



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE SPDA

Construção da

PRÉ-ESCOLA PADRÃO SEDUC – BAIRRO MORADA DO SOL

Rua Dos Lírios, Qd.10 – Bairro Morada Do Sol – Município de Barra do Garças
– MT

MATO GROSSO – 2026





1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tipo de Obra:	Construção de Unidade de Educação Infantil
Denominação:	Pré-Escola Padrão Seduc – Bairro Morada Do Sol
Endereço:	Rua Dos Lírios, Qd.10 – Bairro Morada Do Sol
Município / UF / CEP:	Barra do Garças – MT – 78600-000
Proprietário / Contratante:	Município de Barra do Garças – MT
CNPJ Contratante:	03.439.239/0001-50
Responsável Técnico:	Vinicius Girardi Geiss
CREA-MT:	57794
Disciplina do Projeto:	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
Data do Projeto:	Junho de 2026
Área do Terreno:	2.400,00 m ²
Área Construída:	838,45 m ²
Número de Pavimentos:	01 (térreo)
Altura da Edificação:	2,85 m
Dimensões em Planta:	27,67 m × 35,85 m
Nível de Proteção (NP):	II

2 OBJETIVO

O presente Memorial Descritivo e de Cálculo tem por objetivo estabelecer, de forma pormenorizada, os critérios técnicos, as premissas normativas, os parâmetros de dimensionamento, os materiais especificados, os procedimentos executivos e as recomendações de inspeção e manutenção referentes ao Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) projetado para a





Pré-Escola Padrão Seduc – Bairro Morada Do Sol, edificação de uso institucional/educacional a ser implantada na Rua Dos Lírios, Qd.10, Bairro Morada Do Sol, no município de Barra do Garças – MT.

O sistema ora projetado tem por finalidade precípua a proteção da vida humana dos usuários da edificação — em especial crianças em idade infantil, classificadas como público de elevada vulnerabilidade —, a proteção do patrimônio edificado, a preservação dos sistemas elétricos e eletrônicos internos e a salvaguarda da continuidade dos serviços públicos prestados na unidade, mediante a interceptação, a condução e a dispersão segura das correntes provenientes de eventuais descargas atmosféricas diretas ou indiretas, em conformidade com os requisitos preconizados pela ABNT NBR 5419:2015.

Este documento integra o conjunto técnico do projeto e deve ser lido em conjunto com a Prancha SPDA Folha 01/02 (Planta Baixa – Subsistema de Aterramento) e Folha 02/02 (Planta de Cobertura – Subsistema Captor), com os respectivos detalhes construtivos, com a planilha orçamentária da disciplina e com os memoriais dos demais projetos complementares.

3 NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS

O projeto foi elaborado em estrita observância às seguintes normas técnicas e regulamentos vigentes:

1. ABNT NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais;
2. ABNT NBR 5419-2:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco;
3. ABNT NBR 5419-3:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
4. ABNT NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
5. ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão (versão corrigida 2008);





6. ABNT NBR 15749:2009 – Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;
7. ABNT NBR 7117-1:2020 – Medição da resistividade e determinação da estratificação do solo;
8. Normas Técnicas de Distribuição (NTD) da concessionária local de energia – Energisa Mato Grosso;
9. NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade (Ministério do Trabalho e Emprego).

4 CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação objeto deste projeto consiste em unidade de educação infantil de pavimento único (térreo), implantada em terreno com área total de 2.400,00 m², apresentando dimensões em planta de 27,67 m de largura por 35,85 m de comprimento e altura média de 2,85 m entre o piso acabado e a cota inferior da cobertura. A área construída totaliza 838,45 m², distribuída em blocos pedagógicos, administrativos, de serviços e de apoio, conectados por circulações cobertas.

Quanto ao sistema construtivo, a estrutura é em concreto armado convencional, com vedações em alvenaria de blocos cerâmicos, fundações em estacas tipo broca e cobertura em estrutura metálica com telhamento metálico. A presença de armaduras estruturais contínuas e eletricamente integradas permite a adoção do conceito de SPDA estrutural, conforme previsto no item 5.3 e no Anexo E da ABNT NBR 5419-3:2015, no qual os elementos metálicos da própria estrutura funcionam como componentes naturais do sistema de proteção.

A edificação será destinada à educação infantil, abrigando crianças em idade entre 0 e 5 anos, professores, auxiliares pedagógicos e funcionários de apoio, configurando-se como público de elevado grau de vulnerabilidade. A localização geográfica encontra-se em região de Mato Grosso caracterizada por densidade significativa de descargas atmosféricas, com ocorrência frequente de





tempestades convectivas no período chuvoso, o que confere especial relevância à implantação do SPDA.

5 ANÁLISE DE RISCO

A necessidade de implantação do SPDA foi determinada mediante o gerenciamento de risco preconizado pela ABNT NBR 5419-2:2015. A análise considera os parâmetros geométricos da estrutura, sua localização, as características construtivas, o conteúdo interno, o tipo de ocupação e os danos potenciais decorrentes de eventuais descargas atmosféricas. Foram avaliados os quatro tipos de risco previstos pela norma:

10. R1 – Risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes);
11. R2 – Risco de perda de serviço ao público;
12. R3 – Risco de perda de patrimônio cultural;
13. R4 – Risco de perda de valor econômico.

5.1 Componentes de Risco Calculados

O quadro a seguir apresenta a composição dos componentes de risco obtidos para a edificação:

Componente	R1 ($\times 10^{-5}$)	R2 ($\times 10^{-3}$)	R3 ($\times 10^{-4}$)	R4 ($\times 10^{-3}$)
Ra	0,00226	—	—	—
Rb	0,0226	0,00023	0	0,0023
Rc	45,20	0,045	—	0,452
Rm	69.016,99	69,02	—	690,17
Ru	0,65916	—	—	—
Rv	6,59	0,066	0	0,659
Rw	659,16	0,659	—	6,59
Rz	65.916,40	65,92	—	659,16
TOTAL	135.645,03	135,70	0	1.357,04

5.2 Comparação com os Limites Toleráveis e Conclusão

Os valores totais obtidos foram comparados com os limites toleráveis (RT) estabelecidos no item 5.5 da NBR 5419-2:2015:

Tipo de Risco	Valor Total Calculado	Limite Tolerável (RT)	Situação
R1 – Vida humana	$135.645,03 \times 10^{-5}$	10^{-5}	Acima
R2 – Serviço público	$135,70 \times 10^{-3}$	10^{-3}	Acima
R3 – Patrimônio cultural	0×10^{-4}	10^{-4}	Abaixo
R4 – Valor econômico	$1.357,04 \times 10^{-3}$	10^{-3}	Acima

Verifica-se que os valores calculados para os riscos R1 (vida humana) e R2 (perda de serviço ao público) superam significativamente os limites toleráveis preconizados pela norma, o que torna a adoção de medidas de proteção obrigatória, nos termos do item 5.6 da NBR 5419-2:2015. Diante do exposto, conclui-se pela imperatividade técnica e legal de implantação do SPDA na edificação.

6 CLASSE DE SPDA E MÉTODOS DE PROTEÇÃO

Em decorrência da análise de risco apresentada e considerando a ocupação da edificação por público de elevada vulnerabilidade, adotou-se a Classe II de SPDA, com Nível de Proteção (NP) II, conforme classificação da Tabela 1 da NBR 5419-1:2015. Para o dimensionamento dos subsistemas captor e de descidas, foram considerados de forma combinada os três métodos clássicos:

Método	Parâmetro de Projeto (NP II)	Aplicação
Esfera Rolante (Eletrogeométrico)	Raio R = 30 m	Geral – todas as áreas
Gaiola de Faraday (Malha)	Largura máx. da malha = 10 m	Cobertura plana / áreas amplas



Ângulo de Proteção (Franklin)	$\alpha = 74^\circ$ a 59° (variável com altura)	Captore tipo haste
----------------------------------	---	--------------------

7 SISTEMA EXTERNO DE PROTEÇÃO

O sistema externo de proteção (SEPDA) é constituído pelo conjunto integrado dos subsistemas de captação, de descida e de aterramento. A solução adotada utiliza, preferencialmente, componentes naturais da estrutura — pilares, vigas e armaduras do concreto armado — em conformidade com o conceito de SPDA estrutural definido no Anexo E da NBR 5419-3:2015.

7.1 Subsistema Captor

O subsistema captor foi projetado pelo método combinado da gaiola de Faraday e do ângulo de proteção (Franklin), conforme detalhamento da Folha 02/02. A malha captora é constituída por cabo de cobre nu, formação de 7 fios, seção nominal de 35 mm², fixado sobre a cobertura por meio de isoladores cerâmicos de 100 mm. A malha foi desenhada de modo a obedecer ao espaçamento máximo de 10 m entre condutores, atendendo ao requisito do Nível de Proteção II.

Foram previstos 8 (oito) captore tipo Franklin com altura de 250 mm, instalados sobre mastros simples de 2,00 m de altura e 1.1/2 polegada de diâmetro, posicionados em pontos estratégicos da cobertura. Para a interligação dos pontos de captação à malha geral, foram previstos 52 (cinquenta e dois) terminais aéreos de 200 mm distribuídos ao longo do perímetro da cobertura. A junção dos cabos e a vinculação aos elementos estruturais naturais serão executadas por meio de conectores apropriados, garantindo continuidade elétrica permanente.

7.2 Subsistema de Descidas

O subsistema de descidas foi concebido com aproveitamento integral das armaduras dos pilares estruturais como condutores naturais de descida, conforme permitido pelo item E.4.3 do Anexo E da NBR 5419-3:2015. Para garantir a continuidade elétrica do percurso, deverá ser executada solda



exotérmica ou amarração com arame recozido de bitola mínima 1,65 mm (BWG 16) em todos os pontos de cruzamento das armaduras longitudinais com estribos. A integridade dessas conexões deverá ser verificada antes da concretagem de cada elemento estrutural.

Os parâmetros do subsistema de descidas são os seguintes:

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento Médio (m)	Nº de Descidas
Térreo (vinculação ao aterramento)	173,99	11,74	56
Cobertura (vinculação ao captor)	173,09	9,37	28

O espaçamento médio efetivo entre descidas, inferior ao limite normativo de 10 m, reforça a redundância do sistema e contribui para a equalização de potenciais internos. Os trechos complementares de condução serão executados em barra de aço galvanizado a fogo, seção redonda, bitola mínima de 50 mm².

7.3 Subsistema de Aterramento

O subsistema de aterramento foi projetado segundo a disposição em anel perimetral (tipo B, conforme item 5.4 da NBR 5419-3:2015), envolvendo integralmente o perímetro da edificação a uma profundidade média de 0,50 m. O eletrodo principal é constituído por barra de aço galvanizado a fogo, seção redonda, com bitola de 70 mm² para o anel principal perimetral e de 50 mm² para os ramais de interligação interna.

Foram previstas 72 (setenta e duas) hastes de aterramento cobreadas tipo Copperweld, com diâmetro de 3/4 de polegada e comprimento de 2,40 m, interligadas ao anel principal por meio de conectores tipo "U" em latão (59 unidades) ou por solda exotérmica. Foram previstas 13 (treze) caixas de inspeção em PVC de 250 mm × 250 mm, instaladas em pontos estratégicos do perímetro, identificadas com inscrição "SPDA – ATERRAMENTO".



8 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E PROTEÇÃO INTERNA

Em atendimento aos requisitos da NBR 5419-4:2015, todas as massas metálicas presentes na edificação — incluindo eletrodutos, tubulações metálicas, esquadrias metálicas, estrutura metálica da cobertura, blindagens de cabos e quadros elétricos — deverão ser interligadas ao Barramento de Equipotencialização Principal (BEP), localizado próximo ao Quadro de Distribuição Geral (QDG).

O BEP será interligado ao subsistema de aterramento do SPDA por meio de condutor de cobre com seção mínima de 16 mm², garantindo a equalização de potenciais entre o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e o sistema de aterramento das instalações elétricas, configurando o aterramento único da edificação conforme a ABNT NBR 5410:2004.

Adicionalmente, recomenda-se a instalação de Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) de Classe I no quadro de medição e de Classe II nos quadros de distribuição internos, com vistas à proteção dos equipamentos eletroeletrônicos contra sobretensões transitórias, conforme as zonas de proteção contra raios (LPZ) preconizadas pela NBR 5419-4:2015.

9 ESPECIFICAÇÕES DOS COMPONENTES E MATERIAIS

Todos os materiais empregados na execução do SPDA deverão atender às seções e aos materiais especificados pela Tabela 6 da NBR 5419-3:2015, considerando o nível de proteção II adotado:

Material	Captor (mm ²)	Descida (mm ²)	Aterramento (mm ²)
Cobre nu (cabo 7 fios)	35	—	—
Aço galvanizado a fogo (barra redonda)	50	50	70

Os componentes principais foram especificados com as seguintes características técnicas:



14. Cabo de cobre nu, formação 7 fios, seção 35 mm², têmpera mole, atendendo à ABNT NBR 6524:1998;
15. Barra redonda de aço galvanizado a fogo, bitolas 50 mm² e 70 mm², com camada de zinco mínima de 50 µm conforme ABNT NBR 6323;
16. Hastes de aterramento tipo Copperweld, alma de aço SAE 1010/1020 com revestimento eletrolítico de cobre (mínimo 254 µm), diâmetro 3/4 polegada e comprimento 2,40 m, conforme ABNT NBR 13571:1996;
17. Conectores de aterramento tipo "U" em latão estanhado, compatíveis com as bitolas dos condutores e das hastes;
18. Capttores tipo Franklin com altura de 250 mm, em alumínio ou aço inoxidável, com base de fixação compatível com mastro simples de 1.1/2 polegada;
19. Mastros simples para capttores, em tubo de aço galvanizado a fogo, comprimento de 2,00 m e diâmetro nominal de 1.1/2 polegada;
20. Terminais aéreos de 200 mm com fixação por rosca soberba para fixação em telhamento metálico;
21. Isoladores em porcelana ou polímero (poliuretano de alta densidade), distância de fixação de 100 mm, tipos grapa de chumbamento e horizontal;
22. Caixas de inspeção em PVC rígido, dimensões internas 250 mm × 250 mm, com tampa identificada "SPDA".

10 PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

A execução do SPDA deverá seguir a sequência lógica de implantação descrita a seguir, observando-se rigorosamente os procedimentos de segurança previstos pela NR-10:

23. Abertura da vala perimetral, em profundidade média de 0,50 m, com largura compatível com a manobra de assentamento do anel condutor e a cravação das hastes de aterramento, contornando integralmente a edificação;



24. Cravação vertical das hastes cobreadas 3/4" × 2,40 m nos pontos indicados em projeto, por meio de marreta, bate-estaca pneumático ou hidráulico, preservando-se a integridade do revestimento de cobre;
25. Assentamento do condutor de aterramento (barra redonda de aço galvanizado 70 mm²) ao longo da vala perimetral, em contato direto com o solo natural, sem interposição de elementos isolantes;
26. Execução das conexões entre o anel condutor e as hastes verticais, por meio de conectores tipo "U" devidamente torquados ou, preferencialmente, por solda exotérmica nos pontos mais solicitados;
27. Vinculação do anel perimetral às armaduras estruturais das vigas baldrames e dos pilares, executada antes da concretagem, por solda exotérmica ou amarração metálica firme, garantindo a continuidade elétrica entre o aterramento e os elementos naturais de descida;
28. Montagem das caixas de inspeção nos pontos previstos, com nivelamento da tampa em relação ao piso acabado externo e identificação clara da função;
29. Reaterro da vala com o próprio solo retirado, compactado em camadas sucessivas de no máximo 20 cm, sem inclusão de pedras, entulho ou material orgânico;
30. Após a conclusão da estrutura, instalação do subsistema captor sobre a cobertura, iniciando pela fixação dos isoladores, em seguida o lançamento do cabo de cobre nu 35 mm² na conformação da malha de projeto, e ao fim a instalação dos captosres Franklin sobre os mastros nos pontos indicados;
31. Verificação visual e elétrica de todas as conexões aéreas, com aperto dos conectores e correção de eventuais discontinuidades;
32. Realização das medições finais de resistência de aterramento (conforme seção 11) e elaboração do laudo conclusivo do SPDA, assinado pelo responsável técnico.

Durante toda a execução, deverão ser observadas as seguintes recomendações: (i) é vedada a curvatura dos condutores em raios inferiores a 200 mm; (ii) os trajetos dos condutores deverão ser os mais retilíneos e curtos possíveis entre captação e aterramento; (iii) toda emenda mecânica deverá ser executada com superposição mínima de 200 mm; e (iv) as conexões expostas ao tempo deverão receber proteção anticorrosiva.

11 INSPEÇÃO, MEDIÇÃO E MANUTENÇÃO

Após a conclusão da instalação, e antes da entrega da obra, deverá ser realizada a medição da resistência de aterramento pelo método de queda de potencial (Wenner ou similar), conforme ABNT NBR 15749:2009, com valor medido inferior ou igual a 10 Ω . Caso o valor obtido seja superior, deverão ser adotadas medidas corretivas até a obtenção do valor preconizado.

Conforme o item 7 da NBR 5419-3:2015, o SPDA deverá ser submetido a inspeções visuais anuais e a inspeções completas (visuais + medições) com periodicidade máxima de 3 (três) anos para Classe II. As inspeções deverão verificar:

33. Continuidade elétrica dos condutores expostos da malha captora;
34. Integridade física dos captores Franklin e dos respectivos mastros;
35. Estado de conservação dos isoladores e dos pontos de fixação;
36. Condições das caixas de inspeção (acessibilidade, identificação, tampas);
37. Aperto e estado de corrosão dos conectores tipo "U";
38. Medição da resistência de aterramento em cada caixa de inspeção;
39. Ausência de modificações arquitetônicas na cobertura que comprometam o volume de proteção projetado.

Os resultados das inspeções deverão ser registrados em livro próprio ou em sistema de gestão patrimonial mantido pelo município. Eventuais reparos ou modificações no sistema deverão ser projetados e executados por profissional habilitado, com a respectiva ART junto ao CREA.



12 QUANTITATIVO GERAL DE MATERIAIS

12.1 Subsistema Captor (Pavimento Cobertura)

Descrição	Unidade	Quantidade
Captor Franklin H = 250 mm, com 01 descida	pç	8
Mastro simples 2 m × ø 1.1/2"	pç	8
Terminal aéreo 200 mm – fixação por rosca soberba	pç	52
Cabo de cobre nu 7 fios – 35 mm ²	m	418,34
Isolador simples 100 mm – fix. c/ grapa para chumbar	pç	2
Isolador simples 100 mm – fixação horizontal	pç	66
Barra redonda aço galvanizado 50 mm ²	m	124,33

12.2 Subsistema de Aterramento (Pavimento Térreo)

Descrição	Unidade	Quantidade
Caixa de inspeção em PVC – 250 × 250 mm	pç	13
Conector tipo "U" – 3/4"	pç	59
Haste de aterramento cobreada – 3/4" × 2,40 m	pç	72
Barra redonda aço galvanizado 50 mm ²	m	53,69
Barra redonda aço galvanizado 70 mm ²	m	171,03

Os quantitativos apresentados refletem o levantamento direto do projeto e poderão sofrer pequenos ajustes em obra. Eventuais variações superiores a 5% deverão ser submetidas à apreciação prévia da fiscalização.

13 DISPOSIÇÕES FINAIS

O presente memorial constitui-se em parte integrante e indissociável do projeto de SPDA da Pré-Escola Padrão Seduc – Bairro Morada Do Sol, devendo ser observado integralmente durante as fases de licitação, contratação, execução, fiscalização e recebimento da obra.



A especificação de marcas, fabricantes e modelos destina-se exclusivamente a estabelecer o padrão mínimo de qualidade técnica exigido, sendo admitida a substituição por produtos equivalentes ou superiores, desde que comprovadamente atendam aos requisitos normativos e mediante aprovação prévia e formal da fiscalização.

Qualquer modificação ao projeto — incluindo ampliações construtivas, modificações de uso, instalação de antenas, painéis fotovoltaicos ou equipamentos sobre a cobertura — deverá ser objeto de análise prévia por profissional habilitado, com a respectiva atualização do presente projeto e da ART.

Toda execução deverá ser acompanhada por engenheiro eletricista ou engenheiro civil com atribuição em instalações elétricas, devidamente registrado no CREA, e concluída com a emissão de laudo técnico de verificação do SPDA, contendo os valores medidos de resistência de aterramento, o relatório fotográfico das etapas construtivas e a declaração formal de conformidade com a ABNT NBR 5419:2015.

Barra do Garças – MT, 09 de junho de 2026.

Vinicius Girardi Geiss

Eng. Civil – CREA-MT 57794

