

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ELÉTRICO

EMEI PASTOR RAMÃO

CAMPOBOM/RS

Lajeado – RS, fevereiro de 2025.

1. OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto elétrico que contempla o detalhamento das instalações elétricas da **ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL PASTOR RAMÃO**, situada na Rua Washington Luiz, s/n, Bairro Santa Lúcia, Campo Bom/RS.

2. DADOS DO PROJETO

- **Empreendimento:** EMEI PASTOR RAMÃO.
- **Endereço:** Rua Washington Luiz, s/n, B. Santa Lúcia, Campo Bom/RS.
- **Destinação:** Educação Infantil.
- **Número de Pavimentos:** 01 (um).
- **Área construída:** 976,15 m².
- **Proprietário:** Prefeitura Municipal de Campo Bom.
- **Características do imóvel o Estrutura:** Concreto Armado.
o Cobertura: Estrutura de madeira com telha metálica. **o Esquadrias:** Alumínio e vidro.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

A execução das instalações deverá seguir as exigências das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, da Legislação Municipal e das Normas da Concessionária Local (RGE Sul).

As normas e códigos aqui mencionados deverão ser aplicados, em sua última edição, ao fornecimento de materiais, instalações, testes de desempenho e aceitação por parte do contratante ou seu representante legal. Em caso de divergências entre as normas, deverá ser aplicado o procedimento mais rigoroso.

Foram consideradas as seguintes normas:

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR-6147 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo
- GED - 13 – Fornecimento de Tensão Secundária de Distribuição

A empresa executora deverá fornecer todos os materiais e mão de obra capacitada necessária para a execução dos serviços. Na questão da segurança dos trabalhadores deverá atender a norma NR-10. Os materiais a serem utilizados deverão ser novos, não danificados e deverão possuir selo do INMETRO ou IEC. Todas as tomadas e luminárias deverão estar operando em perfeito estado de funcionamento.

4. MEDIÇÃO

A medição de energia da edificação será realizada junto a subestação de energia particular, especificada no Projeto de Subestação aprovado pela concessionária local, considerando que deverá atender uma demanda de 81,37kVA e uma carga total instalada de 103,64kW.

5. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

A partir da medição, partirá uma tubulação subterrânea com cabeamento de 70 mm² até o Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT, localizados conforme planta anexa, onde irá atender os centros de distribuição de cada setor. O QGBT terá um disjuntor geral de 160A, e mais dois disjuntores que derivam para os Quadros de Distribuição, deverá possuir barramento trifásico e espaço para acomodar todos os demais componentes e fiação. Os quadros deverão ser montados isolando as partes vivas deverão por tubos termocontráteis, nas cores das fases: Fase “V” – cor vermelha (antiga fase A) (MUNSELL 5R-4/14) Fase “A” – cor azul escuro (azul Royal) (antiga fase B) (MUNSELL 2,5PB-4/10) Fase “B” – cor branca (antiga fase C) (MUNSELL N9,5) e chapa de acrílico, por fim todos os circuitos deverão estar identificados.

A alimentação dos quadros de distribuição QD1 (Setor de Atividades) e QD2 (Setor de Serviços), será realizada com eletrodutos e condutores dimensionados de acordo com o quadro de carga apresentado em projeto. Os QD's possuem diversos circuitos de iluminação e tomadas, ambos atendem às recomendações da NBR-5410, bem como circuitos individuais para aparelhos de maior carga como chuveiros, tomadas para ar condicionado e demais equipamentos de maior potência. Os disjuntores deverão ser do tipo europeu, instalação sobre trilho, deverão suportar uma corrente de curto-circuito de no mínimo 3kA conforme IEC898. A curva de atuação deve ser do tipo C – limiar de atuação magnética de 5~10 vezes a corrente nominal. Para instalação elétrica deverão ser utilizados cabos de cobre monopolares flexíveis 750V-1kV isolação de PVC 70°C antichama. As cores deverão ser conforme NBR5410. Deverá ser feita solda estanho nas emendas de condutores flexíveis. Após, deverá ser feita a isolação da mesma com fita isolante de boa qualidade.

A distribuição de energia aos pontos de luz e às tomadas se dará em tensão nominal de 220V, trifásica conforme diagrama de balanceamento apresentado em projeto, utilizando eletrodutos do tipo PVC flexível cotados em planta baixa.

Os QD's deverão ser aterrados, bem como toda a tubulação metálica, mantendo-se a continuidade elétrica em todas as suas partes.

6. ILUMINAÇÃO, INTERRUPTORES E TOMADAS

Para a iluminação das áreas internas foram consideradas luminárias de sobrepor para duas lâmpadas tubulares de LED T8 18W. Especificação: Dimensão: 63x30cm, Tipo de Instalação: Sobrepor, Cor

da Luz: Branco neutro, Temperatura da Cor: 4000K, Potência: 2x18W, Fluxo Luminoso: 4000lm, Durabilidade: 20000h, Tensão Elétrica: Bivolt, Formato: Retangular, Cor: Branca, Material: Metal e Plástico, Índice de Proteção: 20 IP.

Para a iluminação dos sanitários, depósitos e lavanderia foram consideradas luminárias Plafon E27 com lâmpada LED de bulbo 15W. Especificação: Tipo de Instalação: Sobrepor, Cor da Luz: Branco neutro, Temperatura da Cor: 4000K, Potência: 15W, Fluxo Luminoso: 1400 lm, Durabilidade: 20000h, Tensão Elétrica: Bivolt, Cor: Branca, Material: Metal e Plástico, Índice de Proteção: 20 IP.

Para a iluminação externa e abrigo dos reservatórios, foram consideradas luminárias tipo arandela para uso aparente blindado com base em alumínio e difusor em vidro curvo acetinado com lâmpada LED de bulbo 15W. Especificação: Tipo de Instalação: Sobrepor, Cor da Luz: Branco neutro, Temperatura da Cor: 4000K, Potência: 15W, Fluxo Luminoso: 1400lm, Durabilidade: 20000h, Tensão Elétrica: Bivolt, Formato: Oval, Cor: Branca, Material: Metal e Plástico, Índice de Proteção: 20 IP.

Os interruptores serão todos de tecla e de embutir, podendo ser simples, duplos ou triplos, conforme especificação em projeto. Deverão possuir uma capacidade mínima de 15A/250V e o Selo de Conformidade do INMETRO, de acordo com a norma NBR-6527.

O projeto também conta com tomadas de uso geral (TUG's) e tomadas de uso específico (TUE's), que deverão ser todas do tipo dois pólos mais terra e universal (2P+T e Universal 20A-250V), sendo instaladas em caixas condutele apropriado. Além destas especificações deverão possuir o Selo de Conformidade do INMETRO, de acordo com a norma NBR-6147.

7. MEMORIAL DE CÁLCULO

Em uma instalação elétrica, é necessário definir a maneira como os condutores serão instalados (em eletrodutos embutidos ou aparentes, canaletas, enterrados, etc). A maneira de instalar influencia na capacidade de troca térmica entre os condutores e o ambiente, influenciando, portanto, a capacidade de condução de corrente de um condutor. Para definir o método utilizado, foi utilizado como referência a NBR5410/2004, item 6.2.5.1.2. Todos os valores de referência e coeficientes para o dimensionamento encontram-se resumidos na tabela 1.

7.1. Potência total (w) e Potência total (va)

A potência total instalada no circuito, obtida pela soma das potências cadastradas para as peças utilizadas é de 103,64 kW.

Para obter o valor efetivamente usado para o dimensionamento, utilizou-se o fator de potência, resultando em uma carga de utilização de 118,77 kVA.

7.2. Fator de correção de temperatura (FCT) e Fator de correção de agrupamento (FCA)

Caso a temperatura ambiente seja diferente de 30°C para condutores não enterrados e de 20°C para condutores enterrados, a NBR 5410/2004 define um fator de correção de temperatura (FCT) que divide o valor da corrente nominal, para a obtenção da corrente corrigida. A Tabela 40 da NBR 5410/2004 define os valores para FCT.

Caso passem, em um mesmo conduto, condutores pertencentes a circuitos diferentes, a NBR 5410/2004 define um fator de correção de agrupamento (FCA) que divide o valor da corrente nominal pelo fator de agrupamento, para a obtenção da corrente corrigida. A Tabela 42 da NBR 5410/2004 apresenta os fatores de agrupamento para diversas maneiras de instalar os condutores.

7.3. Corrente de Projeto (Ip)

É o somatório de todas as correntes emitidas por cada ponto do circuito até o quadro principal; A corrente nominal ou corrente de projeto (Ip) é a corrente que os condutores de um circuito, seja terminal ou de distribuição, deve suportar, levando em conta apenas as suas características nominais. Cada um dos pontos de um circuito pode gerar uma corrente nominal, desde o ponto até o quadro que o alimenta, sendo somados nos condutores por onde passa essa corrente. A corrente nominal resultante de um ponto é calculada em função dos dados cadastrados, da seguinte maneira:

$$I_n = \frac{V \cdot \cos \phi \cdot P_n}{\phi}$$

Onde define:

V: tensão elétrica para dimensionamento do circuito;

Potência nominal (Pn);

Fator de potência (cosφ), definido como o cosseno do ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente.

7.4. Corrente corrigida (In')

Para fins de dimensionamento final, calculada pela pior situação entre as fases utilizadas pelo circuito.

A corrente nominal ou corrente de projeto (Ip) é a corrente que os condutores de um circuito, seja terminal ou de distribuição, deve suportar, levando em conta apenas as suas características nominais. Aplicando-se a esta os fatores de correção de temperatura (FCT) e de agrupamento (FCA), obtém-se um valor fictício de corrente chamado de corrente corrigida (In').

$$= \frac{I_n}{FCT \cdot FCA}$$

A corrente corrigida é o valor efetivamente I'^n_{FCT} utilizado *FCA para o dimensionamento dos condutores. A corrente corrigida final de um circuito é obtida pela situação mais crítica nos condutores deste circuito, visto que tanto a corrente de projeto como o fator de agrupamento variam trecho a trecho. No caso de circuitos com duas ou três fases, a corrente corrigida refere-se à maior corrente corrigida nas três fases.

7.5. Capacidade de corrente do condutor adotado (IC)

Uma vez respeitada a seção mínima definida para os condutores, procura-se obter uma seção mínima de condutor cuja capacidade de condução de corrente (I_c) seja superior à corrente corrigida (I_p') do circuito, segundo a seguinte fórmula $I_c = I_p'$

7.6. Disjuntor para proteção do circuito (DISJ (A))

Conforme a NBR 5410/2004, "devem ser previstos dispositivos de proteção para interromper toda corrente de sobrecarga nos condutores dos circuitos antes que esta possa provocar um aquecimento prejudicial à isolação, às ligações, aos terminais ou às vizinhanças das linhas". O objetivo do dimensionamento é definir, dentre as peças presentes no Subgrupo definido, qual o menor disjuntor que obedece, simultaneamente, às seguintes condições:

1. Corrente nominal maior que a corrente de projeto (I_p) do circuito;
2. Corrente nominal menor que a corrente admissível (I_c) no condutor adotado.
3. A corrente (I_c) é a capacidade de condução de corrente dos condutores, nas condições previstas para sua instalação conforme o item 5.3.4 da NBR5410/2004. No dimensionamento dos disjuntores são considerados os fatores de correção de agrupamento (FCA) e temperatura (FCT) que limitam a corrente nominal do condutor, sendo considerado para fins de cálculo o produto da corrente nominal do condutor pelos fatores $FCA \times FCT$.

7.7. Quedas de tensão

A queda de tensão parcial é calculada entre o quadro principal e a extremidade do circuito. Já a queda de tensão total, calculada desde o Alimentador predial até a extremidade do circuito. A obtenção da queda de tensão é feita para cada ponto presente no circuito. O caminho entre o ponto e o início do circuito, com os comprimentos de cada trecho, bem como as correntes corrigidas em cada trecho. Com

essa informação, é calculada a queda de tensão em cada trecho do circuito, somada para obter a queda em cada ponto, das quais é obtida a mais crítica para representar a queda de tensão parcial do circuito.

8. RELATÓRIOS DE DIMENSIONAMENTO 8.1

QGBT - Quadro Geral Baixa Tensão

Circuito QGBT -				Quadro QM1 (Térreo)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-N: 220 V / F-F: 380 V	FP 0.87	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	35569.87 26378.92	38309.56 25462.15	44904.50 29537.11	118783.93 81378.18		
Corrente (A)	119.90	115.74	134.26	Projeto (Ip) 134.26	Projeto (Ib) 134.26	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 134.26
Crítérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 13			
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm ²	Método de instalação: Seção: 70 mm ² Cap. Condução (Iz): 171.00 A	dV% parcial dV% total	70mm ² 0.46 0.54			
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			Condutor			
Ip < In < Iz (70mm ²) 134.26 < 160.00 < 171.00			Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor tripolar termomagnético (380 V/220 V)						

DIN Corrente de atuação: 160 A - 13 kA - C	Fase 70 mm ²	Neutro 70 mm ²	Terra 35 mm ²
	Capacidade de condução (Fase): 171.00 A		

8.2 QD1 - Quadro de Distribuição Setor de Atividades

Circuito QD1 - Quadro Área de Atividades				Quadro QGBT (Térreo)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-N: 220 V / F-F: 380 V	FP 0.88	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	24687.40 16053.21	27448.07 15933.37	32882.28 16950.53	85017.75 48937.11		
Corrente (A)	72.97	72.42	77.05	Projeto (Ip) 77.05	Projeto (Ib) 77.05	Corrigida (Id) =Ip/(FCAx FCT) 77.05
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 10		
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm²	Método de instalação: D Seção: 25 mm² Cap. Condução (Iz): 86.00 A		dV% parcial dV% total	25mm² 0.03 0.57		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			Condutor			
Ip < In < Iz (25mm²) 77.05 < 80.00 < 86.00			Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			

Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 80 A - 10 kA - C			
	Fase 25 mm ²	Neutro 25 mm ²	Terra 16 mm ²
	Capacidade de condução (Fase): 86.00 A		

8.3 QD2 – Quadro de Distribuição Setor Serviço

Circuito QD2 - Quadro Área de Serviços				Quadro QGBT (Térreo)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-N: 220 V / F-F: 380 V	FP 0.86	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	10882.46 8455.19	10861.49 9196.38	12022.23 9370.96	33766.18 27022.53		
Corrente (A)	38.43	41.80	42.60	Projeto (Ip) 42.60	Projeto (Ib) 42.60	Corrigida (Id) =Ip/(FCAx FCT) 42.60
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 3			
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm ²	Método de instalação: D Seção: 10 mm ² Cap. Condução (Iz): 52.00 A	dV% parcial dV% total	10mm ² 0.02 0.55			

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	Condutor		
$I_p < I_n < I_z$ (10mm²) 42.60 < 50.00 < 52.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 50 A - 3 kA - C			
	Fase 10 mm²	Neutro 10 mm²	Terra 10 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 52.00 A		

As tabelas acima citadas estão de acordo com as normas ABNT NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão) e GED - 13 (Fornecimento de Tensão Secundária de Distribuição).

Lajeado, fevereiro de 2025.

Proprietário:
Prefeitura Municipal de Campo Bom

Documento assinado digitalmente
 **DORLI PEREIRA DA SILVA**
Data: 25/02/2025 12:24:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng.º Civil Dorli Pereira da Silva
CREA/RS 13.035