

Centro Paula Souza
Etec Professor Alfredo De Barros Santos
Ensino Técnico Segurança do Trabalho

“AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS, FOCANDO NA CAPACITAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS COM BASE NA NR-10”.

¹Bruna Vieira

²Eder Luiz

³Maria Julia Silva Motta

⁴Matheus Fernando Sales da Silva

⁵Rita de Cássia

⁶Vinicius Augusto da Silva Pereira

Orientador: Lúcio Gualiato Gonçalves

Resumo: Neste artigo científico para conclusão de curso, será abordado a questão da falta de normativa, identificação, sinalização e conscientização sobre instalações elétricas nas instituições de ensino, trazendo um forte viés sobre os riscos que podem ser gerados através dessas situações onde expõem a vida dos professores e dos alunos. No entanto, abordaremos também uma solução para este problema, apresentando dados estatísticos e o benefício sobre o adequar das instalações elétricas.

Palavras-Chave: Eletricidade; NR-10; Escolas; Instalações, Risco Elétrico; Alunos; Professores; Incêndio elétrico; Choque Elétrico; Primeiros Socorros.

Técnicas (os) em Segurança do Trabalho, na ETEC Prof. Alfredo de Barros Santos - ¹bruninha_vl15@hotmail.com; ²edersantosluis@gmail.com; ³majumotta30@gmail.com; ⁵dfs2321@gmail.com; ⁴matheussalles2013@gmail.com; ⁶Mcaugusto867@gmail.com;
Engenheiro Químico, na Faculdade de Engenharia Química de Lorena, Professor, na ETEC Professor Alfredo de Barros Santos, Colégio Técnico Industrial de Guaratinguetá e SENAC – lucio.goncalves@etec.sp.gov.br

1. Introdução

A NR-10 foi emitida pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, por meio da Portaria nº 3.214, de junho de 1978, e visa garantir a segurança dos trabalhadores. De acordo com a Portaria MTb nº 598 do Ministério do Trabalho e Emprego, instituiu-se a Comissão Permanente Nacional sobre Segurança em Energia Elétrica (CPNSEE), com o objetivo de acompanhar a implementação e propor as adequações necessárias ao aperfeiçoamento da NR-10 que é

considerada uma das normas mais relevantes dentro do cenário de saúde e segurança do trabalho no Brasil.

A norma abrange também uma ampla gama de diretrizes, desde a necessidade de capacitação específica para os trabalhadores até a implementação de sistemas de proteção coletiva e individual.

Segundo a Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (Abracopel), 2016, a maioria deles sendo no Brasil, são aqueles causados por instalações elétricas com a famosa “gambiarra” e sem as devidas manutenções. A venda de extensões que tenham várias tomadas e que geralmente são usadas para equipamentos que demandam muita energia, tem sido muito comum se ter nas casas, tornando assim um ambiente com chance maior de ocasionar incêndio.

O Colégio Municipal Paulo Freire, no ano de 2023, a escola começou a enfrentar problemas frequentes de energia, o que gerou preocupações quanto à segurança e à eficiência das instalações elétricas. Um incidente recente, envolvendo o superaquecimento de um painel elétrico, levou à decisão de modernizar a instalação elétrica da escola e garantir a conformidade com as diretrizes da NR 10. A equipe técnica realizou uma auditoria e identificou vários problemas como fios expostos e deteriorados, quadro de distribuição sobrecarregado, ausência de aterramento e isso somado a falta de treinamento adequado dos responsáveis pela escola para lidar com situações de risco elétrico, violando as exigências da NR 10, (OLIVEIRA, JÉSSICA 2023).

Após a implementação das adequações, a escola passou a operar com mais segurança e eficiência. Os riscos de choque e incêndios foram significativamente reduzidos. O treinamento contínuo dos funcionários garantiu que todos estivessem capacitados para lidar com a infraestrutura elétrica de forma segura, (OLIVEIRA, JÉSSICA 2023).

As instalações elétricas internas nas escolas são responsáveis por 62,7% dos incêndios elétricos. Isso ocorre porque as instalações elétricas internas estão sujeitas a desgaste e deterioração, o que pode levar a falhas elétricas e incêndios. Os equipamentos elétricos são responsáveis por 29,1% dos incêndios elétricos. Isso ocorre porque os equipamentos elétricos também estão sujeitos a desgaste e deterioração, e podem apresentar falhas elétricas que podem causar incêndios. Outros fatores são responsáveis por 8,2% dos incêndios elétricos, conforme citado pelo estudo de caso do Souza et al. (2023).

A principal motivação para este tema foi o estado de insegurança e degradação em que se encontrava a parte elétrica da escola, desta maneira, em uma breve

visita ao local, foi verificado que no ambiente existiam diversos pontos que estão em desacordo com as normas técnicas, que poderiam causar diversos acidentes, inclusive fatais. Este estudo de caso foi embasado nas normas vigentes de segurança elétrica, principalmente a NBR 5410, a qual dita às diretrizes para instalações elétricas de baixa tensão. Porém a metodologia utilizada para além da norma foi definir junto aos futuros usuários metas que eram importantes para eles, com isso, entender as necessidades de alunos e colaboradores priorizando a segurança e o dinamismo para o projeto. Com esses objetivos, foram então elencadas as adequações necessárias para escola, percebendo que o ideal seria elaborar um projeto do zero, aproveitando apenas encaminhamentos de eletrodutos existentes, mas condenando a fiação e proteções existentes, não devido somente ao desgaste destes, mas ao futuro acréscimo de carga e novos circuitos elétricos devido à instalação de 34 novos aparelhos de ar-condicionado. O resultado foi um projeto elétrico de reforma para baixa tensão e novo padrão de entrada, com plantas, quadro de cargas, diagramas unifilares e lista de materiais.

A seguir será apresentado neste texto, alguns pontos importantes sobre o uso da NR10 nas escolas com o intuito de proporcionar o entendimento e um ambiente seguro a todos os envolvidos.

2. Desenvolvimento

2.1 Gestão Eficiente de Energia e Segurança Elétrica nas Escolas Públicas: Um Estudo no Vale do Araranguá.

A segurança e a eficiência nas instalações elétricas em ambientes escolares têm sido temas recorrentes em estudos técnicos e projetos institucionais no Brasil, destacando a importância de ações preventivas e educativas. A gestão eficiente da energia elétrica é essencial para garantir não apenas a sustentabilidade ambiental, mas também a segurança dos alunos e profissionais da educação. O projeto “Gestão Eficiente de Energia nas Escolas Públicas do Vale Araranguá” teve como objetivo reduzir o consumo energético por meio de diagnóstico das instalações e ações educativas, alcançando resultados significativos na redução de custos e no estímulo à conscientização ambiental (ANGELONI, 2018).

2.2 Segurança e Eficiência Elétrica nas Escolas: Adequações Técnicas e a Aplicação da NR-10.

Da mesma forma, o projeto de infraestrutura elétrica na Escola Municipal de Flores da Cunha (RS) propôs soluções técnicas como aterramento e sistema luminotécnico, proporcionando economia anual considerável e capacitando a escola para futuras chamadas públicas (PRADELLA; MACHADO, 2019). No contexto da segurança elétrica, a aplicação da NR10 mostra-se indispensável. Carvalho (2015) analisou um laboratório de ensino profissionalizante e apontou diversas inconformidades com a norma, sugerindo adequações e treinamentos. A importância da norma também é destacada por Amaral, Silva e Marins (2023), que alertam para os riscos de acidentes graves devido ao descumprimento das diretrizes legais.

2.3 Segurança Elétrica no Ambiente Escolar: Da Formação à Intervenção Prática.

No cenário educacional, a Fundacentro lançou uma cartilha em parceria com o MEC para integrar segurança e saúde ao currículo escolar, promovendo a cultura de prevenção entre estudantes e profissionais da educação (PINTO et al., 2013). Estudos de caso, como o da Escola Municipal Paulo Freire, revelam que falhas como fiação exposta, sobrecarga e falta de aterramento são frequentes. A reestruturação das instalações e o treinamento dos profissionais resultaram em melhorias significativas (OLIVEIRA, 2023).

2.4 Infraestrutura Elétrica em Escolas Públicas: Planejamento, Normas e Eficiência.

A análise do desempenho funcional das instalações elétricas nas escolas públicas de Porto Alegre (HUNNINGHAUSEN, 2013) destaca a importância da manutenção e do planejamento adequado para garantir funcionalidade e durabilidade. Souza (2022), por sua vez, analisou a Escola Estadual Getúlio Vargas, propondo um projeto elétrico seguro e eficiente, fundamentado em normas técnicas.

2.5 Capacitação e Consciência: Educação Ambiental e Prevenção no Contexto Escolar.

A relevância da educação ambiental também é evidenciada por Cordeiro e Fernandes (2021), que relatam um projeto de capacitação docente com foco em energia solar, e por Brito et al. (2024), que demonstram como ações educativas sobre primeiros socorros podem fortalecer a responsabilidade coletiva e a segurança escolar.

2.6 Instalações Elétricas Irregulares e Segurança Escolar: Evidências e Prevenção.

Além disso, dados da Abracopel (2016) alertam para os perigos das “gambiarras” elétricas e da ausência de manutenção, frequentemente responsáveis por incêndios em ambientes escolares. Segundo Souza et al. (2023), 62,7% dos incêndios elétricos ocorrem devido a falhas nas instalações internas das escolas.

2.7 Ambientes Escolares Seguros e Sustentáveis: Normatização, Capacitação e Conscientização.

Diante desse panorama, é evidente que a aplicação das normas técnicas, a capacitação de profissionais e a integração da educação para segurança e sustentabilidade são fatores fundamentais para promover ambientes escolares mais seguros, eficientes e conscientes.

3. Justificativa

Portanto a NR-10 é importante para assegurar a segurança elétrica é a garantia da proteção dos trabalhadores e usuários por meio da legislação que exige capacitação, manutenção periódica, equipamentos de proteção, placas de sinalização, entre outros. A presente pesquisa ressaltou que muito pode e deve ser evitado, principalmente com medidas preventivas e conscientização em segurança, ao abordar aspectos técnicos e administrativos para um ambiente seguro

3.2 Objetivo Geral

Analisar, por meio da aplicação de um questionário, os fatores de risco percebidos no contexto escolar relacionados às instalações e serviços em eletricidade, avaliando a relevância da Norma Regulamentadora nº 10 (NR 10). Pretende-se desenvolver uma cartilha ilustrativa que aborde, de forma clara e acessível, os princípios fundamentais da segurança elétrica nas escolas, destacando comportamentos seguros e práticas recomendadas. O objetivo central é contribuir para a redução de acidentes, promovendo o aperfeiçoamento das condições de trabalho, por meio da conscientização, da acessibilidade às normas de segurança e da implementação de procedimentos técnicos eficazes e adequados à realidade educacional.

3.3 Objetivo

Além disso, a implementação da NR-10 nas escolas é a maneira mais eficaz de garantir a observância dos dispositivos legais, o que permite um ambiente mais seguro para a realização das atividades educacionais e proteção não apenas dos estudantes, mas também dos profissionais que cuidam desses ambientes e interagem com seus sistemas elétricos. Para tanto, é fundamental o conhecimento dos requisitos críticos dessa norma exigidos para os profissionais da educação. A finalidade da aplicação rigorosa da NR-10 nas escolas é, portanto, vital para evitar acidentes, criando assim um ambiente mais seguro tanto aos profissionais de manutenção quanto aos alunos e demais funcionários.

3.3.1 Objetivos Específicos

Segurança dos Trabalhadores: a NR-10 preza para que somente profissionais qualificados e autorizados trabalhem em atividades voltadas ao serviço com instalações elétricas, prevenindo acidentes decorrentes de falhas humanas ou más condições de trabalho.

Treinamento e Capacitação: a norma instrui que pessoas que lidam com trabalhos elétricos, de eletricitas a outros profissionais de manutenção, sejam treinadas constantemente. Isso inclui em escolas, por exemplo, professores e funcionários que lidam com ferramentas elétricas. **Inspeção e Manutenção:** a NR-10 define as inspeções de rotina das instalações elétricas e a manutenção destas em regulamentação preventiva, evitando falhas que possam desenvolver incêndios e descargas elétricas. Em ambientes imprevisíveis como nas escolas, que têm as instalações deterioradas, isso é crucial.

Proteção Coletiva e Individual: a norma ainda instrui a obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual e medidas de proteção coletiva, como disjuntores e sistemas de aterramento, protegendo o trabalhador e usuários das instalações elétricas, como visto nos Equipamentos de Proteção Individual, que serão descritos posteriormente.

Documentação e Procedimentos: a NR-10 requer a prática obrigatória do prontuário de instalações elétricas, que cataloga os esquemas, os procedimentos de manutenção e o memorial descritivo. Esse documento auxilia

que intervenções sejam feitas com segurança e discricão à essa norma. 6. Aplicação em Ambientes Educacionais: no contexto de escolas, a NR10 instrui a aplicação em instalações elétrica, protegendo estudantes e professores de riscos elétricos, como instalações deterioradas e acesso incorreto de equipamentos de trabalho.

Aplicação em Ambientes Educacionais: Adaptar e aplicar as exigências da NR 10 ao contexto específico das instituições de ensino, considerando as peculiaridades de infraestrutura e o uso frequente de equipamentos elétricos por diferentes usuários.

Planejamento de Emergência: a elaboração de planos de emergência específicos para acidentes elétricos, incluindo sinalização adequada, treinamento em primeiros socorros e procedimentos de evacuação em caso de curto-circuito ou incêndio elétrico.

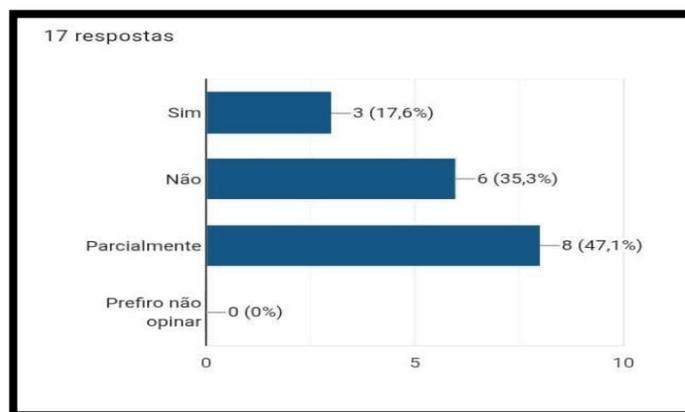


Fonte: Próprio Autor, 2025

4. Método:

A metodologia utilizada neste trabalho foi um questionário aplicado para um total de 17 indivíduos, entre eles os docentes e colaboradores da Etec Guaratinguetá-SP. A ferramenta utilizada para a pesquisa foi a ferramenta Google Forms. A pergunta se pautou na seguinte reflexão:

Você acha que as instalações elétricas dessa escola são adequadas?



4.1 Pesquisa de Campo

Foram realizadas pesquisas de campo pela plataforma “Forms” produzida pela empresa Google, na escola Etec Professor de Barros Santos com base na opinião dos professores, resultando no levantamento dos seguintes resultados obtidos com o questionário:

Total: 17 entrevistados

Sim: 3 respostas

Não: 6 respostas

Parcialmente: 8 respostas

5. Sinalizações

A sinalização é um componente essencial da segurança elétrica nas escolas, e a NR-10 destaca a importância de identificar claramente componentes e sistemas elétricos. Em escolas, essa sinalização pode ser aplicada nos seguintes locais:

1. Quadro de Força:

Identificação do Quadro: o quadro de força deve ser sinalizado com uma placa que indique claramente sua função (por exemplo, “Quadro Geral de Energia”, “Quadro de Distribuição”, etc.).

Tensão Elétrica: deve ser colocada uma placa indicando a tensão nominal do quadro (127V, 220V, 380V etc.), bem como os riscos associados, como “Perigo: Alta Tensão”.

Risco de Choque Elétrico: sinalizações de advertência para choque elétrico devem ser colocadas visivelmente próximas ao quadro de força.

Bloqueio e Sinalização: em casos de manutenção, é importante que o quadro esteja equipado com dispositivos de bloqueio e placas de sinalização que indiquem a realização de trabalhos, como “Não opere – em manutenção”.

2. Tomadas:

Indicação da Tensão: em locais onde há tomadas de diferentes tensões (127V e 220V), é essencial que cada tomada seja identificada com a tensão correta para evitar acidentes. Isso pode ser feito com adesivos ou placas pequenas próximas às tomadas, indicando claramente “127V” ou “220V”.

Tomadas Especiais: caso haja tomadas que devam ser utilizadas apenas por determinados equipamentos (como de laboratórios de informática ou ciência), pode-se adicionar placas indicando “Uso exclusivo para equipamentos de laboratório”, por exemplo.

Cores Diferenciadas: além das placas, a norma permite a utilização de tomadas de cores diferentes para tensões distintas (por exemplo, tomadas vermelhas para 220V e brancas para 127V) para facilitar a identificação visual.

3. Locais de Acesso Restrito:

Sinalização de Perigo: áreas onde há equipamentos elétricos de alta tensão ou acesso restrito devem ser sinalizadas com placas de advertência, como “Perigo – Alta Tensão”, “Acesso restrito”, e símbolos de risco elétrico.

4. Equipamentos de Proteção:

Etiquetas de Manutenção: em equipamentos que requerem manutenção regular, é importante ter sinalizações que indiquem a última manutenção realizada e a próxima programada, além de avisos sobre a necessidade de desligamento antes de qualquer intervenção.

A sinalização adequada nesses locais não só cumpre com a NR 10, mas também previne acidentes e educa a comunidade escolar sobre os perigos associados à eletricidade.

6. Considerações finais:

A análise das condições das instalações elétricas em escolas públicas estaduais, à luz da NR-10, revela um panorama preocupante, mas repleto de possibilidades de melhoria. As evidências coletadas, tanto na pesquisa de campo quanto na fundamentação teórica, apontam que a negligência quanto à manutenção, à sinalização adequada e à capacitação dos profissionais tem gerado ambientes de risco, onde alunos e professores estão vulneráveis a acidentes elétricos de diversas naturezas.

No entanto, também foi possível observar que a aplicação consistente e estratégica da NR-10 oferece soluções viáveis e eficazes. A norma, ao exigir medidas como a qualificação técnica, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), o registro documental das instalações e a manutenção preventiva, fornece os instrumentos necessários para a criação de um ambiente escolar mais seguro, funcional e sustentável.

Além da segurança física, a aplicação da NR-10 tem potencial educativo, ao fomentar a cultura da prevenção e da responsabilidade coletiva. Quando incorporada às práticas pedagógicas e à rotina institucional, ela não apenas previne acidentes, mas também contribui para a formação de cidadãos mais conscientes em relação ao uso seguro e racional da eletricidade.

Através da pesquisa realizada na Etec Professor Alfredo de Barros Santos, constatou-se a necessidade urgente de políticas mais rigorosas quanto à fiscalização e capacitação técnica dos profissionais que atuam em instalações elétricas. A falta de sinalização, a ausência de treinamentos regulares e as estruturas elétricas obsoletas reforçam a importância de um plano de ação institucional, amparado pelas exigências legais da NR-10.

Portanto, conclui-se que a promoção da segurança elétrica nas escolas não deve ser vista apenas como uma obrigação normativa, mas como um investimento em qualidade de vida, preservação patrimonial e valorização da educação pública. A adoção plena das diretrizes da NR-10 é não apenas necessária, mas urgente, sendo o primeiro passo para garantir que o ambiente escolar cumpra seu papel primordial: educar com segurança, respeito e dignidade.

ABSTRACT: This scientific article for the conclusion of the course will address the issue of the lack of regulations, identification, signage and awareness about electrical installations in educational institutions, bringing a strong bias on the risks that can be generated through these situations that expose the lives of teachers and students. However, we will also address a solution to this problem, presenting statistical data and the benefit of adapting electrical installations.

Keywords: Electricity; NR-10; Schools; Facilities, Electrical Risk; Students; Teachers; electrical fire; Electric Shock; First Aid.

Referências:

ABRACOPEL – Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade.

Relatório Anual de Acidentes Elétricos. 2016.

SOUZA et al. Estatísticas sobre incêndios elétricos em escolas públicas. 2023. Disponível em: <https://abracopel.org/blog/noticias/abracopel-solta-os-dados-mais-recentes-de-acidentes-de-origem-eletrica/> Acesso em: 13 nov. 2024.

AMARAL, Diego; SILVA, Johan Gomes Eustáquio; MARINS, Rafael Alves Ferreira de. Aplicabilidade da NR-10 na prevenção de acidentes de trabalho. Patos de Minas: Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula, v. 6. 2023. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/TEC-USU/article/view/3695>. Acesso em: 30 out. 2024.

ANGELONI, Jorge Luiz. Gestão Eficiente de Energia nas Escolas Públicas do Vale Araranguá. 2018. 9 f. Tese (Doutorado) – Curso de Elétrica, Araranguá, Vale Araranguá, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/caminhoaberto/article/view/1625>. Acesso em: 14 mar. 2025.

CLARO, Carlos Alberto Hünninghausen. ANÁLISE DO DESEMPENHO FUNCIONAL DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NAS EDIFICAÇÕES DA REDE ESCOLAR PÚBLICA ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE. 2023. 144 f. TCC (Graduação) – Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Cap. 6. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/258673>. Acesso em: 24 abr. 2025.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE SOBRE PREVENÇÃO DE ACIDENTES E PRIMEIROS SOCORROS NAS ESCOLAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA. Campina Grande: Caderno Impacto em Extensão, v. 6, 19 jun. 2024. Semestral. Disponível em: <https://revistas.editora.ufcg.edu.br/index.php/cite/article/view/2714>. Acesso em: 24 abr. 2025.

GOUVEIA, Danilo Carvalho de. APLICAÇÃO DA NR-10 EM UM LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE. 2015. 48 f. Monografia (Especialização) – Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Engenharia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Utfpr), Curitiba, 2015. Cap. 5. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/17685>. Acesso em: 10 mar. 2025.

IFPB – Repositório Digital: Elaboração de um projeto elétrico de reforma: estudo de caso para a Escola Municipal de Ensino Fundamental Luiz Vaz de Camões. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/handle/177683/2381>. Acesso em: 15 out. 2024

Ministério do Trabalho e Emprego

Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf> Acesso em 13 nov. 2024.

PERSPECTIVAS DA ENERGIA FOTOVOLTAICA NA CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES PARA DESENVOLVIMENTO DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. São José dos Pinhais: Cognitionis, v. 5, 04 jan. 2022. Semestral. Disponível em: <https://cognitionis.inf.br/index.php/environmentalscientiae/article/view/157>. Acesso em: 24 abr. 2025.

PINTO, Alexandre Custódio; NUNES, Gerikson Beserra; SILVA, Jefferson Peixoto da. Dia Nacional de Segurança e Saúde nas Escolas. São Paulo: Gráfica Fundacentro, 2013. 15 p. Coordenação Sonia Maria Jose Bombardi. Disponível em:

http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/5SU4YQEH8GIDIC436DXEXYF8XCS3SM.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025.

PRADELLA; MACHADO, William. Projeto de nova infraestrutura elétrica para escola municipal de flores da cunha. 2019. 1 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia, Universidade de Caxias do Sul, Flores de Cunha, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/6136>. Acesso em: 14 mar. 2025.

REVISTA FT. Rio de Janeiro: Agência Ft, v. 27, 12 dez. 2023. Mensal. Disponível em: <https://revistaft.com.br/seguranca-nas-instalacoes-eletricas-em-edificacoes-educacionais/>. Acesso em: 15 nov. 2024.

Revista Potência, artigo: “A importância da manutenção elétrica em ambientes escolares”, edição de março de 2023. Fonte acessível no site da revista Potência.

SOUZA, Gilson Eduardo Saiter de. ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO GETÚLIO VARGAS. 2021. 86 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2021. Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/3273>. Acesso em: 24 abr. 2025.