

**CENTRO PAULA SOUZA  
ETEC PHILADELPHO GOUVÊA NETTO  
Técnico em Eletrotécnica**

**Eduardo Alexandre Bertacco  
Higor Alves Domingos  
Marcio Antonio da Costa Neves  
Ralf Henrique Taino  
Weverton Almeida da Silva**

**REESTRUTURAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DA UNIDADE  
BÁSICA DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE COSMORAMA/SP**

**São José do Rio Preto  
2025**

**Eduardo Alexandre Bertacco**  
**Higor Alves Domingos**  
**Marcio Antonio da Costa Neves**  
**Ralf Henrique Taino**  
**Weverton Almeida da Silva**

**REESTRUTURAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DA UNIDADE  
BÁSICA DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE COSMORAMA/SP**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Técnico em  
Eletrotécnica da ETEC Philadelpho  
Gouvêa Netto, orientado pelo Prof.  
Mario Kenji Tamura, como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Técnico em Eletrotécnica.

**São José do Rio Preto**  
**2025**

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho primeiramente à Deus por ter nos mantido na trilha certa durante o período do curso, com saúde e forças para chegarmos até o final. Dedicamos também às nossas famílias pelo apoio e incentivo que sempre nos deram durante toda a jornada de curso.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por nos conceder saúde, força e resiliência para superar os desafios e concluir mais esta etapa da minha jornada acadêmica.

Ao nosso orientador, Prof. Mario Kenji Tamura, pela inestimável orientação, paciência e pelos conhecimentos técnicos compartilhados, que foram essenciais para a execução deste trabalho. Sua dedicação e experiência foram a base para a solidez deste projeto.

À Escola Técnica Estadual Philadelpho Gouvêa Netto e ao curso de Técnico em Eletrotécnica, por nos fornecerem toda a estrutura e o conhecimento necessários para a nossa formação profissional.

À equipe da Unidade Básica de Saúde “Santo Antonio”, por abrirem as portas e disponibilizarem informações cruciais para a análise e o desenvolvimento do projeto. O trabalho de vocês é fundamental para a saúde pública.

Aos nossos pais, pelo amor incondicional, pelo apoio inabalável e por acreditarem em nosso potencial. Este trabalho é também uma conquista de vocês.

Aos meus amigos e colegas de curso, por todas as discussões, parcerias e pelo companheirismo ao longo de toda a graduação.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste TCC. A gratidão é o reconhecimento sincero daquilo que recebemos.

## RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresenta o projeto de reestruturação das instalações elétricas de uma Unidade Básica de Saúde (UBS), com o objetivo de adequar o sistema às normas técnicas vigentes (como a NBR 5410 e, no que couber, a NBR 13534) e garantir maior segurança, eficiência e confiabilidade energética. A estrutura elétrica existente foi identificada como obsoleta e inadequada para a crescente demanda de equipamentos médicos e de tecnologia da informação, apresentando riscos de sobrecarga, curtos-circuitos e choques elétricos, além de resultar em um consumo energético ineficiente.

A reestruturação visa não apenas eliminar os riscos de segurança, mas também otimizar o consumo de energia e oferecer uma infraestrutura robusta e confiável para o bom funcionamento dos equipamentos médicos, essencial para a qualidade do atendimento à população.

**Palavras-chave:** Instalações elétricas; Unidade Básica de Saúde; NBR 5410; Segurança elétrica; Eficiência energética.

## **ABSTRACT**

This Final Project (TCC) presents a project to restructure the electrical installations of a Basic Health Unit (UBS), aiming to bring the system into compliance with current technical standards (such as NBR 5410 and, where applicable, NBR 13534) and ensure greater energy safety, efficiency, and reliability. The existing electrical structure was identified as obsolete and inadequate for the growing demand for medical and information technology equipment, presenting risks of overload, short circuits, and electrical shocks, in addition to resulting in inefficient energy consumption.

The restructuring aims not only to eliminate safety risks but also to optimize energy consumption and provide a robust and reliable infrastructure for the proper functioning of medical equipment, essential for the quality of care provided to the population.

**Keywords:** Electrical Installations; Basic Health Unit; NBR 5410; Electrical Safety; Energy Efficiency.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem de satélite do local de estudo de caso .....	13
Figura 2: Quadro de Distribuição.....	20
Figura 3: Aterramento.....	21
Figura 4: Extensão de tomada .....	22
Figura 5: Quadro de passagem.....	23
Figura 6: Lavadora horizontal com barreira (entrada) .....	24
Figura 7: Lavadora horizontal com barreira (saída).....	25
Figura 8: Rede elétrica externa .....	26
Figura 9: Instalações fora de norma.....	27
Figura 10: Iluminação de emergência e tomada .....	28
Figura 11: Medições de tensão .....	29
Figura 12: Equipamentos eletrônicos médicos.....	30
Figura 13: Gerador de energia elétrica.....	31
Figura 14: Especificações Técnicas do Gerador .....	32
Figura 15: Características Técnicas do Gerador .....	33
Figura 16: Quadro de comando do gerador de energia .....	34

## LISTA DE TABELA

Tabela 1: Planilha Orçamentária .....	35
---------------------------------------	----



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

Conselho Federal dos Técnicos (CFT)

Disjuntor Residual (DR)

Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Light Emitting Diodes, em português Diodo Emissor de Luz (LED)

Norma Brasileira (NBR)

Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI)

Sistema Único de Saúde (SUS)

Termo de Responsabilidade Técnica (TRT)

Unidade Básica de Saúde (UBS)

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1. Justificativa .....	11
1.2. Objetivos .....	11
1.3. Geral .....	11
1.4. Específicos.....	11
1.5. Pesquisa Teórica.....	11
1.5.1. Eletrificação Rural e Urbana.....	12
1.5.2. Modernização e Sustentabilidade.....	12
<b>2. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>13</b>
2.1. Local de Estudo de Caso .....	13
2.2. Problemas Identificados.....	13
2.3. Subdimensionamento da Infraestrutura .....	13
2.4. Fiação Inadequada .....	14
2.5. Desconformidade com Normas Atuais .....	14
2.6. Degradação dos Componentes .....	14
2.7. Documentação Incompleta ou Inexistente .....	15
2.8. Impactos Potenciais.....	15
2.9. Proposta de Reestruturação Elétrica .....	15
2.10. Diagnóstico Detalhado e Projeto Executivo .....	15
2.11. Execução da Obra (Retrofit) .....	17
2.12. Manutenção e Monitoramento Contínuos .....	17
2.13. Benefícios e Impactos Esperados.....	18
2.13.1. Aumento da Segurança Elétrica .....	18
2.13.2. Melhoria da Confiabilidade e Continuidade dos Serviços.....	18
2.13.3. Eficiência Energética e Sustentabilidade.....	19
2.13.4. Modernização da Infraestrutura e Qualidade do Atendimento.....	19
2.13.5. Conformidade Legal e Regulamentar .....	19
<b>3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....</b>	<b>20</b>
<b>4. ORÇAMENTO .....</b>	<b>35</b>
<b>5. PROJETO ELÉTRICO</b>	
5.1. Planta Baixa – Iluminações e Tomadas .....	36
5.2. Planta Baixa – Sistemas e Alimentadores.....	37

5.3. Diagrama Unifilares .....	38
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>41</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A segurança e a eficiência das instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde (UBS) são de suma importância para garantir a continuidade dos serviços e a segurança dos pacientes e profissionais. A complexidade dos equipamentos e a criticidade dos procedimentos realizados exigem um sistema elétrico robusto, confiável e em conformidade com as normas técnicas vigentes. No contexto da Unidade de Saúde Santo Antônio, em Cosmorama, a necessidade de uma reestruturação elétrica se apresenta como um investimento fundamental para a modernização da infraestrutura e a melhoria da qualidade do atendimento à população. Cosmorama é um município no estado de São Paulo, e sua gestão de saúde é realizada pelo Departamento Municipal de Saúde, seguindo as diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS). A UBS Santo Antônio, situada na Rua Jerônimo Hipólito da Silva, nº 733, Centro, é uma unidade essencial que oferece pronto atendimento de urgência/emergência 24 horas. Embora a unidade tenha passado por reformas recentes em sua estrutura geral, é comum que instalações elétricas antigas necessitem de readequação para atender às normas atuais de segurança e eficiência. Muitas unidades de saúde municipais, apresentem sistemas elétricos que não foram projetados para a demanda energética atual ou que não atendem às normas de segurança mais recentes. A evolução tecnológica dos equipamentos médicos, o aumento da demanda por energia e a necessidade de garantir a segurança dos pacientes e profissionais tornam a reavaliação e, se necessário, a reestruturação elétrica uma medida preventiva e de modernização indispensável. A revitalização da unidade, conforme mencionado em documentos da Câmara Municipal de Cosmorama, sugere um reconhecimento da necessidade de melhorias na infraestrutura, o que pode incluir as instalações elétricas.

A finalidade social de um projeto de reestruturação de instalações elétricas na UBS “Santo Antonio” é assegurar um atendimento de saúde seguro, eficiente e de qualidade para a comunidade. Ao modernizar a infraestrutura elétrica, o projeto contribui diretamente para a melhoria das condições de trabalho dos profissionais e para a segurança e conforto dos pacientes.

Os principais aspectos da finalidade social são a garantia de segurança e continuidade do serviço, aprimoramento da qualidade do atendimento, melhoria das condições de trabalho, economia e sustentabilidade.

## **1.1 Justificativa**

A elaboração deste trabalho tem como foco e objetivo apresentar um estudo detalhado sobre a reestruturação elétrica no prédio da UBS “Santo Antônio”. Para tanto, será realizada uma análise aprofundada das normas e regulamentações aplicáveis, das metodologias e melhores práticas para projetos de retrofit elétrico em estabelecimentos de atendimento médico, e do contexto específico da unidade em questão. Ao final, será apresentada uma proposta de reestruturação, destacando os benefícios e impactos esperados com a sua implementação.

## **1.2 Objetivos**

A princípio este trabalho tem como objetivo propor soluções para a reestruturação da rede e instalações elétrica da Unidade Básica de Saúde (UBS) “Santo Antônio”, localizada no município de Cosmorama/SP. A segurança e a eficiência das instalações elétricas em ambientes de saúde são cruciais para garantir o funcionamento adequado dos equipamentos médico-hospitalares, a segurança dos usuários, profissionais, e a continuidade dos serviços de saúde.

## **1.3 Geral**

A reestruturação das redes e instalações elétrica da UBS “Santo Antônio”, conforme a proposta delineada, trará uma série de benefícios e impactos positivos, que se estendem desde a segurança, a eficiência operacional e até a qualidade do atendimento e a sustentabilidade das unidades.

## **1.4 Específicos**

Identificação de pontos de melhoria, readequação e segurança na reestruturação da UBS do município de Cosmorama/SP.

## **1.5 Pesquisa Teórica**

O desenvolvimento elétrico no município de Cosmorama, uma cidade de pequeno porte localizada no interior do Estado de São Paulo, vem acompanhando o crescimento com foco em ações de modernização e sustentabilidade. A evolução começou inicialmente pela eletrificação rural e expansão da rede urbana, e atualmente recorre-se para inovações e otimização do consumo de energia.

### **1.5.1 Eletrificação rural e urbana:**

- Contexto histórico: Cosmorama foi elevada a município em 1.948, quando a eletrificação rural no Brasil ainda estava em estágio inicial. O setor primário, com destaque para a agricultura, foi a base da economia local desde sua fundação.
- Impacto da eletrificação rural: A chegada da energia elétrica às áreas rurais impulsionada por programas como o "Luz para Todos", foi crucial para a modernização e crescimento das atividades agrícolas em Cosmorama. A eletrificação permitiu o uso de equipamentos mecanizados, melhorando a produtividade e a qualidade de vida da população do campo.
- Expansão urbana: Paralelamente a rede elétrica urbana foi expandida para atender ao crescimento populacional do município, conforme o último censo do IBGE [2022] a população é de 8.719 habitantes, e a população estimada para o ano de 2.025 é de 9.019 habitantes. Com a chegada da energia elétrica permitiu o surgimento de novas indústrias e o fortalecimento do comércio local.

### **1.5.2 Modernização e sustentabilidade:**

- Parque industrial: A inauguração de um novo parque industrial em Cosmorama, em 2023, evidencia o esforço do município em atrair investimentos e impulsionar a economia. Esse tipo de empreendimento requer infraestrutura elétrica robusta e moderna, que é acompanhada por projetos de engenharia elétrica.
- Energia solar: A Prefeitura Municipal de Cosmorama tem incentivado a adoção de fontes de energia renovável, como a solar. Em 2024 a Prefeitura Municipal investiu R\$ 3.794.945,55 (três milhões e setecentos e noventa e quatro mil e novecentos e quarenta e cinco reais e cinquenta e cinco centavos), para a instalação do sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica, visando reduzir os gastos com energia elétrica, otimizar recursos e gerar um impacto ambiental positivo.
- Eficiência energética: Iniciativas como a distribuição de lâmpadas tipo LED para a substituição de lâmpadas tipo incandescente para as famílias de baixa renda vem sendo realizada pela Neoenergia ELEKTRO em parceria com a Prefeitura Municipal de Cosmorama, que demonstram preocupação com a eficiência energética e a redução do consumo de energia. Essas ações contribuem para a economia local e para a sustentabilidade.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Local de estudo de caso

Localização: UBS “Santo Antonio”, situado na Rua Jerônimo Hipólito da Silva, nº 733, Bairro Centro, CEP: 15.530-009, Cosmorama/SP.

Coordenada geográfica: Latitude: -20.478448° / Longitude: -49.775603°

Figura 01: Imagem de satélite do local de estudo de caso



Fonte: Google Earth

### 2.2 Problemas Identificados

Ao realizar a visita técnica na UBS “Santo Antonio”, foram observados e identificados diversos pontos que apresentam irregularidades existentes. A seguir será apresentada as situações encontradas:

### 2.3 Subdimensionamento da Infraestrutura:

Devido ao crescimento populacional, consequentemente a demanda por atendimento também cresceu e a demanda por energia elétrica na UBS de Cosmorama aumentou

exponencialmente devido à incorporação de novos equipamentos eletromédicos (aparelhos de ultrassom, eletrocardiógrafos, equipamentos de laboratório, etc.), sistemas de climatização mais potentes e maior uso de tecnologia da informação. As instalações antigas podem não ter sido projetadas para suportar essa carga, levando a sobrecargas e quedas de energia elétrica.

## **2.4 Fiação Inadequada**

Foram identificados condutores com bitolas insuficientes para a corrente demandada causando superaquecimento, causando perdas de energia, degradação do isolamento e risco de incêndio.

## **2.5 Desconformidade com Normas Atuais:**

As normas ABNT NBR 13534 e a NBR 5410 passaram por revisões e atualizações significativas ao longo do tempo. As instalações não atendam aos requisitos de segurança mais recentes, especialmente no que tange à classificação de áreas, sistemas de proteção (como o Sistema IT Médico para áreas críticas) e dispositivos de proteção contra choques elétricos (DRs).

Atualmente o sistema de aterramento encontra-se inadequado, causando um risco grave, pois compromete a segurança contra choques elétricos e a proteção de equipamentos sensíveis.

## **2.6 Degradação dos Componentes**

Fiação com longo período de utilização exige inspeção para garantir a segurança, pois a vida útil estimada é de 20 a 30 anos, podendo haver desgaste, risco de incêndios por superaquecimento e choques elétricos.

Devido a utilização de um longo período, a fiação perde o isolamento devido o ressecamento ou rachaduras em seu material isolante. Disjuntores e outros dispositivos de proteção encontram-se com vida útil vencida, e quadros elétricos corroídos ou com conexões frouxas que aumentam o risco de falhas e acidentes.

A falta de manutenção preventiva e a ausência de um plano de manutenção elétrica regular contribui para a deterioração progressiva da instalação, tornando-a mais suscetível a panes e interrupções.



## **2.7 Documentação Incompleta ou Inexistente**

A falta de projeto elétrico ou projeto as built, dificulta a identificação de circuitos e a realização de manutenções e futuras expansões, tornando qualquer intervenção mais complexa e arriscada.

## **2.8 Impactos Potenciais:**

Os problemas hipotéticos acima podem resultar em uma série de impactos negativos para a Unidade de Saúde Santo Antônio:

- **Riscos à Segurança:** Aumento do risco de choques elétricos para pacientes e profissionais, incêndios e danos a equipamentos.
- **Interrupção dos Serviços:** Falhas elétricas podem levar à paralisação de procedimentos médicos, exames e atendimento, comprometendo a qualidade e a continuidade da assistência à saúde.
- **Danos a Equipamentos:** Equipamentos eletromédicos sensíveis podem ser danificados por flutuações de energia ou falta de proteção adequada, gerando custos de reparo ou substituição.
- **Ineficiência Energética:** Perdas de energia devido a fiação inadequada e equipamentos antigos resultam em custos operacionais mais elevados.
- **Não Conformidade Legal:** A falta de adequação às normas pode acarretar em multas, interdições e problemas legais para a unidade e o município.

## **2.9 Proposta de Reestruturação Elétrica**

Com base na análise hipotética da situação atual e nas normas e melhores práticas para instalações elétricas em estabelecimentos de saúde, propõe-se um plano de reestruturação elétrica abrangente para a Unidade de Saúde Santo Antônio, em Cosmorama. Esta proposta visa não apenas a adequação normativa, mas também a modernização, a segurança e a eficiência energética da unidade.

## **2.10 Diagnóstico Detalhado e Projeto Executivo**

O primeiro passo e o mais crucial é a realização de um diagnóstico técnico aprofundado das instalações elétricas existentes. Este diagnóstico deve incluir:

- **Levantamento Completo:** Mapeamento de toda a infraestrutura elétrica, incluindo quadros de distribuição, circuitos, pontos de consumo, fiação, dispositivos de proteção e sistemas de aterramento.

- **Análise Termográfica:** Identificação de pontos de aquecimento excessivo em conexões e componentes, indicando sobrecarga ou mau contato.
- **Medição de Cargas e Qualidade de Energia:** Avaliação da demanda de energia atual e da qualidade do fornecimento (tensão, corrente, fator de potência, harmônicas).
- **Inspeção Visual e Testes:** Verificação do estado físico dos componentes, integridade dos isolamentos e realização de testes de continuidade, isolamento e funcionamento dos dispositivos de proteção.
- **Conformidade Normativa:** Comparação da instalação existente com os requisitos da ABNT NBR 13534 e ABNT NBR 5410, identificando todas as não conformidades.
- **Dimensionamento Adequado:** Redimensionamento de toda a fiação, disjuntores e quadros elétricos para atender à demanda atual e futura, considerando a expansão de serviços e a aquisição de novos equipamentos.
- **Classificação de Áreas:** Definição e demarcação clara das áreas classificadas (Grupo 0, 1 e 2) conforme a NBR 13534, com a especificação dos sistemas elétricos adequados para cada uma, incluindo a implementação do Sistema IT Médico nas áreas de Grupo 2 (ex: salas de procedimentos, sala de emergência, se houver).
- **Sistema de Aterramento e Equipotencialização:** Projeto de um sistema de aterramento robusto e da equipotencialização suplementar em todas as áreas, garantindo a segurança contra choques elétricos e a proteção de equipamentos sensíveis.
- **Proteção contra Surtos:** Instalação de Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) nos quadros de distribuição para proteger os equipamentos eletrônicos contra descargas atmosféricas e variações na rede.
- **Fontes de Alimentação de Segurança:** Previsão de um sistema de alimentação ininterrupta (nobreak) para cargas críticas e um gerador de energia para garantir a continuidade do fornecimento em caso de falha da rede pública, dimensionados para a demanda da unidade.
- **Iluminação Eficiente:** Substituição de lâmpadas convencionais por tecnologia LED, que oferece maior eficiência energética, durabilidade e menor custo de manutenção.

- Automação e Monitoramento: Implementação de sistemas de automação e monitoramento de energia para otimizar o consumo, identificar falhas e gerenciar a demanda de forma inteligente.
- Documentação As-built: Elaboração de toda a documentação técnica (diagramas unifilares, plantas, memoriais descritivos) atualizada após a execução da obra.

### **2.11 Execução da Obra (Retrofit)**

A execução da reestruturação elétrica deve ser realizada por equipe técnica qualificada, seguindo rigorosamente o Projeto Executivo e as normas de segurança. As principais atividades incluem:

- Substituição de Fiação e Eletrodutos: Remoção da fiação antiga e instalação de novos condutores e eletrodutos, dimensionados conforme o projeto.
- Modernização dos Quadros Elétricos: Substituição ou adequação dos quadros de distribuição, com a instalação de novos disjuntores, DRs e outros dispositivos de proteção.
- Instalação do Sistema IT Médico: Implementação do transformador de separação, monitor de isolamento e painel de alarme nas áreas de Grupo 2.
- Instalação de Gerador e Nobreak: Montagem e conexão dos sistemas de alimentação de segurança, com testes de funcionamento e transição.
- Implementação do Sistema de Aterramento: Instalação de novas malhas de aterramento e conexões de equipotencialização.
- Testes e Comissionamento: Realização de testes elétricos abrangentes para verificar a conformidade da instalação com o projeto e as normas, garantindo a segurança e o desempenho.

### **2.12 Manutenção e Monitoramento Contínuos**

Após a reestruturação, é fundamental estabelecer um plano de manutenção preventiva e preditiva, incluindo:

- Inspeções Periódicas: Verificação regular de todos os componentes elétricos.
- Termografia: Análise termográfica para identificar pontos de aquecimento e prevenir falhas.
- Testes de Funcionamento: Testes periódicos dos sistemas de segurança (gerador, nobreak, Sistema IT Médico).

- **Treinamento:** Capacitação da equipe da unidade para operar e monitorar os novos sistemas elétricos e identificar anomalias.

Esta proposta de reestruturação elétrica, embora hipotética, delineia um caminho para a modernização e segurança da Unidade de Saúde Santo Antônio, garantindo que a infraestrutura elétrica esteja à altura da importância dos serviços de saúde prestados à comunidade.

## **2.13 Benefícios e Impactos Esperados**

A reestruturação elétrica da Unidade de Saúde Santo Antônio, conforme a proposta delineada, trará uma série de benefícios e impactos positivos, que se estendem desde a segurança e a eficiência operacional até a qualidade do atendimento e a sustentabilidade da unidade.

### **2.13.1 Aumento da Segurança Elétrica**

- **Redução de Riscos de Choque Elétrico e Incêndio:** A adequação às normas ABNT NBR 13534 e NBR 5410, com a implementação de sistemas de proteção modernos (DRs, Sistema IT Médico) e aterramento adequado, minimizará drasticamente os riscos de acidentes elétricos para pacientes, profissionais e visitantes. A substituição de fiação antiga e a correção de sobrecargas também reduzirão o risco de incêndios de origem elétrica.
- **Proteção de Equipamentos:** A instalação de DPS e a estabilização da rede elétrica protegerão os equipamentos eletromédicos sensíveis contra surtos e flutuações de energia, prolongando sua vida útil e reduzindo custos com manutenção e substituição.

### **2.13.2 Melhoria da Confiabilidade e Continuidade dos Serviços**

- **Disponibilidade de Energia:** A implementação de fontes de alimentação de segurança (gerador e nobreak) garantirá o fornecimento ininterrupto de energia para áreas críticas e equipamentos vitais, mesmo em caso de falha da rede pública. Isso é fundamental para a continuidade de procedimentos médicos, exames e o funcionamento de sistemas de suporte à vida.
- **Redução de Interrupções:** Um sistema elétrico moderno e bem dimensionado será menos propenso a falhas e interrupções, garantindo um fluxo de trabalho mais eficiente e sem contratemplos.

### **2.13.3 Eficiência Energética e Sustentabilidade**

- **Redução do Consumo de Energia:** A substituição de equipamentos antigos por modelos mais eficientes, a otimização do dimensionamento da fiação e a implementação de iluminação LED resultarão em uma significativa redução do consumo de energia elétrica. Isso se traduzirá em menores custos operacionais para a unidade e para o município.
- **Menor Impacto Ambiental:** A redução do consumo de energia contribui para a diminuição da pegada de carbono da unidade, alinhando-se a princípios de sustentabilidade e responsabilidade ambiental.
- **Gerenciamento Inteligente:** Sistemas de automação e monitoramento permitirão um controle mais preciso do consumo de energia, identificando desperdícios e otimizando o uso dos recursos.

### **2.13.4 Modernização da Infraestrutura e Qualidade do Atendimento**

- **Infraestrutura Adequada:** A reestruturação elétrica proporcionará uma infraestrutura elétrica moderna e robusta, capaz de suportar as demandas tecnológicas atuais e futuras da unidade de saúde.
- **Ambiente Mais Confortável e Seguro:** Um sistema elétrico confiável e seguro contribui para um ambiente de trabalho mais produtivo para os profissionais e um ambiente de atendimento mais seguro e confortável para os pacientes.
- **Credibilidade e Confiança:** A adequação às normas e a modernização da infraestrutura reforçam a credibilidade da Unidade de Saúde Santo Antônio, transmitindo confiança à comunidade sobre a qualidade e a segurança dos serviços prestados.

### **2.13.5 Conformidade Legal e Regulamentar**

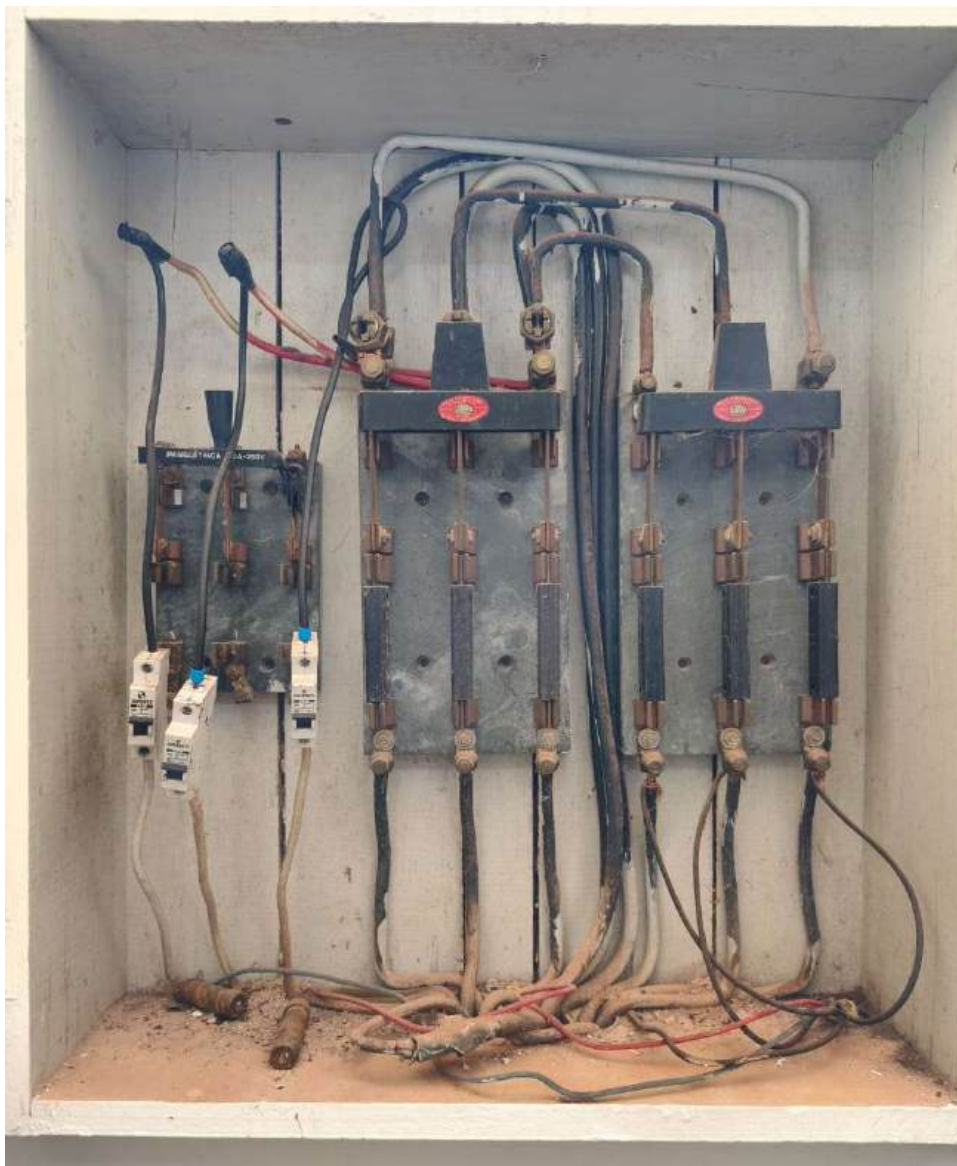
- **Evitar Sanções:** A adequação às normas técnicas e regulamentações evitará multas, interdições e outros problemas legais que podem surgir da não conformidade, garantindo a operação contínua da unidade.

Em suma, a reestruturação elétrica da UBS “Santo Antônio” não é apenas uma medida corretiva, mas um investimento estratégico que trará benefícios duradouros, elevando o padrão de segurança, eficiência e qualidade dos serviços de saúde oferecidos à população.

### 3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Através do relatório fotográfico serão demonstrados as situações encontradas e os riscos que podem apresentar.

Figura 2: Quadro de Distribuição



Fonte: Próprio autor

Quadro geral de distribuição instalado na parte interna do prédio, onde encontra-se fora dos padrões das normas vigentes.

Figura 3: Aterramento



Fonte: Próprio autor

Aterramento executado divergente com as normas.

Figura 4: Extensão de tomada



Fonte: Próprio autor

Utilização de extensão de tomada devido à falta de tomadas instaladas na alvenaria, podendo acontecer sobrecarga e princípio de incêndio.



Figura 5: Quadro de passagem



Fonte: Próprio autor

Quadro de passagem com ausência da tampa de proteção e acúmulo de passagem e distribuição da fiação.

Figura 6: Lavadora horizontal com barreira (entrada)



Fonte: Próprio autor

Lavadora horizontal com barreira (tensão 380V), com fiação sobre a máquina podendo haver choque elétrico devido ser um ambiente úmido e com exposição de produtos para lavagem como Hipoclorito de Sódio ( $\text{NaClO}$ ). É um produto corrosivo e que pode liberar gases tóxicos, podendo corroer a fiação exposta.

Figura 7: Lavadora horizontal com barreira (saída)



Fonte: Próprio autor

Instalação da máquina executado fora das normas, e encontra-se sobre o painel de comando da máquina dificultando acesso ao botão de parada de emergência.

Figura 8: Rede elétrica externa



Fonte: Próprio autor

Rede elétrica externa instalada com cabo triplex, com ausência de calha para rede elétrica.

Figura 9: Instalações fora de norma



Fonte: Próprio autor

Tomada divergente com a norma atual e instalação elétrica exposta.



Figura 10: Iluminação de emergência e tomada



Fonte: Próprio autor

Instalação da luz de emergência e tomada exposta e pendurada em área de circulação

Figura 11: Medições de tensão



Fonte: Próprio autor

Realização de medições de tensão utilizando multímetro.

Figura 12: Equipamentos eletrônicos médicos



Fonte: Próprio autor

Visão geral dos equipamentos eletrônicos médicos na sala de emergência.



Figura 13: Gerador de energia elétrica



Fonte: Próprio autor


Gerador de energia instalado na UBS com acionamento automático em caso de quedas ou sobrecargas de energia elétrica.

Figura 14: Especificações Técnicas do Gerador

GPR BRAZIL                      MADE IN BRAZIL

TECHNICAL SPECIFICATIONS

TYPE	SC780PPAN06	MODEL	GSW75P
Serial	PEB0002186	YEAR	9/2018
Engine	Perkins 1103A-33TG2	SN	B5104790
Alternator	WEG GTA201AI22	SN	1044321439
Speed	1800 R.P.M.		1068 KG
PRIME POWER	71 KVA	56 KW	
POWER	78 KVA	62 KW	
FREQ.	60 HZ	CPH	0.8
RATED	220 V MAX.		200 A



GPR BRAZIL EQUIPAMENTOS LTDA  
 RODOVIA ANHANGUERA, S/N - CEP: 14097140  
 Ribeirao Preto - SP - (BRAZIL)

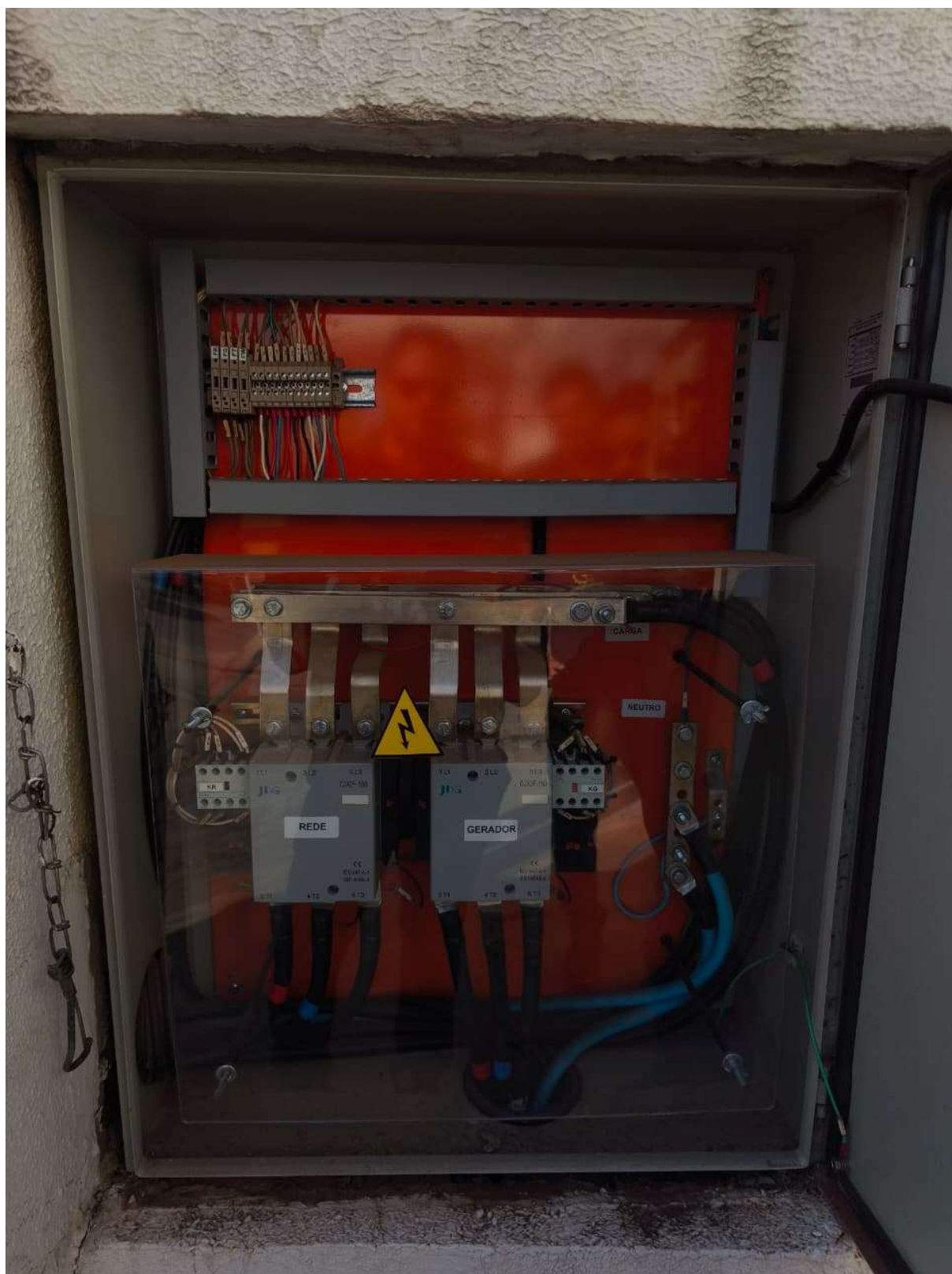
Fonte: Próprio autor

Figura 15: Características Técnicas do Gerador

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Gerador 220VAC/200A - Rev.00	
Condições de Serviço	
Grau de Proteção:	IP20
Temperatura até:	40 °C
Sistema Elétrico - AC	
Trifásico +Neutro + Terra:	220 VAC
Frequência:	60Hz
Corrente:	200 A
Sistema Elétrico - DC	
Bateria:	
Data de Fabricação: <u>16/08/2018</u>	
Nº de Referência: SB50006919B	

Fonte: Próprio autor

Figura 16: Quadro de comando do gerador de energia



Fonte: Próprio autor

Quadro de comando do gerador de energia elétrica.

## 4.0 ORÇAMENTO

Tabela 1: Planilha Orçamentária

ORÇAMENTO					
<b>Obra: REESTRUTURAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b> <b>Local: UBS "Santo Antonio"</b> <b>Rua Jerônimo Hipólito da Silva, nº 733, Centro, Cosmorama/SP</b> <b>Fonte: SINAPI/SP - Sem Desoneração - Mês de Referência: 09/2025</b>					
Ítem	Descrição	Quant.	Unid.	Valor Unitário	Valor Total
<b>1.0</b>	<b>Material e Mão de Obra</b>				<b>R\$ 6.911,40</b>
1.1	eletroduto flexível liso, PEAD, DN 32 mm (1"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação	70,00	m	R\$ 14,20	<b>R\$ 994,00</b>
1.2	Condulete de PVC, Tipo B, para eletroduto de PVC soldável DN 32 mm (1"), aparente - fornecimento e instalação	30,00	unid	R\$ 20,22	<b>R\$ 606,60</b>
1.3	Dispositivo DPS 20ka-175V ou 275V - fornecimento e instalação.	12,00	unid	R\$ 71,53	<b>R\$ 858,36</b>
1.4	caixa de inspeção para aterramento, circular, em polietileno, diâmetro interno = 0,3 m.	1,00	unid	R\$ 53,71	<b>R\$ 53,71</b>
1.5	Eletroduto flexível corrugado reforçado, PVC, DN 25 mm (3/4"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação.	50,00	m	R\$ 13,98	<b>R\$ 699,00</b>
1.6	Disjuntor termomagnético tripolar, corrente nominal de 125A - fornecimento e instalação.	3,00	unid	R\$ 417,61	<b>R\$ 1.252,83</b>
1.7	Tomada baixa de embutir (2 módulos), 2P+T 10A, sem suporte e sem placa - fornecimento e instalação.	10,00	unid	R\$ 50,04	<b>R\$ 500,40</b>
1.8	Tomada média de embutir (2 módulos), 2P+T 10A, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação.	10,00	unid	R\$ 76,73	<b>R\$ 767,30</b>
1.9	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², anti-chama 450/750V, para circuitos terminais - fornecimento e instalação. cor preto.	100,00	m	R\$ 5,16	<b>R\$ 516,00</b>
1.10	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², anti-chama 450/750V, para circuitos terminais - fornecimento e instalação. cor verde.	50,00	m	R\$ 5,16	<b>R\$ 258,00</b>
1.11	Interruptor simples (1 módulo), 10Aa/250V, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação.	10,00	unid	R\$ 40,52	<b>R\$ 405,20</b>
<b>2.0</b>	<b>Prestação de Serviço</b>				<b>R\$ 3.064,89</b>
2.1	Contratação de serviço para levantamento de reestruturação de instalações elétricas	1,00	vb	R\$ 3.000,00	<b>R\$ 3.000,00</b>
2.2	TRT – Termo de Responsabilidade Técnica (Taxa do CFT)	1,00	Unid.	R\$ 64,89	<b>R\$ 64,89</b>
<b>TOTAL GERAL:</b>					<b>R\$ 9.976,29</b>

Fonte: Próprio autor















## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este presente trabalho buscou analisar e propor a adequação da rede elétrica na UBS “Santo Antonio”, destacando a importância crítica de uma infraestrutura elétrica robusta e segura para a operação hospitalar e a vida dos usuários.

Para alcançar este propósito, foi realizado um estudo de caso a partir da análise das instalações elétricas existentes, da coleta de dados e da comparação com as normas vigentes, como a ABNT NBR 5410.

O estudo de caso demonstrou que a rede elétrica da UBS “Santo Antonio” apresentava diversas desconformidades, incluindo falha no sistema de aterramento e deficiência na proteção das sobrecargas.

A proposta de adequação, por sua vez, contemplou a substituição de componentes obsoletos e a melhoria da proteção dos circuitos.

O presente trabalho contribui com um diagnóstico detalhado da situação elétrica da UBS “Santo Antonio”, servindo como base para a tomada de decisões e a elaboração de um plano de ação para a gestão da manutenção.

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se a análise da eficiência energética após as adequações, bem como a avaliação da viabilidade de implementação de sistemas de monitoramento contínuo da rede elétrica.

Por fim, este trabalho reitera que a adequação da rede elétrica em ambientes hospitalares vai além do cumprimento de normas, representando um compromisso inegociável com a segurança, a vida e a qualidade da assistência à saúde.

## **7. CONCLUSÃO**

A reestruturação elétrica do prédio da Unidade de Saúde Santo Antônio, em Cosmorama, emerge como uma necessidade imperativa e um investimento estratégico para o município. Conforme detalhado nesta monografia, a modernização das instalações elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) não é meramente uma questão de atualização tecnológica, mas um pilar fundamental para a garantia da segurança de pacientes e profissionais, a continuidade e a qualidade dos serviços de saúde, e a sustentabilidade operacional da unidade.

A análise das normas e regulamentações, como a ABNT NBR 13534 e a NBR 5410, evidencia a complexidade e a criticidade das instalações elétricas em ambientes de

saúde. A adoção de metodologias como o retrofit elétrico, aliada às melhores práticas de engenharia, permite que unidades existentes, como a UBS Santo Antônio, sejam adequadas aos mais altos padrões de segurança e eficiência, sem a necessidade de construções do zero.

Ainda que a análise da situação atual da Unidade de Saúde Santo Antônio tenha sido hipotética, baseada em problemas comuns a edificações mais antigas, ela ressalta os riscos potenciais de um sistema elétrico defasado: subdimensionamento, não conformidade normativa, degradação de componentes e ausência de sistemas de segurança e continuidade. Tais problemas podem comprometer a segurança, interromper serviços essenciais e gerar custos elevados de manutenção e reparo.

A proposta de reestruturação elétrica apresentada, que abrange desde um diagnóstico detalhado e um projeto executivo rigoroso até a execução da obra e a manutenção contínua, visa transformar a infraestrutura elétrica da unidade. Os benefícios esperados são multifacetados e de grande impacto: aumento significativo da segurança elétrica, melhoria da confiabilidade e continuidade dos serviços, ganhos substanciais em eficiência energética e sustentabilidade, e a modernização geral da infraestrutura, elevando a qualidade do atendimento à população.

Em suma, a reestruturação elétrica da Unidade de Saúde Santo Antônio representa um compromisso com a saúde pública e o bem-estar da comunidade de Cosmorama. É um passo essencial para assegurar que a unidade esteja equipada para oferecer um atendimento de excelência, seguro e ininterrupto, respondendo às demandas crescentes e às exigências de um ambiente de saúde moderno e dinologicamente avançado. A implementação deste projeto não só garantirá a conformidade legal, mas também fortalecerá a confiança da população nos serviços de saúde oferecidos pelo município.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. ABNT **NBR 5410**, Instalações elétricas de baixa tensão, Versão Corrigida: 17.03.2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. ABNT **NBR 6023**, Informação e documentação — Referências — Elaboração, Segunda Edição 14.11.2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. ABNT **NBR 10520**, Informação e documentação — Citações em documentos — Apresentação, Segunda Edição 19.07.2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. ABNT **NBR 13534**, Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde, Segunda Edição 28.01.2008, Válida a partir de 28-07-2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. ABNT **NBR 14724**, Informação e documentação — Trabalhos acadêmicos — Apresentação, Quarta Edição 16.12.2024.