



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

CLARISSE FREIRE BARBOZA MAURÍCIO

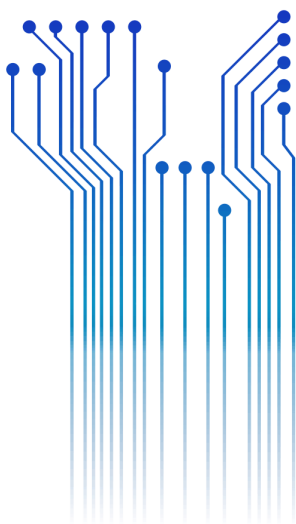


Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande  
2021

CLARISSE FREIRE BARBOZA MAURÍCIO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido  
à Coordenação do Curso de Engenharia  
Elétrica da Universidade Federal de Campina  
Grande como parte dos requisitos necessários  
para a obtenção do grau de Bacharel no  
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Orientador:

Professor Pablo Bezerra Vilar, D. Sc.

Campina Grande  
2021

CLARISSE FREIRE BARBOZA MAURÍCIO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA

*Relatório de Estágio Supervisionado submetido  
à Coordenação do Curso de Engenharia  
Elétrica da Universidade Federal de Campina  
Grande como parte dos requisitos necessários  
para a obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Instalações Elétricas

Aprovado em        /        /

**Professor Avaliador**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

**Professor Pablo Bezerra Vilar, D. Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho à minha mãe, Bisneta, exemplo de mulher honesta e amorosa, que nunca mediu esforços para realizar meus sonhos.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me ajudado a chegar até aqui, por ter me amparado em momentos difíceis e por nunca ter me deixado desistir e a Maria por ter me protegido sempre com seu manto.

À minha mãe, Bisneta, por sempre ter acreditado em mim, por me dar amor incondicional, por sempre fazer de tudo pra me ver feliz e ser o meu maior exemplo de mulher honesta e verdadeira. Ao meu pai, Vitor, por todo amor, apoio e sempre acreditar no meu sucesso.

À minha avó, Luzia (in memoriam), por nunca duvidar de mim e sempre ter a certeza que tudo daria certo, por me ensinar a pedir a Deus o que desejo e me mostrar como ser uma mulher forte.

À minha irmã, Kamylla, por todas as vezes que me apoiou, me confortou, sendo meu ombro amigo e não me deixando cair. Agradeço por sua amizade e sua irmandade, por suas palavras de incentivo e por sempre me entender melhor do que qualquer outra pessoa do mundo.

Ao meu amigo, Luis Felipe, por sua amizade, por nunca ter me deixado na mão, por todas as vezes que me ajudou, apoiou e não me deixou desistir. Agradeço por todas as vezes que você foi calma no meio do caos.

Ao meu namorado, Erivelton, pelo amor e proteção, por todo amparo nas minhas noites de estudo e por todas as vezes que você me lembrou que eu precisava “descansar um pouquinho”.

À toda minha família, em especial meus tios(as) Neves, Graça, Luzia, Lúcia, Everalda, Edinaldo e Karla e meus primos Laís, Leonardo, Antônio Neto e Karolyne. Agradeço por serem a melhor família que eu poderia ter e por sempre acreditarem em mim.

Às minhas amigas, Heloysa, Rakel, Tarciana, Thaís Aranha e Ane Isabelle, por serem espelho de Deus na minha vida. Às minhas amigas do Colégio Imaculada Conceição, Juliana, Marcela e Gabriela, por sempre estarem presentes me apoiando. A Emanuel Victor por ter sido um amigo verdadeiro em momentos de caos.

Aos meus amigos de curso, Marcus Vinícius, Roger, Luan, Yves, Carlos Augusto, Wesley, Lais Souto, Lizandra, Deizianne, Isys e Thalís por toda parceria, amizade e companheirismo.

À Francis e seus irmãos, por todas as vezes que me fizeram companhia e foram representação de amor.

Ao meu professor orientador, Pablo Vilar, por todo conhecimento transmitido, paciência e apoio prestado durante esse período.

Às minhas companheiras da Prefeitura Municipal de Areia, Assíria, Lais e Fabiana, por toda paciência, por ensinarem com amor e por serem exemplo de profissionais capacitadas e competentes. A Germano pela preocupação com meu bem estar durante o estágio e aos eletricitas Sr. José e Valmério pelo conhecimento compartilhado.

*Você aprende que realmente pode suportar... Que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais. E que realmente a vida tem valor e que você tem valor diante da vida! Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem perder o bem que poderíamos conquistar se não fosse o medo de tentar.”*

William Shakespeare.

## RESUMO

Este documento mostra e descreve as atividades mais relevantes realizadas pela estagiária Clarisse Freire Barboza Maurício, graduanda em Engenharia Elétrica, durante o estágio supervisionado na Prefeitura Municipal de Areia no período de 12 de julho de 2021 a 17 de setembro de 2021, com carga horária de 194 horas. As atividades expostas foram realizadas com foco em instalações elétricas, na Secretaria de Infraestrutura do Município, realizando vistorias e adequações das instalações elétricas das edificações pertencentes à Prefeitura, sob supervisão da Engenheira Civil Assíria Edlaine de França Lemos. Ao final do estágio, a graduanda e estagiária obteve evolução profissional e desenvolveu conhecimentos obtidos durante a graduação, desenvolvendo maior capacidade de solucionar problemas, trabalhar em equipe e com prazos.

**Palavras-chave:** Instalações Elétricas, Prefeitura Municipal de Areia.



# ABSTRACT

This document shows and tests the most relevant activities by the intern Clarisse Freire Barboza Maurício, graduated in Electrical Engineering, during the supervised internship at the Municipality of Areia from July 12, 2021 to September 17, 2021, with a workload of 194 hours. The exposed activities were carried out with a focus on electrical installations, at the Municipal Infrastructure Office, carrying out inspections and adjustments to the electrical installations of buildings belonging to the City Hall, under the supervision of the Assyrian Civil Engineer Edlaine de França Lemos. At the end of the internship, the graduation and the intern obtained professional development and knowledge acquired during graduation, developing greater ability to solve problems, work in teams and with deadlines.

**Keywords:** Electrical Installations, Areia City Hall.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Logomarca da Prefeitura de Areia .....	14
Figura 2 - Sede da Prefeitura Municipal de Areia .....	16
Figura 3 - Centro Administrativo de Areia.....	17
Figura 4 - Escola Abel Barbosa.....	22
Figura 5 - Escola Municipal João César.....	23
Figura 6 - Desenho do Padrão de Entrada .....	24
Figura 7 - Diagrama Unifilar da Escola João César .....	25
Figura 8 - Escola José Rodrigues .....	26
Figura 9 - Escola Lúcia Giovana .....	27
Figura 10 - Escola Madre Trautilinde.....	28
Figura 11 - Escola Nelson Carneiro .....	29
Figura 12 - Escola José Lins Sobrinho .....	30
Figura 13 - Reforma da Escola José Lins Sobrinho .....	30
Figura 14 - Placa da Autoclave dos Postos de Saúde .....	33
Figura 15 - Unidade Básica de Saúde X.....	34
Figura 16 - Unidade Básica de Saúde IV .....	34
Figura 17 - Treinamento do PMSB .....	35
Figura 18 - Audiência Pública na Usina Santa Maria .....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CAD	Desenho Assistido por Computador
DR	Diferencial-residual
DPS	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
NBR	Norma Brasileira
NDU	Norma de Distribuição Unificada
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
UBS	Unidade Básica de Saúde

A	Ampère
m	Metro
mm	Milímetro
V	Volt

# SUMÁRIO

1	Introdução.....	14
1.1	Objetivos.....	14
1.2	Organização do texto .....	15
2	A instituição .....	15
2.1	Setor de estágio – Secretaria de Infraestrutura.....	17
3	Fundamentação teórica.....	18
3.1	Norma técnica de baixa tensão.....	18
3.1.1	NBR 5410:2004.....	18
3.2	Norma de distribuição unificada 001 da Energisa.....	19
3.3	Plano de saneamento básico municipal – PSBM .....	20
3.4	<i>Software</i> utilizado .....	20
3.4.1	AUTOCAD.....	20
4	Atividades desenvolvidas .....	21
4.1	Vistoria das instalações elétricas das escolas municipais de Areia.....	21
4.1.1	Escola Municipal Abel Barbosa .....	22
4.1.2	Escola Municipal João César.....	23
4.1.3	Escola Municipal José Rodrigues .....	25
4.1.4	Escola Municipal Lúcia Giovanna.....	26
4.1.5	Escola Municipal Madre Trautilinde .....	27
4.1.6	Escola Municipal Nelson Carneiro .....	29
4.1.7	Escola Municipal José Lins Sobrinho.....	29
4.1.8	Resumo das atividades nas Escolas Municipais .....	31
4.2	Vistoria nas Unidades Básicas de saúde – UBS.....	33
4.3	Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB .....	35
4.3.1	Treinamento.....	35
4.3.2	Audiências públicas .....	36
5	Conclusão .....	38
6	Referências .....	40

# 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório trata das atividades realizadas durante o estágio com duração de 194 horas, realizado na Prefeitura Municipal de Areia, no brejo paraibano, o estágio ocorreu no período entre 12 de julho de 2021 e 17 de setembro de 2021, com carga horária de 20 horas semanais. O estágio realizou-se sob a supervisão da engenheira civil Assíria Lemos.

A aluna desenvolveu atividades relacionadas ao ramo de instalações elétricas de baixa tensão, na correção de inadequações presentes nas Escolas Municipais e nos Postos de Saúde. Ainda participou de treinamento para desenvolvimento do Plano de Saneamento Básico Municipal e coordenou as audiências públicas realizadas no Município.

Na Figura 1, tem-se a logomarca da Prefeitura Municipal de Areia.

Figura 1 - Logomarca da Prefeitura de Areia



Fonte: Prefeitura Municipal de Areia (2018).

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo principal do estágio é proporcionar ao aluno graduando o primeiro contato com o mercado de trabalho, onde o engenheiro eletricista atua, auxiliando a

aquisição de experiência profissional para atuação no cargo e obtenção de êxito nas atividades realizadas.

Desse modo, é importante que o estagiário desenvolva habilidades de resolução de problemas de acordo com as normas da empresa, cumprindo metas, desenvolvendo seu espírito de equipe e liderança.

Os objetivos estabelecidos foram:

- Elaboração de projetos elétricos;
- Acompanhamento e supervisão dos eletricitistas;
- Realizar medidas corretivas nas escolas municipais;
- Realizar medidas corretivas nos postos de saúde.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O documento divide-se em 5 capítulos, o primeiro capítulo é introdutório e expõe-se descrição do estágio e os objetivos de sua realização. No segundo capítulo, é exposta as características e uma breve história da instituição que o estágio foi realizado.

No capítulo 3, apresenta-se uma base teórica para proporcionar o maior entendimento das atividades realizadas na instituição, além de mostrar as normas técnicas que foram utilizadas na realização das atividades do estágio.

No quarto capítulo, há uma descrição detalhada das atividades realizadas no estágio Supervisionado.

O quinto e último capítulo é conclusivo e explicita-se as conclusões e as dificuldades encontradas no Estágio Supervisionado.

## 2 A INSTITUIÇÃO

Embora a cidade de Areia tenha sido elevada à condição de cidade em 1846, a prefeitura de Areia surgiu apenas em 1930, na era Vargas, quando o presidente, Getúlio Vargas instituiu a prefeitura e a figura do prefeito.

A prefeitura municipal divide-se em secretarias, sendo a sede do poder executivo do município, atualmente, em Areia existem dez secretarias, são elas:

- Secretaria da Cultura;
- Secretaria da Educação;
- Secretaria de Administração;
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento;
- Secretaria de Assistência Social;
- Secretaria de Finanças;
- Secretaria de Infraestrutura;
- Secretaria de Saúde;
- Secretaria de Transportes;
- Secretaria de Turismo;
- Secretaria do Meio Ambiente.

Na Figura 2 mostra a Sede da Prefeitura Municipal localizada na praça Três de Maio, Centro de Areia, que também possui as instalações das secretarias de Administração e de Finanças.

Figura 2 - Sede da Prefeitura Municipal de Areia



Fonte: Prefeitura Municipal de Areia (2020).



## 2.1 SETOR DE ESTÁGIO – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

A Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) tem como finalidade prestar esclarecimentos e analisar solicitações feitas por terceiros, fiscalizar os contratos de obras de construção e recuperação de infraestrutura da cidade, projetar, programas, executar e fiscalizar a construção de obras públicas, analisar o planejamento de obras e serviços que foram desenvolvidas nas vias públicas, organizar e manter o cadastro de instalações e equipamentos existentes, prestar assistência em caso de chuvas intensas que pode causar riscos à vida e ao patrimônio público e privado, organizar a coleta de lixo em todo o município da cidade.

Na Figura 3 mostra o Centro Administrativo da cidade de Areia localizado na Rua Epitácio Pessoa, Centro de Areia, onde a Secretaria de Infraestrutura está localizada junto com as Secretarias de Agricultura e Abastecimento e Meio Ambiente.

Figura 3 - Centro Administrativo de Areia.



Fonte: Prefeitura Municipal de Areia (2020).

## 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os fundamentos teóricos para melhor entendimento das atividades desenvolvidas no estágio, sobretudo no que diz respeito às normas de distribuição unificada e normas técnicas, além da descrição do Plano Municipal de Saneamento Básico.

### 3.1 NORMA TÉCNICA DE BAIXA TENSÃO

As normas, em geral, uniformizam a construção, montagem e instalação das redes elétricas urbanas e rurais, apresentando as estruturas normatizadas e padronizadas, visando proteger os equipamentos instalados e os usuários. As normas técnicas também padronizam a instalação de equipamentos como dispositivos de proteção contra surtos (DPS), dispositivos de proteção residual (DR) e disjuntores, assim como a quantidade ideal de refletores em locais específicos como áreas esportivas.

#### 3.1.1 NBR 5410:2004

A norma 5410 da Associação Brasileira de Normas Técnica de 2004 tem por objetivo estabelecer as condições para instalação elétrica em baixa tensão, garantindo a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação elétrica e a conservação dos bens.

Esta norma aborda temas como a proteção necessária para a instalação, o sistema de aterramento ideal, o dimensionamento correto dos circuitos, eletrodutos e cabos condutores.

Nos projetos elaborados no estágio, foram utilizados os seguintes pontos da norma:

- Previsão de carga presente no item 9.5.2 que descreve os requisitos mínimos de potência para circuitos de iluminação e de força, assim como a divisão e distribuição do circuitos de tomadas;

- Dimensionamento dos cabos condutores pelo método da capacidade de condução de corrente presente nas Tabelas 36, 37, 38 e 39 da norma;
- Dimensionamento dos cabos condutores pelo método da seção mínima presente na Tabela 47 da NBR 5410;
- Dimensionamento dos cabos condutores pelo método da queda de tensão presente no item 6.2.7 da norma técnica da ABNT;
- Dimensionamento dos eletrodutos da instalação presente no item 6.2.11.1.6 da norma;
- Dimensionamento da proteção contra sobrecorrente e corrente de curto circuito presente no item 6.3.4 da norma técnica;
- Dimensionamento da proteção contra surtos presente no item 6.3.5 da NBR 5410;
- Dimensionamento da proteção contra choques elétricos presente no item 6.3.6 da norma técnica.

### 3.2 NORMA DE DISTRIBUIÇÃO UNIFICADA 001 DA ENERGISA

Esta norma tem como principal objetivo fixar os procedimentos que precisam ser seguidos para realização e execução de projetos das instalações de entradas de serviços das unidades consumidoras de baixa tensão com carga instalada na unidade consumidora igual ou inferior a 75 kW, em toda área de concessão da ENERGISA. As recomendações presente na NDU 001 são aplicáveis às instalações individuais ou associadas até três unidades consumidoras urbanas e rurais que são classificadas em: em residencial, comercial, rural, industrial e poder público a serem conectadas nas redes de distribuição obedecidas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas e as Resoluções da ANEEL.

Nas atividades realizadas no estágio foi utilizada a Tabela 14 na NDU 001 que mostra como deve ser feito o dimensionamento das categorias de atendimento com base na potência demandada, mostrando os condutores que devem ser usados no padrão de entrada, o tipo de aterramento e a proteção contra sobrecorrente e corrente de curto-circuito.

### 3.3 PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL – PSBM

O Plano Municipal de Saneamento Básico precisa ser desenvolvido por todos os municípios brasileiros em conformidade com a Lei Federal nº 14.026/2020 que estabelece a Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e torna-se obrigatório que os Estados e Municípios apresentem seus Planos Municipais de Saneamento Básico para que seja possível firmar contratos e convênios com a União para ter repasse de recursos destinados a tudo que está ligado ao Saneamento Básico.

No diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico é preciso englobar os quatro eixos do Saneamento Básico, são eles: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de recursos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

A Fundação Nacional de Saúde da Paraíba, FUNASA, em parceria com a unidade acadêmica de engenharia civil da Universidade Federal de Campina Grande, está desenvolvendo um projeto que contempla 50 municípios paraibanos com o estudo para o diagnóstico dos quatro eixos do Saneamento Básico de cada cidade, para isso são realizadas visitas de campo dos profissionais capacitados, coleta de amostra de água e esgoto, preenchimento de planilhas pelos profissionais da Prefeitura Municipal, audiências públicas para que a população informe quais são os problemas apresentados em cada bairro ou comunidade e, em seguida, será realizada a elaboração do PMSB de cada município.

Além disso, o projeto realiza capacitações para que os profissionais de cada município entendam e conheçam a importância do PMSB, possibilitando que sejam planejadas e descritas todas as metas para o saneamento, garantindo a saúde ambiental do município.

### 3.4 *SOFTWARE* UTILIZADO

#### 3.4.1 AUTOCAD

O AutoCAD é uma software do tipo CAD (desenho auxiliado por computador) que foi desenvolvido pela Autodesk em 1982 com foco em desenho técnico e peça

industriais, podendo ser utilizado em diversas áreas da engenharia, realizando criações em 2D e 3D.

Nas atividades do estágio, o AutoCAD foi utilizado para desenho da planta elétrica, mostrando a distribuição dos pontos de iluminação, tomadas, quadro de distribuição, eletrodutos e cabos condutores.

## 4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio transcorreram-se com carga horária semanal de 20 horas e foram supervisionadas pela engenheira Assíria Edlaine de França Lemos.

As principais atividades realizadas no estágio foram:

- Vistoriar e solucionar as irregularidades das instalações elétricas das Escolas Municipais Abel Barbosa, João César, José Rodrigues, Lúcia Giovana, Madre Trautilinde e Nelson Carneiro;
- Vistoriar a sobrecarga elétrica presente nos postos de saúde dos bairros da Jussara e do Mutirão;
- Auxiliar na célula de desenvolvimento do Plano de Desenvolvimento do Saneamento Básico Municipal.

### 4.1 VISTORIA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DAS ESCOLAS

#### MUNICIPAIS DE AREIA

De acordo a Agência Brasil, em 2016, apenas 4,5% das escolas do Brasil possuem infraestrutura adequada que é prevista em lei no Plano Nacional de Educação que considera abastecimento de água tratada, equipamentos, laboratórios de ciências, esgotamento sanitário e acesso à energia elétrica. Dessa maneira, o objetivo desta

atividade foi melhorar a qualidade das instalações elétricas das escolas municipais, preservando a segurança dos alunos, profissionais e equipamentos instalados.

Em parceria com a Secretaria de Educação, foram realizadas visitas *in loco* para identificação das inconformidades presentes nas instalações das escolas, a maioria delas na zona rural. Posteriormente, foram produzidas planilhas com o objetivo de facilitar o estudo de cada edificação e, após a análise de cada instalação, foi elaborado um plano individual para cada escola, com o objetivo de minimizar as inadequações elétricas de modo mais econômico.

#### 4.1.1 ESCOLA MUNICIPAL ABEL BARBOSA

A Escola Municipal Abel Barbosa está localizada no distrito de Mata-Limpa, zona rural de Areia, como é mostrada na Figura 4.

Figura 4 - Escola Abel Barbosa



Fonte: *Google Maps* (2012).

Nesta escola, após a visita à sua edificação e conversa com os gestores foi identificado que a instalação elétrica é antiga e com a inserção de novas cargas, não houve a adaptação da mesma. Detectou-se que os condicionadores de ar não tinha circuitos individuais e o Padrão de Entrada da escola não era compatível com a potência demandada pelo prédio.

A escola em questão possui oito condicionadores de ar e nenhum deles possuía tomada de uso específico, além disso, o padrão de entrada da escola era compatível com a categoria Trifásico 2 da Energisa, com cabo de entrada de 16 mm e disjuntor de 50 A.

Entretanto, após o cálculo da demanda da edificação percebeu-se que a Escola encaixa-se na categoria de Trifásico 4 que tem como especificações cabo de entrada de 35 mm e disjuntor de 100 A.

Após a identificação das principais inadequações na edificação escolar, realizou-se um pequeno laudo que foi entregue a secretária de Infraestrutura do município e, como já havia um projeto aprovado pela concessionária de Energia, mas não tinha sido colocado em prática, foi passado para o eletricitista responsável que fez a mudança do Padrão de Entrada e da divisão dos circuitos elétricos, fazendo um circuito para cada ar condicionado, com os cabos e disjuntores compatíveis com as máquinas instaladas.

#### 4.1.2 ESCOLA MUNICIPAL JOÃO CÉSAR

A Escola Municipal João César está localizada no distrito de Muquém, zona rural de Areia, como é mostrada na Figura 5.

Figura 5 - Escola Municipal João César

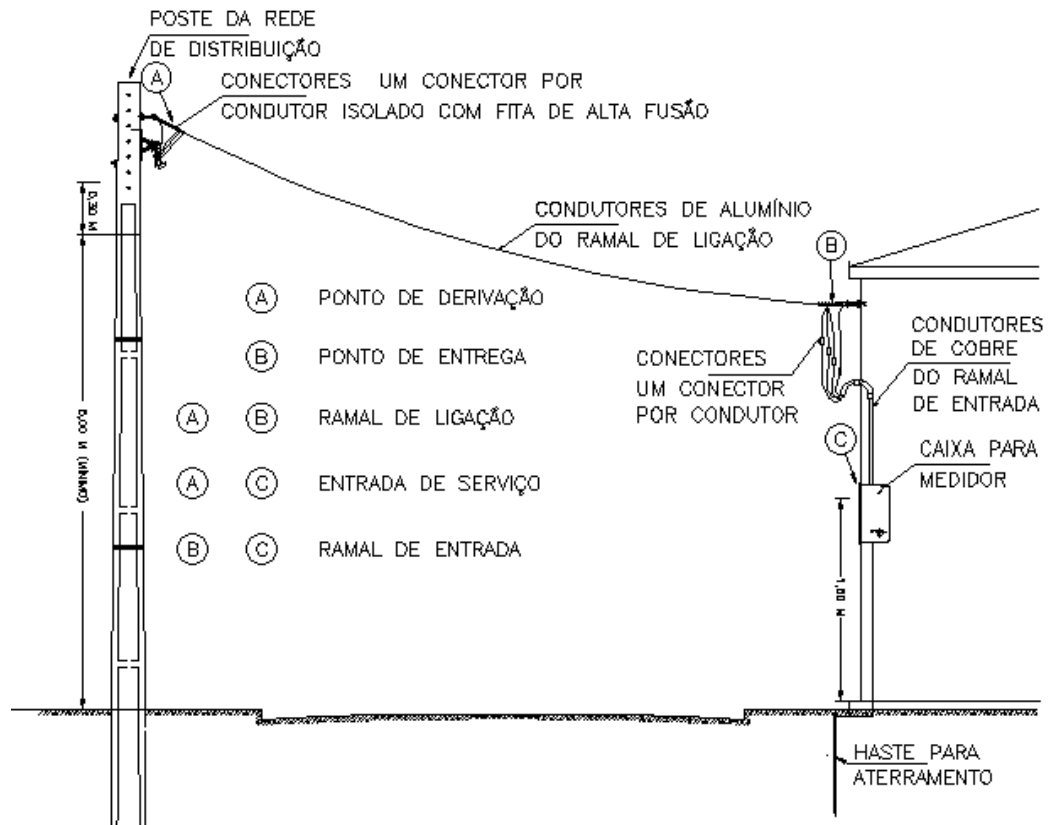


Fonte: Autoria Própria (2021).

Após a visita *in loco* à edificação da escola, percebeu-se que a escola passou por reformas recentemente, ela possui 5 condicionadores de ar e, diferentemente da Escola Abel Barbosa, cada condicionador de ar possui um circuito para cada equipamento. Entretanto, a escola João César possui entrada de energia compatível com a categoria Trifásico 1, com disjuntor de 40 A e cabo condutor de 10 mm e após o cálculo da demanda de potência do ambiente estudado, foi identificado que o Padrão de Entrada da escola encaixa-se no Trifásico 4, com disjuntor de 100 A e cabo condutor de 35 mm.

Após a identificação da principal inadequação da instalação elétrica da escola, foi elaborado o projeto de aumento de carga para ser enviado à Energisa, o projeto apresenta memorial descritivo, onde descreveu-se todas as cargas presentes na edificação e como será realizada a instalação da nova entrada de energia, também foi enviado o desenho da entrada de energia e do diagrama unifilar, como pode ser observado na Figura 6 e 7.

Figura 6 - Desenho do Padrão de Entrada

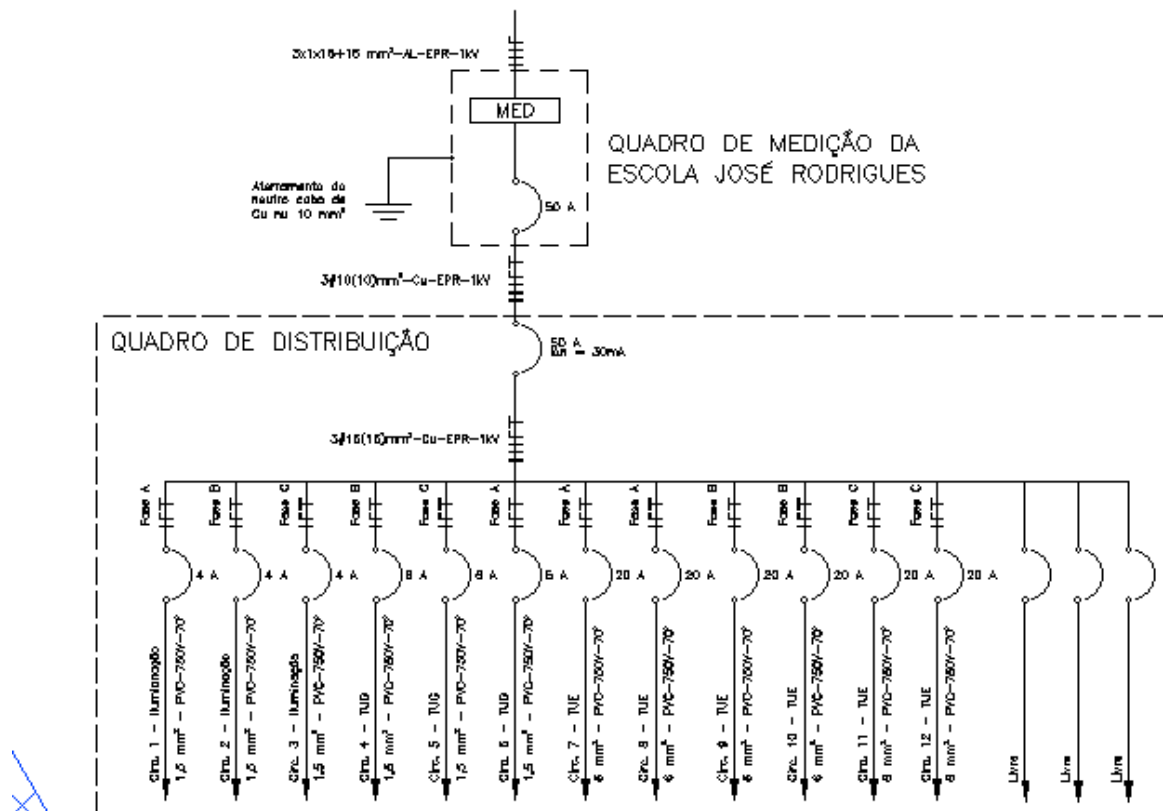


Fonte: NDU 001 (2020).



Figura 7 - Diagrama Unifilar da Escola João César

# DIAGRAMA UNIFILAR



Fonte: Autoria Própria (2021).

## 4.1.3 ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ RODRIGUES

A Escola Municipal José Rodrigues está localizada no Bairro Frei Damião, zona urbana de Areia. Na Figura 8 pode observar as edificações da Escola.

Figura 8 - Escola José Rodrigues



Fonte: Autoria Própria (2021).

A escola José Rodrigues passou por reforma recentemente e a instalação, de modo geral, não tem irregularidades na distribuição de pontos de tomadas, pontos de iluminação, cabos condutores, proteção dos circuitos e divisão dos circuitos.

No entanto, em conversa com os gestores, identificou-se o problema de haver queda de energia regularmente. Após a análise do padrão de entrada da edificação, percebeu-se que ela é compatível com a categoria Trifásico 1 da Energisa, com disjuntor de 40 A e cabo condutor de 10 mm, mas com o cálculo da demanda de potência, identificou-se que a Escola tem demanda para estar na categoria Trifásico 3 da Energisa com disjuntor de 70 A e cabo condutor de 25 mm.

Após a identificação do principal problema da edificação, foi elaborado o projeto de aumento de carga para ser enviado à Energisa, análogo ao da Escola João César.

#### 4.1.4 ESCOLA MUNICIPAL LÚCIA GIOVANNA

A Escola Municipal Lúcia Giovanna está localizada no Conjunto Padre Maia, zona periférica de Areia, como pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Escola Lúcia Giovana



Fonte: Autoria Própria (2021).

A Escola Lúcia Giovanna é uma escola recente, ainda não teve aula presencial em decorrência da Pandemia do COVID-19. A instalações elétricas são novas e, em geral, estão de acordo com as normas técnicas, nos quesitos de distribuição de pontos de tomadas, pontos de iluminação, cabos condutores, proteção dos circuitos e divisão dos circuitos.

Contudo, a escola Lúcia Giovanna não possuía cabos de entrada compatíveis com sua instalação, pois a edificação se encaixa na Categoria de Trifásico 3, com cabos de 25 mm e o cabo atual é de 10 mm.

Após a identificação do problema, foi realizado um pequeno laudo e entregue à Secretaria de Infraestrutura para que pudesse ser corrigido pelos eletricitistas.

#### 4.1.5 ESCOLA MUNICIPAL MADRE TRAUTILINDE

A Escola Municipal Madre Trautilinde está localizada no Conjunto Mutirão, zona periférica de Areia, como pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 - Escola Madre Trautilinde



Fonte: Autoria Própria (2021).

A Escola Madre Trautilinde possui instalação elétrica antiga, do ano de 1999. Como a escola é antiga, houve a inserção de novas cargas, mas não houve a adaptação da instalação elétrica.

O padrão de Entrada está de acordo com a categoria Monofásico 1, mas após a instalação ser estudada, verificou-se que a Escola encaixa-se na categoria Trifásico 3 da Energisa. Posteriormente a identificação da inadequação, elaborou-se o projeto de aumento de carga e mudança do padrão de entrada para ser encaminhado à Concessionária de Energia.

Na escola, atualmente, existem quatro condicionadores de ar que foram inseridos nos circuitos das Tomadas de Uso Geral, não houve divisão dos circuitos elétricos para a inserção dos equipamentos. Desse modo, é necessário realizar a divisão dos circuitos de modo adequado, fazendo um circuito para cada ar condicionado, além da mudança dos condutores do circuito, é preciso que a seção dos cabos seja de  $6 \text{ mm}^2$ , pois atualmente é de  $2,5 \text{ mm}^2$ .

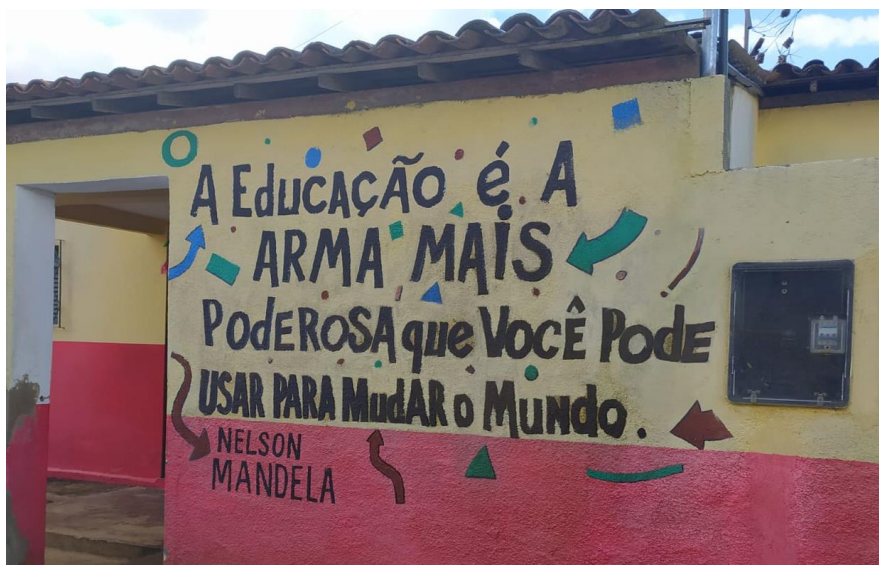
Além disso, na instalação da Escola Madre Trautilinde, não possui proteção contra choques e surtos elétricos, dessa maneira, é preciso a inserção desses dispositivos na instalação elétrica.

Após identificar os problemas presentes na instalação elétrica, foi realizado um pequeno laudo e entregue à Secretaria de Infraestrutura para que a reforma da Escola pudesse ser estudada.

#### 4.1.6 ESCOLA MUNICIPAL NELSON CARNEIRO

A Escola Municipal Nelson Carneiro está localizada no Distrito de Cepilho, zona rural de Areia, como pode ser observado na Figura 11.

Figura 11 - Escola Nelson Carneiro



Fonte: Autoria Própria (2021).

A Escola Nelson Rodrigues possui seis condicionadores de ar e, embora a instalação elétrica seja antiga, quando foi feita a instalação dos equipamentos, já foi feita a divisão dos circuitos de acordo com a norma técnica. Então observou-se, na visita *in loco* algumas pequenas irregularidades como não possuir eletrodutos em toda a instalação e número reduzido de tomada de uso geral.

Todavia, o principal problema da escola é o Padrão de Entrada que é compatível com a categoria Trifásico 1 da Energisa, mas após o cálculo da demanda da edificação verificou-se que enquadra-se na categoria Trifásico 4. Como o projeto já havia sido aprovado pela Energisa, foi passado para secretária de Infraestrutura que era necessário realizar a mudança do Padrão de Entrada de acordo com o projeto e, juntamente, a correção dos pequenos reparos necessários.

#### 4.1.7 ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ LINS SOBRINHO

A Escola Municipal José Lins Sobrinho está localizada no Distrito da Usina Santa Maria, zona rural de Areia, como pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 - Escola José Lins Sobrinho



Fonte: Prefeitura (2019).

A Escola José Lins Sobrinho está em reforma desde 2020 para ampliação da sua edificação, como pode-se observar na Figura 13.

Figura 13 - Reforma da Escola José Lins Sobrinho



Fonte: Autoria Própria (2021).

A reforma da Escola citada já havia sido aprovada e iniciado antes do início do estágio. Para a reforma ser realizada, foi aberta licitação para que as construtoras pudessem concorrer, a empresa vencedora realizou todo projeto, incluindo o projeto elétrico. Após a visita *in loco* e análise do projeto elétrico, percebe-se que os condicionadores que foram comprados e instalados pela prefeitura não estão de acordo com os equipamentos descritos no projeto elétrico, pois a potência dos equipamentos que foram instalados é superior a potência dimensionada no projeto. Desse modo, foi preciso realizar a adaptação dos cabos condutores e da proteção do projeto que foi feito através

de um estudo do memorial descritivo do projeto e, seguindo a mesma linha que o projetista, realizou-se a adaptação.

#### 4.1.8 RESUMO DAS ATIVIDADES NAS ESCOLAS MUNICIPAIS

Foi feito um resumo das atividades realizadas nas escolas municipais para melhor compreensão, como mostra na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo das Atividades nas Escolas

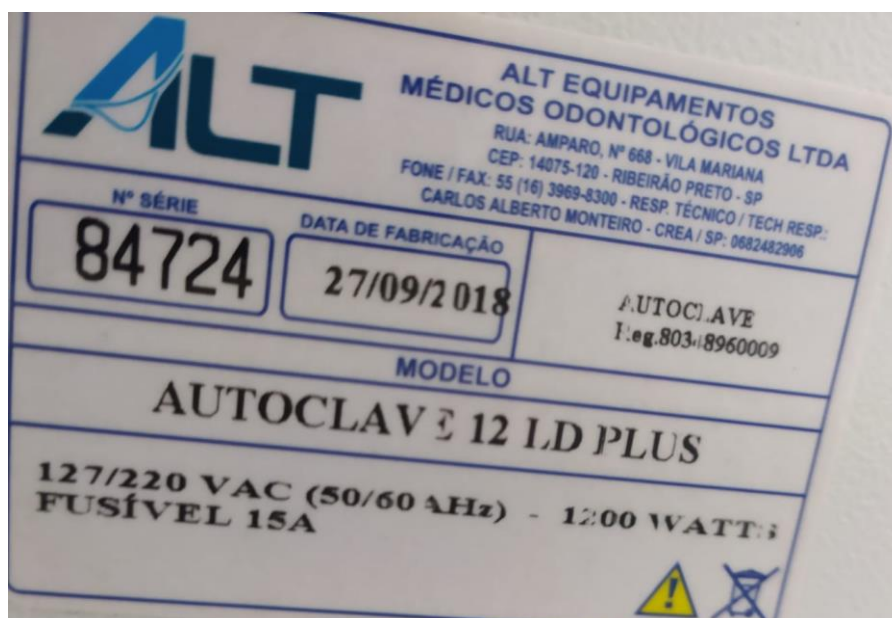
<b>Escola Municipal</b>	<b>Inadequação identificada</b>	<b>Solução Sugerida</b>
Abel Barbosa	Instalação antiga, sem adaptação para novas cargas inseridas;	Mudança do Padrão de Entrada que já tinha projeto e Divisão dos circuitos terminais com cabos e disjuntores compatíveis.
	Condicionadores de ar sem circuito individual;	
	Padrão de entrada não compatível com a potência demandada.	
João César	Padrão de entrada não compatível com a potência demandada.	Elaboração do projeto de aumento de carga para ser enviado à Energisa.
José Rodrigues	Queda de energia frequente;	Elaboração do projeto de aumento de carga para ser enviado à Energisa.
	Padrão de entrada não compatível com a potência demandada.	
Lúcia Giovanna	Edificação se encaixa na Categoria de Trifásico 3, com cabos de 25 mm e o cabo atual é de 10 mm.	Realizado um pequeno laudo para que pudesse ser corrigido pelos eletricitistas.
Madre Trautilinde	Instalação antiga, 1999, sem adaptação para novas cargas inseridas;	Realizado um pequeno laudo para que pudesse ser corrigido pelos eletricitistas e elaboração do projeto de mudança do Padrão de Entrada.
	Condicionadores de ar sem circuito individual;	
	Cabos dos circuitos do condicionadores de ar deveriam ser de 6mm e são de 2,5 mm;	
	Padrão de entrada não compatível com a potência demandada;	
	Não possui proteção contra choques e surtos elétricos.	
Nelson Carneiro	Instalação antiga, mas foi realizada pequenas correções;	Projeto de aumento de carga aprovado, foi passado que era preciso fazer a mudança do Padrão de Entrada juntamente com os pequenos reparos.
	Possui pequenas irregularidades, número reduzido de TUG's e não possui eletrodutos em toda instalação elétrica;	
	Padrão de entrada não compatível com a potência demandada.	
José Lins Sobrinho	Condicionadores de ar comprados com potência superior à potência dos equipamentos do projeto elétrico;	Adaptação do projeto, redimensionamento os cabos condutores e as proteções elétricas seguindo a mesma linha do projetista.



## 4.2 VISTORIA NAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE – UBS

A Secretaria de Saúde do município de Areia solicitou à Secretaria de Infraestrutura que realizasse vistorias para identificar problemas nos postos de saúde, pois estava acontecendo quedas de tensão ao ligar as máquinas autoclaves que são dispositivos importantes para o campo da saúde, pois aquecem soluções acima do seu ponto de ebulição para realizar a esterilização dos instrumentos laboratoriais, odontológicos e médicos. Na Figura 14 pode-se observar a placa da autoclave presente nas UBS.

Figura 14 - Placa da Autoclave dos Postos de Saúde



Fonte: Autoria Própria (2021).

O problema era mais relevante nas unidades X e IV. A unidade X, mostrada na Figura 15, está localizada no Bairro do Multirão, zona periférica de Areia, já a unidade IV, mostrada na Figura 16, está localizada no Bairro da Jussara, zona periférica de Areia.

Figura 15 - Unidade Básica de Saúde X



Fonte: Autoria Própria (2021).

Figura 16 - Unidade Básica de Saúde IV



Fonte: Autoria Própria (2021).

Ao realizar a visita *in loco* às unidades básicas de saúde, identificou-se que as autoclaves estavam inseridas em circuitos de tomadas de uso geral. Desse modo, indicou-se, como solução a curto prazo, que fossem adicionadas tomadas de uso específicos para os equipamentos, já que sua potência é de 1200 W, como pode ser visto na Figura 13. Além disso, fez-se necessária a separação dos circuitos e aumento da seção dos cabos condutores para esses circuitos criados para 4 mm<sup>2</sup>.

Além disso, percebeu-se que os postos de saúde possuem entrada monofásica, então indicou-se, como solução a médio prazo, mudança da entrada para trifásica. Foi

realizado o projeto para solicitação de mudança de entrada padrão, para ser encaminhado à Energisa.

### 4.3 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

A célula do Plano Municipal de Saneamento Básico é uma junção das Secretarias de Infraestrutura, Ambiente e Agricultura.

#### 4.3.1 TREINAMENTO

No dia 14 de julho de 2021 foi realizado um treinamento realizado pela FUNASA em parceria com a Unidade Acadêmica de Engenharia Civil da UFCG, no hotel Garden de Campina Grande, como pode ser observado na Figura 17.

Figura 17 - Treinamento do PMSB



Fonte: PMSB PB (2021).

O objetivo principal do treinamento era capacitar e informar os profissionais das Prefeituras Municipais de como funciona o projeto da FUNASA em parceria com a UFCG.

Nessa capacitação, foram mostradas as células presentes no projeto, onde cada célula é coordenada por um professor da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil e composta por alunos da graduação e da pós graduação da mesma Unidade Acadêmica. Além disso, foi explicado como funciona cada célula, como é feita a coleta de dados pelos profissionais e como funciona a estrutura de todo projeto, incluindo as audiências públicas que aconteceria posteriormente.

#### 4.3.2 AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

Nos dias 16, 17 e 18 de agosto de 2021 foram realizadas as audiências públicas na cidade de Areia com objetivo de identificar os problemas de saneamento básico por meio da população, o principal objetivo das audiências era permitir que a população explanasse os problemas presentes na sua comunidade que envolvesse abastecimento de água, rede de esgoto, descarte de resíduos sólidos e drenagem.

O Plano Municipal de Saneamento Básico será realizado pelos profissionais da UFCG e as audiências públicas vieram para auxiliar nessa elaboração, pois os profissionais envolvidos iriam entender e identificar os problemas existentes na zona rural e urbana de cada município.

As audiências públicas de Areia foram divididas em seis setores:

- **Setor 1 – Cidade Universitária, Mutirão e Frei Damião:** Realizada no auditório da UFPB;
- **Setor 2 – Centro, Pedro Perazzo e Jussara:** Realizada na Câmara Municipal dos Vereadores;
- **Setor 3 – Distrito de Mata Limpa:** Realizada na Capela de São Sebastião;
- **Setor 4 – Comunidade Quilombola Mundo Novo:** Realizada na Sede da Associação;
- **Setor 5 – Usina Santa Maria:** Realizada no Clube da Usina;
- **Setor 6 – Distrito de Cepilho:** Realizada na Escola Nelson Carneiro;

Como a aluna já havia feito a capacitação promovida no Garden Hotel, a Secretaria de Meio Ambiente, na pessoa de Lais Barreto, designou-a a responsabilidade de ficar na coordenação da logística das audiências, pois, paralelamente as audiências, aconteceriam visitas técnicas com uma parte da equipe da UFCG e os secretários precisariam estar presentes.

Então, foram realizadas as audiências de modo satisfatório como pode ser observado na Figura 18, permitindo com que a população explanasse todas as suas reivindicações no quesito Saneamento Básico.

Figura 18 - Audiência Pública na Usina Santa Maria



Fonte: Autoria Própria (2021).

## 5 CONCLUSÃO

Inicialmente, o estágio ressalta a importância de que o aluno tenha, durante o curso e com auxílio do professor orientador, experiências profissionais para que possa atuar no mercado de trabalho de modo efetivo, promovendo experiências que só são possíveis com o contato diário com a rotina profissional proporcionando crescimento pessoal e profissional.

Nas atividades do estágio observou-se que, em decorrência da maioria das edificações serem antigas, existem diversas inadequações nas instalações elétricas. Destaca-se que a irregularidade mais comumente observada é a inadequação do padrão de entrada, sendo a inserção de novas cargas, principalmente de condicionadores de ar, a causa mais comum desse tipo de problema.

Outro problema comum é a negligência da proteção contra surtos elétricos e choques elétricos, visto que ao realizar as atividades de vistoria, nenhuma das edificações possuíam proteção contra surtos elétricos e apenas as edificações reformadas que tinham dispositivos residuais de proteção.

Além disso, nos postos de saúde, pode-se perceber que é comum o problema de queda de tensão ao ligar as autoclaves e a queima dos equipamentos, isso ocorre por um conjunto de fatores como: não existência tomadas de uso específico adequadas para as mesmas, o prédio ser monofásico e cabos condutores não serem de boa qualidade.

Junto a isso, deve-se ressaltar que o contato com os eletricitistas da instituição foram essenciais para que o conhecimento prático fosse intensificado, já que são profissionais que já tem uma longa carreira na área, destaca-se ainda a importância das disciplinas de instalações elétricas e gerenciamento de energia. Junto a isso, foi importante para o crescimento profissional estar em uma instituição pública para poder trabalhar com prazos, além de compreender os protocolos que precisam ser realizados para reformas e construções.

A experiência de coordenar as audiências públicas do PMSB foi importante para desenvolver o espírito de liderança, além de poder lidar com a comunidade e entender a realidade das comunidades da Cidade de Areia.

Por fim, o estágio curricular obrigatório teve resposta positiva por conseguir acrescentar aos conhecimentos da aluna realidades que não haviam sido vivenciadas dentro da Universidade.

## 6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações Elétricas. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. Instalações Elétricas Prediais. 14. ed. São Paulo: Érica, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações Elétricas. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

ENERGISA. (2014). Norma de Distribuição Unificada – NDU-001: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão - Edificações Individuais ou Agrupadas até 3 Unidades Consumidoras. Energisa (p. 96). ENERGISA.