



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA  
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO  
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**



**PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRIAS (PDA)  
DA EDIFICAÇÃO DO 11º BATALHÃO DA PMRO**

**PORTO VELHO - RO**



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

**Sumário**

<b>1. GERAL .....</b>	<b>3</b>
1.1. OBJETIVO .....	3
1.2. NORMAS DE REFERÊNCIA.....	3
<b>2. DADOS DO LOCAL.....</b>	<b>3</b>
<b>3. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....</b>	<b>3</b>
3.1. GERENCIAMENTO DE RISCO .....	4
3.2. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO .....	5
3.3. SUBSISTEMA DE DESCIDA .....	6
3.4. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO.....	6
3.5. VERIFICAÇÃO FINAL .....	7
<b>4. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>5. LISTA DE MATERIAL .....</b>	<b>8</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>9</b>



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA  
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO  
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

## **1. GERAL**

### **1.1. OBJETIVO**

O objetivo deste memorial é descrever o Projeto de Proteção Contra Descargas Atmosféricas da edificação do 11º Batalhão da Polícia Militar.

### **1.2. NORMAS DE REFERÊNCIA**

O projeto, especificações, testes com equipamento e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as normas técnicas, preferencialmente, será adotada a norma brasileira ABNT 5419 (Proteção Contra Descargas Atmosféricas).

## **2. DADOS DO LOCAL**

**Localidade:** Sede do 11º Batalhão da Polícia Militar – São Miguel do Guaporé – RO.

**Proprietário:** Polícia Militar/RO

**Telefone:** (69) 32165501 - (69) 981242525

**CNPJ:** 04.562.872/0001-02

**Setor responsável pelo projeto:** DAAL – DPC

**Telefone:** (69) 3216-5568

**Responsável Técnico:** Eng. Eletricista Ricardo Cleudo Rocha Soares

**CREA-RO** 16800D Tel: (69) 9 92752916

**ART:** 14000008500071971

**E-mail da Divisão:** [Divproj.daalpmro@gmail.com](mailto:Divproj.daalpmro@gmail.com)

**E-mail do Técnico Responsável:** [r.cleudo@yahoo.com.br](mailto:r.cleudo@yahoo.com.br)

## **3. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Com as devidas recomendações citadas neste documento, de acordo com a NBR 5419-1:2015, define-se que a probabilidade dos limites dos parâmetros das correntes das descargas atmosféricas esteja abaixo da suportabilidade do sistema que é de 98%, com isso, propõe-se que certas descargas atmosféricas podem atingir correntes e parâmetros acima da tolerância do sistema proposto.



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

### 3.1. GERENCIAMENTO DE RISCO

Este cálculo exprime a necessidade dos elementos que compõem o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), e segue a norma ABNT NBR 5419:2015 parte 2. Para o cálculo do risco associado à estrutura do empreendimento, buscamos o número de descargas para a terra no local do empreendimento, e o volume de exposição da estrutura, nesta análise foi considerada apenas uma zona, sendo esta a zona 1.

Obtendo como proteção satisfatório a **Classe do SPDA IV**, cujo resultados são demonstrados na Tabela 1, apresentada a seguir, utilizando-se o número de descargas atmosféricas por quilometro quadrado por ano, indicado na figura 1.

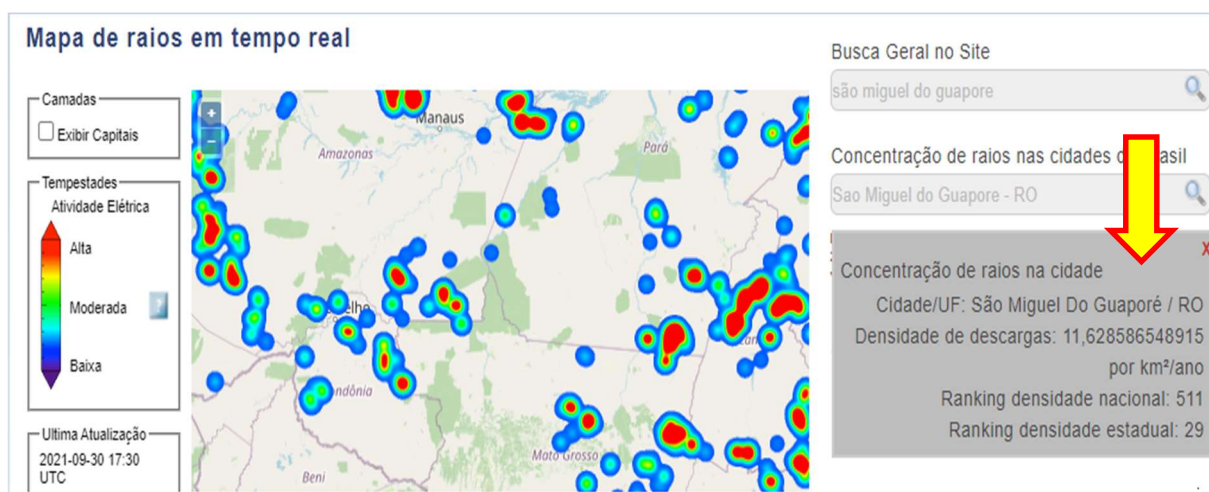


Figura 1: Densidade de descargas atmosféricas em Porto Velho

PLANILHA DE ANÁLISE DE DADOS E PROTEÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE RISCO PARA SPDA:				
RESP. TÉCNICO:	Eng. Eletricista Ricardo Cleudo Rocha Soares			
OBRA/CLIENTE:	11º BPM			
CNPJ/CNPJ:	04.562.872/0001-02			
ENDEREÇO:	Av. Presidente Vargas, 1410, quadra 1, Cristo Rei, São Miguel do Guaporé-RO			
DATA:	08 de setembro de 2020.			

RISCOS / PERDAS / EQUAÇÕES / TOLERÂNCIAS (Tab. 04)				
RISCO	PERDA	Risco	Equações	RT (y-1)
L1	R1	perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	$R1 = RA1 + RB1 + RC1(1) + RM1(1) + RU1 + RV1 + RW1(1) + RZ1(1)$	1,00E-05
L2	R2	perda de serviço ao público	$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$	1,00E-03
L3	R3	perda de patrimônio cultural	$R3 = RB3 + RV3$	1,00E-04
L4	R4	perda de valores econômicos (estrutura, conteúdo, e perdas de atividades)	$R4 = RA4(2) + RB4 + RC4 + RM4 + RU4(2) + RV4 + RW4 + RZ4$	1,00E-03



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

ZONA 01: 11º BPM										
Resultado Rx	R1=	RA 1,15E-08	RB 5,75E-08	RC 0,00E+00	RM 0,00E+00	RU 2,44E-10	RV 1,22E-09	RW 0,00E+00	RZ 0,00E+00	R1 0,007 E-5
	R2=	-	RB 0,00E+00	RC 0,00E+00	RM 0,00E+00	-	RV 0,00E+00	RW 0,00E+00	RZ 0,00E+00	R2 0 E-3
	R3=	-	RB 0,00E+00	-			RV 0,00E+00	-		R3 0 E-4
	R4=	RA 0,00E+00	RB 0,00E+00	RC 0,00E+00	RM 0,00E+00	RU 0,00E+00	RV 0,00E+00	RW 0,00E+00	RZ 0,00E+00	R4 0 E-3

RESULTADO EDIFICAÇÃO COMPLETO											
Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)								Resultado			
S1: Estrutura		S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha					
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
R1= 1,15E-08	5,75E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,44E-10	1,22E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,007 E-5	0,00000007048692000000	1,00E-05	NÃO
R2= -	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00000000000000000000	1,00E-03	NÃO
R3= -	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-	-	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4= 0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00000000000000000000	1,00E-03	NÃO

R1 - Perda de Vida	Avaliação conforme 5.5	R1 - Perda de Vida
	R>RT?	Não - Estrutura protegida
	Há SPDA instalado?	Sim: Estrutura protegida por SPDA IV
	Estrutura devidamente protegida.	


08 de setembro de 2020.

CONTRATANTE:  
11º BPM  
CPF/CNPJ: 04.562.872/0001-02

RESPONSÁVEL TÉCNICO:  
Eng. Eletricista Ricardo Cleudo Rocha Soares

### 3.2. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

Com base na NBR 5419-3:2015, deverão ser utilizados os seguintes métodos de captação: Captação por SPDA externo e por Componentes Naturais. Para esse projeto foi utilizado os dois métodos, considerando a classe do SPDA IV (análise de risco do Item 3.1 ), para o SPDA externo foi utilizado um subsistema de captação pelo método da esfera rolante, com raio de 60 m (tabela 2/NBR5419/parte3) e mini



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

captores tipo Franklin de 60 cm. Para Componentes Naturais foi utilizado a estrutura metálica que sustenta a platibanda e contorna a edificação, a espessura da chapa metálica da platibanda deverá ter dimensões mínimas conforme tabela 3 da NBR 5419/parte3 e deverá ter continuidade elétrica comprovada. O correto posicionamento dos elementos captores e do subsistema de captação é o que determina o volume de proteção, que é apresentado e detalhado em planta.

### 3.3. SUBSISTEMA DE DESCIDA

Será componentes naturais e devem obedecer aos requisitos:

- Utilizar as armaduras da estrutura de concreto armado (pilares), detalhados em planta;
- Deverá ser realizado ensaios de continuidade elétrica de pilares antes da concretagem;
- Todos os pilares que serão conectados ao subsistema de captação devem ser individualmente verificados;
- A continuidade elétrica das armaduras da edificação deverá ser utilizado instrumento adequado conforme norma (anexo F parte 3 da NBR 5419);
- À amarração das armaduras com pilares e fundação, para garantir a continuidade elétrica, é detalhada em planta.

### 3.4. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

De acordo com a NBR 5419-2015 parte 3, será utilizado à estrutura e fundação da edificação (componente natural). Sob o ponto de vista da proteção contra descargas atmosféricas, uma única infraestrutura de aterramento integrada é preferível e adequada para todos os propósitos, ou seja, o eletrodo deve ser comum e atender à proteção contra descargas atmosféricas, sistemas de energia elétrica e sinal (telecomunicações, TV a cabo, dados etc).

O subsistema deverá obedecer aos requisitos:

- A continuidade elétrica deverá ser garantida e os métodos para garantir essa continuidade são idênticos aos utilizados para os condutores de descida.



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA  
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO  
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

- Será utilizado as armaduras do concreto das vigas de fundação (baldrame) como eletrodo de aterramento;
- As conexões dos pilares com a fundação são detalhadas em planta;
- Deverá ser utilizado um cabo de cobre nú interligando o BEP ao subsistema de aterramento, detalhado em planta.
- A localização do barramento de equipotencialização principal (BEP) é detalhado em planta.

### 3.5. VERIFICAÇÃO FINAL

A verificação final deve ser realizada no sistema de proteção contra descargas atmosféricas que utilizam componentes naturais, essa medição da resistência conforme anexo F da NBR 5419, deverá ser realizado no ponto mais alto do subsistema de captação e o de aterramento. O valor **MÁXIMO** permitido para o ensaio de resistência nesse trecho é de **0,2  $\Omega$** , utilizando equipamentos miliohmímetro ou micro-ohmímetro de quatro terminais.

## 4. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

A equipotencialização para fins de proteção contra descargas atmosféricas para linhas de alimentação elétrica e de sinais deverá ser realizada direta ou via DPS, de todos os condutores de cada linha. Os condutores vivos devem ser ligados ao BEP ou BEL, o que estiver mais próximo, somente via DPS. Os condutores PE e PEN, em um esquema TN, devem ser ligados diretamente ao BEP ou ao BEL.










**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

**5. LISTA DE MATERIAL**

**MATERIAL SPDA 11 BPM**

 M	DESCRIÇÃO	UNIDADE	IMAGEM	QUANTIDADE
1	TERMINAL TIPO SAPATA CABO 35 mm <sup>2</sup>	PEÇA		25
2	CONECTOR GTDU	PEÇA		30
3	CABO DE COBRE NU 35 mm <sup>2</sup> , diâmetro de cada fio da cordoalha 2,5 mm.	METRO		65
4	TERMINAL AÉREO EM AÇO A FOGO H=60 cm diâmetro 3/8" com fixação horizontal, sem bandeira	PEÇA		5
	PRESILHA DE LATÃO FURO 8 mm para cabos 35 mm <sup>2</sup>	PEÇA		50
	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO EMBUTIR COM BARRAMENTO DE COBRE PARA 9 TERMINAIS	PEÇA		1





**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

	CABO DE COBRE ISOLAÇÃO PVC 16 mm <sup>2</sup> , COR VERDE	METRO		5
	CABO DE COBRE NU 50 mm <sup>2</sup> , diâmetro de cada fio da cordoalha 3 mm.	METRO		8
	ELETRODUTO 1" POLEGADA	METRO		3
	TERMINAL DE COMPRESSÃO 16 mm <sup>2</sup>	PEÇA		2
	TERMINAL DE COMPRESSÃO 50 mm <sup>2</sup>	PEÇA		2

## 6. RECOMENDAÇÕES

- Periodicamente, preferencialmente a cada ano, deverá ser feita uma inspeção criteriosa nas instalações do para-raio, principalmente, quando as mesmas forem solicitadas por uma descarga atmosférica;
- Recomenda-se vistorias preventivas após qualquer reforma, a qual possa, porventura alterar o sistema proposto, comunicando o fato ao projetista para que o mesmo faça uma análise das referidas mudanças, no sentido de verificar a confiabilidade do sistema e, se for o caso, sugerir alteações e/ ou complementações no mesmo;



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

- Todos os serviços a serem executados para este sistema deverão obedecer a melhor técnica virgente, enquadrando-se rigorosamente, dentro dos preceitos normativos da NBR 5419/2015 da ABNT.



**Ricardo Cleudo R. Soares**  
**Engenheiro Eletricista**  
CREA 16800 D/RO

---

Ricardo Cleudo Rocha Soares  
Engenheiro Eletricista  
CREA 16800D/RO