



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL
PRINCESA DO JACUÍ–CAPITAL NACIONAL DO ARROZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO – AMPLIAÇÃO E REFORMA DAS
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO
FUNDAMENTAL GETÚLIO VARGAS

1. DADOS CADASTRAIS

1.1 Interessado: PM de Cachoeira do Sul
CNPJ: 87.530.978/0001-43
Rua 15 de Novembro, nº 364, Cachoeira do Sul – RS
CEP 96508-750

1.2 Projetista: Eng. Eletricista Guilherme Schmidt
CREA-RS 208.947
Matrícula 13018-4

2. APRESENTAÇÃO

Este documento, juntamente com seus anexos, apresenta as especificações técnicas, informações complementares, detalhamentos construtivos, características e equipamentos referentes ao projeto de requalificação das instalações elétricas da Escola Municipal de Ensino Fundamental Getúlio Vargas, o qual abrange a ampliação e a reforma parcial das instalações existentes. A escola está situada na Rua Marcílio Dias, nº 1.990, Bairro Santa Helena, Município de Cachoeira do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, CEP 96503-772.

O presente escopo contempla a implantação de um novo ramal de alimentação até o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e a substituição integral do QGBT existente, incluindo o aumento de capacidade tanto do quadro quanto do circuito de alimentação geral, de modo que a intervenção não se limita a uma reforma simples, mas representa uma ampliação efetiva da infraestrutura elétrica existente. Além disso, o projeto abrange a execução de novas instalações destinadas aos equipamentos de condicionamento ambiental, mediante a implementação de circuitos exclusivos para os sistemas de climatização. Tais intervenções visam modernizar, ampliar e tornar mais robusta a infraestrutura elétrica da edificação, em conformidade com as normas técnicas vigentes e com as exigências da concessionária de distribuição de energia elétrica.

Com a execução deste projeto estabelece-se o início da reestruturação elétrica integral da unidade escolar, criando uma base segura, dimensionada e tecnicamente adequada para futuras ampliações e melhorias. Trata-se, portanto, de uma etapa essencial para que as instalações elétricas da escola passem a atender plenamente aos requisitos de desempenho, segurança e eficiência definidos pelas normas e boas práticas de engenharia elétrica.

3. ENTRADA DE ENERGIA

A edificação é atendida por ramal de ligação aéreo partindo do poste da rede de distribuição de energia elétrica da RGE / CPFL até o poste pré-moldado e autoaterrado do padrão de entrada de energia.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL
PRINCESA DO JACUÍ–CAPITAL NACIONAL DO ARROZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

O padrão de entrada é de categoria C10, de acordo com a tabela 1 da norma GED-13 da RGE / CPFL. Entende-se da norma:

- Ramal de entrada: Cabo de cobre, com isolamento PVC 70°, unipolar, 4#35 mm², encordoamento classe 2;
- Disjuntor Geral: 100 A ~10 kA;
- DPS: 275 V ~ 45 kA.

4. CIRCUITO GERAL DE ALIMENTAÇÃO

O circuito de alimentação geral será do tipo trifásico, composto por cabos de cobre com seção nominal de 35 mm², isolamento em PVC 70°C, sendo três condutores de fase, um condutor de neutro e um condutor de proteção (PE). O sistema de aterramento adotado será do tipo TN-S, conforme as prescrições da ABNT NBR 5410.

Quando subterrâneos, os condutores serão instalados em duto corrugado de PEAD, na cor preta, com diâmetro nominal de 2" (63 mm) e corrugação helicoidal, devidamente enterrado a 60 cm de profundidade, em leito regularizado e livre de pedras ou objetos cortantes. Ao longo do percurso serão previstas três caixas de passagem, com dimensões internas de 60 x 60 x 60 cm, sem fundo, podendo ser construídas em blocos cerâmicos ou em concreto pré-moldado. O fundo das caixas deverá ser preenchido com 20 cm de pedra brita nº 2, para drenagem e acomodação dos condutores. As tampas serão executadas em concreto armado, com espessura mínima de 7 cm e alças metálicas para manuseio. Em cada caixa de passagem será instalada uma haste de aterramento cobreada, com 3,0 m de comprimento e diâmetro de 5/8". As conexões entre o cabo de proteção e as hastes deverão ser realizadas sem o seccionamento do condutor, utilizando grampo de aterramento tipo "U", garantindo continuidade elétrica e baixa resistência de aterramento.

Nos trechos de encaminhamento externo, os condutores serão instalados em eletroduto metálico galvanizado a fogo de 2" com parede de espessura de 2,25 mm, fixado de forma segura à alvenaria e devidamente vedado nas extremidades, garantindo proteção mecânica e estanqueidade. A transição entre a caixa de passagem subterrânea e o eletroduto metálico será realizada por meio de curva em PVC rígido de mesma seção. Na passagem do trecho externo para o interno da edificação, deverá ser instalada uma caixa de passagem em alumínio com dimensões de 20 x 20 x 10 cm, devidamente aterrada, com tampa aparafusada e vedação contra umidade. A partir dessa caixa, o encaminhamento interno dos condutores seguirá até o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) por meio de eletrocalha metálica perfurada, com dimensões de 100 x 50 mm, fixada na parede conforme o projeto gráfico.

5. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) será do tipo de sobrepor, confeccionado em aço carbono, com tratamento anticorrosivo e pintura eletrostática branca, possuindo 56 espaços do tipo DIN disponíveis. O quadro deverá conter disjuntor geral tripolar de 100 A, com capacidade de interrupção mínima de 3 kA, dispositivo diferencial residual (DR) de 125 A com sensibilidade de 300 mA e dispositivos de proteção contra surtos (DPS) de 275 V e 20 kA para cada fase. Deverá ainda possuir barramentos de neutro e de proteção (terra) devidamente dimensionados para acomodar todas as conexões dos circuitos terminais.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL
PRINCESA DO JACUÍ–CAPITAL NACIONAL DO ARROZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

O circuito de alimentação geral do quadro será trifásico, composto por cabos de cobre de 35 mm², com isolamento em PVC 70°C, sendo três condutores de fase, um neutro e um condutor de proteção (PE), conforme o sistema de aterramento TN-S.

Os dispositivos de proteção e o encaminhamento dos circuitos deverão obedecer rigorosamente ao diagrama unifilar constante na prancha do projeto gráfico. Todos os condutores deverão receber terminais adequados ao tipo de cabo e borne de conexão, sejam tubulares, genéricos ou equivalentes, de modo a assegurar contato elétrico eficiente e durabilidade das conexões.

Todos os disjuntores e dispositivos deverão estar claramente identificados por etiquetas permanentes e legíveis, conforme a nomenclatura e codificação indicadas no diagrama unifilar do projeto.

Para fins de padronização e compatibilidade eletromecânica, DR e todos os disjuntores deverão ser do mesmo fabricante e da mesma linha. Isso evita incompatibilidades dimensionais entre módulos DIN, assegura uniformidade nos sistemas de fixação e facilita a montagem do QGBT, já que os componentes possuem dimensões padronizadas e encaixes compatíveis.

As Figuras 1 e 2 ilustram o padrão de montagem esperado.



Figura 1 – Exemplo de quadro de distribuição



Figura 2 – Exemplo de padrão de montagem

6. DUTOS, ELETROCALHAS E CAIXAS ELÉTRICAS

As instalações elétricas da edificação serão executadas com o emprego de eletrocalhas perfuradas de 100x50 mm na chapa #18, eletrodutos de 3/4" e condutores de 1" em alumínio. As imagens da Figura 3 até a 5 ilustram alguns desses componentes.

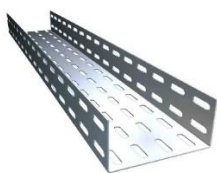


Figura 3 – Eletrocalha 150x50 mm



Figura 4 – Eletroduto de Aço



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL
PRINCESA DO JACUÍ–CAPITAL NACIONAL DO ARROZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Figura 5 – Condulete Múltiplo “X” de 1”

As eletrocalhas perfuradas deverão ser instaladas de forma contínua, sendo obrigatória a utilização de acessórios específicos sempre que necessário, como curvas horizontais e verticais, derivações em “T”, acoplamentos, reduções, emendas, entre outros, a fim de garantir a integridade do sistema, a correta condução dos cabos e a manutenção do padrão de qualidade e segurança da instalação elétrica. As imagens da Figura 6 até a Figura 13 ilustram alguns desses componentes.



Figura 6 – Te Vertical Lateral Descida



Figura 7 – Acoplamento de Painei



Figura 8 – Emenda Integral “U”



Figura 9 – Terminal de Fechamento



Figura 10 – Curva Vertical Externa 90°



Figura 11 – Curva Vertical Interna 90°



Figura 12 – Curva Horizontal 90°

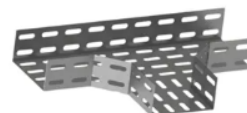


Figura 13 – Te Horizontal 90°

A fixação e junção dos componentes de encaminhamento de cabos deverão ser executadas de modo a garantir robustez estrutural, alinhamento e estabilidade ao conjunto. Em todas as conexões entre acessórios e eletrocalhas deverão ser empregados parafusos do tipo autotravante com cabeça abaulada, nas dimensões de 1/4" x 1/2", acompanhados de porcas e arruelas de 1/4". Para as fixações específicas entre eletrocalhas e mãos francesas perfiladas deverão ser utilizados os mesmos elementos de fixação, observando-se o perfeito nivelamento e a uniformidade do conjunto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL
PRINCESA DO JACUÍ–CAPITAL NACIONAL DO ARROZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A mão francesa empregada será a reforçada perfilada de 200 mm, devidamente chumbada e fixada à alvenaria com parafusos e buchas do tipo S8. Deverão ser observados espaçamentos regulares entre os pontos de apoio, de modo a assegurar a estabilidade do conjunto, evitar deformações e garantir a distribuição uniforme do peso dos condutores e acessórios, mantendo o perfeito alinhamento e acabamento das instalações.

Os eletrodutos de aço rosqueável de 3/4" terão fixação realizada diretamente paredes, empregando abraçadeiras do tipo "D" com cunha, que proporcionam firmeza e acabamento adequado. Nos pontos em que os eletrodutos se conectarem a eletrocalhas, deverão ser utilizados acessórios de saída lateral e curvas de 90° de aço 3/4", assegurando transições corretas e bem acabadas. Para todos os pontos de fixação e transição, será obrigatória a utilização de arruelas e buchas de alumínio, de modo a eliminar rebarbas, proteger os condutores contra danos mecânicos e garantir o padrão de qualidade e segurança estabelecido para as instalações elétricas da edificação.

Os condutores múltiplos em alumínio, de 1", serão fixados diretamente à alvenaria com o emprego de buchas e parafusos S6, garantindo firmeza e alinhamento. As saídas não utilizadas deverão obrigatoriamente ser fechadas com os devidos tampões, de modo a preservar a estanqueidade e proteger a instalação contra acúmulo de poeira ou entrada de corpos estranhos. Considerando que os condutores possuem diâmetro de 1" e os eletrodutos a serem empregados são de 3/4", será necessária a utilização de reduções de 1" para 3/4", acompanhadas de conectores retos de 3/4", assegurando a correta transição e fixação entre condutor e eletroduto, sem prejuízo da estanqueidade nem da integridade mecânica da instalação.

As imagens da Figura 14 até a Figura 19 ilustram alguns desses componentes citados.



Figura 14 – Parafuso, Porcas e Arruelas



Figura 15 – Mão Francesa Perfilada Reforçada



Figura 16 – Saída Lateral p/ Eletrocalha



Figura 17 – Abraçadeira Tipo "D"



Figura 18 – Redução 1" p/ 3/4"



Figura 19 – Conector Reto 3/4"

7. CIRCUITOS ELÉTRICOS

Os circuitos elétricos deverão ser executados em conformidade com o dimensionamento apresentado no diagrama elétrico disponível no projeto gráfico. Todos os condutores deverão ser em cobre, com isolamento PVC 70° para tensões de 450/750 V, com propriedades que dificultam a propagação do fogo, em acordo com a ABNT NBR NM 247-3.

Para os condutores de neutro empregar cabos na cor **azul**;

Para os condutores de proteção/aterramento empregar cabos na cor **verde**;

Para os condutores de fase empregar cabos nas cores **vermelha**, **marrom** ou preto;

Para os condutores de retorno empregar cabos nas cores **amarela** ou **branca**.

8. TOMADAS E INTERRUPTORES

Os pontos de tomada e interruptores serão montados em sistema modular. Os pontos de tomadas e interruptores serão instalados em condutes de alumínio de 1". As tomadas de uso geral (TUG) e de uso específico (TUE) serão do tipo 2P+T (dois polos mais terra), conforme a norma ABNT NBR 14136.



Figura 20 – Placa 3 Postos de 1"



Figura 21 – Módulos

9. EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO

A instalação dos equipamentos de ar-condicionado deverá contemplar aparelhos exclusivamente do tipo inverter, garantindo eficiência energética e desempenho superior. Todos os equipamentos deverão ser do mesmo fabricante e marca, assegurando padronização, compatibilidade e facilidade de manutenção.

A execução deverá ser completa, incluindo a instalação das tubulações frigoríferas em cobre, devidamente isoladas, bem como o dreno conduzido até ponto adequado de descarte. A infraestrutura elétrica básica já está prevista no projeto elétrico, contemplando o disjuntor correspondente no QGBT, o cabo PP 3×2,5 mm² e o plugue 2P+T destinados ao equipamento, cabendo ao instalador realizar a conexão do cabo PP ao ar-condicionado e instalar o plugue na extremidade de alimentação. As interligações elétricas e de comunicação entre a unidade interna (evaporadora) e a unidade externa (condensadora) deverão ser executadas conforme especificações do fabricante, utilizando os cabos apropriados já considerados no conjunto do equipamento.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL
PRINCESA DO JACUÍ–CAPITAL NACIONAL DO ARROZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A fixação mecânica deverá incluir todos os suportes necessários para a unidade externa e a instalação nivelada da unidade interna, respeitando as distâncias mínimas para correta circulação de ar e manutenção. A instalação será concluída com a execução de teste funcional, abrangendo ensaio de estanqueidade, aplicação de vácuo, verificação da corrente de operação e avaliação do desempenho do equipamento. Também deverá ser realizado o ensaio de ausência de tensão na carcaça, atendendo às normas de segurança elétrica. Somente serão aceitas instalações plenamente operacionais e livres de anomalias.

10. RECOMENDAÇÕES

Toda a instalação deverá ser executada rigorosamente em conformidade com as normas técnicas brasileiras vigentes, em especial a ABNT NBR 5410, que estabelece os requisitos para instalações elétricas de baixa tensão. Além disso, deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, notadamente a NR-10, que trata da segurança em instalações e serviços com eletricidade; a NR-18, que dispõe sobre as condições e o meio ambiente de trabalho na indústria da construção; e a NR-35, que estabelece os requisitos mínimos para a execução de atividades em altura. Sempre que aplicável, deverão ser observadas também as orientações técnicas da concessionária de energia elétrica, bem como demais normas complementares que tratem de materiais, métodos de instalação e segurança ocupacional.

É fundamental que todos os materiais e equipamentos empregados atendam integralmente às normas técnicas brasileiras aplicáveis, garantindo qualidade, segurança e compatibilidade entre os componentes do sistema. Devem ser empregados produtos que estejam em conformidade com as especificações da ABNT, especialmente aquelas que tratam de condutores elétricos, eletrodutos, eletrocalhas, quadros de distribuição, disjuntores e dispositivos diferenciais residuais (DR), assegurando desempenho, durabilidade e padronização construtiva. Nos casos em que houver exigência legal ou regulatória específica, como ocorre para determinados equipamentos de iluminação ou dispositivos de segurança, os produtos deverão possuir selo de conformidade emitido por organismo acreditado, complementando a comprovação de atendimento às normas técnicas.

A execução dos serviços deverá respeitar integralmente o projeto executivo, observando-se os trajetos, fixações, dimensões e posicionamentos das eletrocalhas, bem como a correta disposição dos quadros elétricos e dos dispositivos de manobra e proteção. A separação adequada entre os circuitos de iluminação e força, assim como a organização interna da fiação nos condutos, deverá ser mantida, assegurando a segurança operacional e o desempenho do sistema elétrico.

A infraestrutura terminal será executada com eletrodutos de aço de 3/4", interligados por meio de conexões apropriadas e conduzidos até os pontos de consumo, tais como tomadas, interruptores e luminárias. As terminações serão realizadas com condutes de alumínio de 1", permitindo fácil acesso para inspeção, manutenção e eventuais ampliações. Esses elementos representam o elo final da infraestrutura de encaminhamento dos condutores, integrando-se de forma segura à rede principal constituída por eletrocalhas.

Toda a infraestrutura metálica utilizada, incluindo eletrocalhas e carcaças de quadros, deverá ser devidamente aterrada, mediante interligação com o sistema de equipotencialização, a fim de garantir a segurança dos usuários e a integridade das instalações em eventuais situações de falha elétrica.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL
PRINCESA DO JACUÍ–CAPITAL NACIONAL DO ARROZ
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Após a conclusão dos serviços, deverão ser realizados ensaios técnicos específicos, abrangendo testes de continuidade dos condutores, medições de resistência de isolamento e verificação do correto funcionamento dos dispositivos de proteção. A energização do sistema somente poderá ocorrer após a validação integral dos circuitos instalados, mediante acompanhamento de profissional legalmente habilitado, sendo os resultados dos testes devidamente registrados em relatórios técnicos, os quais deverão compor o dossiê final da obra.

Por fim, reforça-se que todas as atividades deverão ser executadas por equipe técnica qualificada e treinada, sob a supervisão direta de profissional legalmente habilitado, o qual deverá emitir o respectivo documento de responsabilidade técnica pela execução dos serviços, em conformidade com as exigências do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), conforme o caso.

Deverão ser utilizados os equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC) adequados aos serviços elétricos, garantindo a integridade física dos trabalhadores e a segurança do ambiente escolar. A organização do canteiro de obras, a sinalização das áreas em intervenção, o controle de acesso de pessoas não autorizadas e o cumprimento das boas práticas de segurança do trabalho são de responsabilidade da contratada, devendo ser fiscalizados, documentados e validados pelo responsável técnico durante toda a execução da obra.

Guilherme Schmidt
Engenheiro Eletricista

Carla da Luz Zinn
Secretária Municipal de Educação

Leandro Tittelmaier Balardin
Prefeito Municipal

Cachoeira do Sul, 11 de novembro de 2025