965	55,92	Alta corriente de Fuga	3078	18/10/2019 20:46	0,318	23,019	53,95	Alta corriente de Fuga
3029	18/10/2019 20:41	0,318	23,024	56,04	Alta corriente de Fuga	3079	18/10/2019 20:46	0,318	23,014	48,69	Alta corriente de Fuga
3030	18/10/2019 20:41	0,318	22,987	39,91	Alta corriente de Fuga	3080	18/10/2019 20:46	0,318	23,013	46,18	Alta corriente de Fuga
3031	18/10/2019 20:41	0,318	22,933	55,32	Alta corriente de Fuga	3081	18/10/2019 20:46	0,318	22,999	58,16	Alta corriente de Fuga
3032	18/10/2019 20:41	0,318	22,969	46,03	Alta corriente de Fuga	3082	18/10/2019 20:46	0,318	23,012	40,5	Alta corriente de Fuga
3033	18/10/2019 20:41	0,318	22,943	50,36	Alta corriente de Fuga	3083	18/10/2019 20:46	0,318	22,847	50,79	Alta corriente de Fuga
3034	18/10/2019 20:41	0,318	22,934	43,06	Alta corriente de Fuga	3084	18/10/2019 20:46	0,318	22,966	59,36	Alta corriente de Fuga
3035	18/10/2019 20:41	0,318	22,938	49,45	Alta corriente de Fuga	3085	18/10/2019 20:46	0,318	22,873	45,87	Alta corriente de Fuga





# UPF

UNIVERSIDADE  
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José  
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900  
(54) 3316 7000 - [www.upf.br](http://www.upf.br)