

| PROTOCOLO | |
|-----------------|--------------------|
| N.º do Projeto: | _____ |
| Livro: | _____ Folha: _____ |
| Data: | ____/____/____ |

| REANÁLISE | |
|-----------|--------------------------|
| Retorno | <input type="checkbox"/> |
| Recarimbo | <input type="checkbox"/> |
| Data: | ____/____/____ |
| Número: | ____/____ |



ESTADO DA PARAÍBA
SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA E DA DEFESA SOCIAL
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS
DAT/1 – SEÇÃO DE ANÁLISE DE PROJETOS

FORMULÁRIO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PROJETO TÉCNICO

MEMORIAL DESCRITIVO

PROTOCOLO Nº:

1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

| | |
|--|------------------------------|
| Obra: Reforma do laboratório de anatomia humana – Bloco DI/CCBS | |
| Endereço: Av. Juvêncio Arruda, 795 - Bodocongó, Campina Grande - PB, 58429-600, bloco DI, setor D (CCBS) - UFCG/CAMPUS Campina Grande | |
| Bairro: Bodocongó | Município: Campina Grande |
| Proprietário: Universidade Federal de Campina Grande | |
| Projetistas: Emmanuel Eduardo Vitorino de Farias – Engº Civil – CREA 160056046-6 Thiago Aguiar de Melo - Engº Eletricista – CREA 161731151-0 | |
| CREA/CAU nº: 160056046-6 PB 161731151-0 PB | ART/RRT nº: PB20210384469 |

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA - AN / 164732021
Data e hora: 10/08/2021 07:49:33 Pag. 1/19 U:74 LTA: 00007097/2021

Assinatura Digital: 06119bd9665afb00f629169bb6c01b469295f0c6
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regularize-sua-edificacao/



[Handwritten signature]

2. ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Estrutura portante (concreto, aço, madeira):
Paredes externas e internas em alvenaria de tijolos cerâmicos furados e estrutura de concreto armado

Estrutura de sustentação da cobertura (concreto, aço, madeira):
Estrutura de madeira e telhas em fibrocimento

3. FORMA DE APRESENTAÇÃO

| | |
|---|--|
| x | Projeto de Segurança contra Incêndio |
| | Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (PTIOT) |
| | Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP) |

Conforme NT nº 004/214 e NBRs da ABNT

4. PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

| | |
|---|---|
| Natureza da Ocupação: Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados. | Área construída (m ²): 253,43 |
| Altura / nº de pavimentos (m): 3,70 m / (um pavimento) | Risco (MJ/m ²): Entre 300 e 1.200MJ/m ² |

Marcar com um "X" o sistema preventivo previsto na edificação

5. MEDIDAS DE PROTEÇÃO EXIGIDAS

| | | | |
|---|---|---|---------------------------|
| | Acesso de Viatura na Edificação | x | Extintores de Incêndio |
| | Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico | | Brigada de Incêndio |
| | Compartimentação Horizontal | | Iluminação de Emergência |
| | Compartimentação Vertical | | Detecção de Incêndio |
| | Controle de Materiais de Acabamento | | Alarme de Incêndio |
| x | Saídas de Emergência | x | Sinalização de Emergência |
| | Plano de Intervenção de Incêndio | | Hidrantes |
| | Mangotinhos | | Chuveiros Automáticos |
| | Hidrantes Urbanos | | |



[Handwritten signature]

Marcar com um x a existência de riscos especiais na edificação

6. RISCOS ESPECIAIS

| | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| Armazenamento de líquidos inflamáveis | | Fogos de artifício |
| Gás Liquefeito de Petróleo | | Vaso sob pressão (caldeira) |
| Armazenamento de produtos perigosos | X | Outros (especificar): Formol |

7. DO ACESSO DE VIATURAS

Largura interna da via: 8,00 m

Altura e largura da entrada principal: 4,00 m de altura por 2,00 m de largura

As vias devem suportar viaturas com peso de 25.000 Kgf.

8. SEPARAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Distâncias entre edificações isoladas: 2,5 m (distância mínima)

Especificar o risco de cada área isolada

9. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Quantidade: 16

Localização: Localizado acima das saídas de emergências, nas circulações orientando o caminho mais próximo à saída, nos locais onde serão instalados extintores e nos tanques de formol.


DESCRIÇÃO DAS SINALIZAÇÕES

| Quantidade | Símbolo / Código | Significado | Forma e cor | Aplicação |
|------------|--|----------------------|---|---|
| 4 |  COD S12 | | | Indicação de saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos) |
| 3 |  COD S13 | Saída de emergência | Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente | |
| 4 |  | Extintor de incêndio | Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente | Indicação de localização dos extintores |

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA - AN / 164732021
Data e hora: 10/08/2021 07:49:34 Pág. 3/19 U:74 LTA: 00007097/2021

Assinatura Digital: 06119bd9665af00f629169bb6c01b469295f0c6
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regularize-sua-edificacao/



| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | COD E5 | | | de incêndio |
| 4 |  | Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores) | Símbolo: quadrado (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Borda: amarela (largura = 0,15 m) | Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme para evitar a sua obstrução |
| 5 |  COD A7 | Cuidado, risco de exposição a produtos tóxicos | Símbolo: triangular; Fundo: Amarela; Pictograma: preta; Faixa triangular: preta | Próximos a locais onde houver produtos tóxicos. |

9.1 SINALIZAÇÃO POR PAVIMENTO OU SETOR

| | |
|------------------|--|
| Pavimento Térreo | |
| Quantidade | Material/Equipamento |
| 7 | Placa fotoluminescente indicativa de saídas de ambientes |
| 4 | Placa fotoluminescente, sinalização de extintor |
| 5 | Placa fotoluminescente, sinalização produtos tóxicos. |

DIMENSÃO DAS INDICAÇÕES DE SAÍDA (Conforme Tabela A-1 da NT CBMPB nº 006/2013)

| Sinal | Forma geométrica | Cota | Distância máxima de visibilidade |
|-----------|------------------|------|----------------------------------|
| Placa S12 | Retangular 20x40 | 1,80 | 15 m |
| Placa S13 | Retangular 20x40 | 1,80 | 15 m |

13. EXTINTORES DE INCÊNDIO

Risco da edificação: Risco B1 (Médio / ordinário).

Tipo de extintores: Pó Químico Seco, Água Pressurizada.

Capacidade extintora: 4-A:40-B:C.

13.1 EXTINTORES POR PAVIMENTO OU SETOR

Pavimento Térreo



[Handwritten signature]

| Quantidade | Material/Equipamento |
|------------|-----------------------------------|
| 2 | Extintor de Água Pressurizada 10l |
| 2 | Extintor de Pó Químico Seco 6kg |

14. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

| | |
|-------------------------------|--|
| Ocupação: | 20 pessoas/dia |
| Altura: | 4,00 m de altura |
| Características construtivas: | Três portas de giro de alumínio anodizado, veneziana ventilada de alumínio |
| Área do maior pavimento: | 253,43 m ² |
| Número de saídas: | 4 saídas |
| Número e tipos de escada: | - |
| Portas corta-fogo: | - |
| Dimensões das saídas: | 3 aberturas medindo 1,00 x 2,10 m 1 abertura medindo 1,80 x 2,10 m |

18. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

A análise de risco, feita de acordo com a NBR-5419, presente no anexo D desse memorial, apontou para a não necessidade de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).



Emmanuel Eduardo V. de F.

Emmanuel Eduardo Vitorino de Farias
Engº Civil - CREA 160056046-6 PB

Thiago Aguiar de Melo

Thiago Aguiar de Melo
Engº Eletricista – CREA 161731151-0 PB

Renata Duarte Almeida

Renata Duarte Almeida
Prefeita Universitária – SIAPE: 1998254



ANEXO A

DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência foram dimensionadas conforme a população fixa e a população flutuante da edificação. Foram consideradas o número de pessoas que permanecem diariamente e o número de pessoas que passam em momentos esporádicos. Após esse levantamento, foi calculada a largura e a quantidade de saídas, conforme a NT 012/2015 do Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba, considerando também pontos estratégicos de maior concentração de pessoas na indústria.

Por ser uma edificação ser de característica horizontal, não há necessidade de instalação de antecâmaras. Em todos os ambientes existem aberturas de janelas para passagem de iluminação e ventilação, evitando assim, o acúmulo de fumaça ou qualquer outro gás parado no ambiente.

A edificação tem uma particularidade que facilita a evacuação da população. Há apenas um pavimento. com acessos alternativos que direcionam para a rota de fuga e às saídas de emergência.

Área do maior pavimento: 253,43 m²

Capacidade: 1 pessoas por 7,00 m² de laboratório

População: 25 pessoas

Para dimensionar a quantidade adequada de saídas de emergência, é necessário calcular o número de unidades de passagem N, conforme norma NT 012/2015 CBMPB. Assim, tem-se:

$$N = 25 / 100 = 0,25$$

$$L_{min} = 0,25 \times 0,55 = 0,14 \text{ m, valor mínimo adotado, } L_{min} = 1,00 \text{ m}$$



ANEXO D

DIMENSIONAMENTO DO SPDA

Dados relevantes

A edificação é destinada a um bloco de uma universidade federal, contendo laboratórios e uma secretaria.

Devido às características da edificação, não serão consideradas as perdas de serviço ao público (aplicáveis a instalações de Gás, água, fornecimento e energia, TV e linhas de sinais) e nem as perdas de patrimônio cultural (aplicáveis a museus e galerias).

Características da estrutura e meio ambiente

O valor da densidade de descargas atmosféricas para a terra (N_G) não é dado com exatidão na norma, foi utilizado um valor aproximado superior, a fim de dar maior segurança à análise.

| Parâmetros de entrada | Comentário | Símbolo | Valor | Referência |
|---|--|----------|--------|-----------------------------------|
| Densidade de descargas atmosféricas para a terra (1/km ² /ano) | | N_G | 1 | Anexo F, figura F.3 da NBR 5419-2 |
| Dimensões da estrutura (m) | | L | 8,40m | |
| | | W | 31,17m | |
| | | H | 3,70m | |
| Fator de localização da estrutura | Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos | C_d | 0,50 | Tabela A.1 |
| SPDA | Estrutura não protegida por SPDA | P_b | 1 | Tabela B.2 |
| Blindagem espacial externa | Não se aplica | K_{S1} | 1 | Equação B.5 |



Handwritten signature

Parâmetros da linha de energia

Há uma linha elétrica conectada à edificação e a tensão suportável do sistema interno é de 2,5kV.

Há conexão elétrica entre a edificação principal e uma edificação adjacente.

| Parâmetros de entrada | Comentário | Símbolo | Valor | Referência |
|--|--|------------|-------|-------------|
| Comprimento (m) | | $L_{L/P}$ | 200 | |
| Fator de instalação | Enterrado | $C_{I/P}$ | 0,5 | Tabela A.2 |
| Fator tipo de linha | Linha de energia ou sinal | $C_{T/P}$ | 1 | Tabela A.3 |
| Fator ambiental | Suburbano | $C_{E/P}$ | 0,5 | Tabela A.4 |
| Blindagem da linha (Ω/km) | Não blindada | $R_{S/P}$ | – | Tabela B.8 |
| Blindagem, aterramento, isolamento | Linha aérea não blindada, Indefinida | $C_{LD/P}$ | 1 | Tabela B.4 |
| | | $C_{LI/P}$ | 1 | |
| Estrutura adjacente | Sim | $L_{J/P}$ | 30,0 | |
| | | $W_{J/P}$ | 5,0 | |
| | | $H_{J/P}$ | 3,0 | |
| Fator de localização da estrutura adjacente | Estrutura cercada por objetos mais altos | $C_{DJ/P}$ | 0,25 | Tabela A.1 |
| Tensão suportável dos sistemas internos (kV) | 2,5kV | $U_{W/P}$ | 2,5 | |
| | Parâmetros resultantes | $K_{S4/P}$ | 0,4 | Equação B.7 |
| | | $P_{LD/P}$ | 1 | Tabela B.8 |
| | | $P_{LI/P}$ | 0,3 | Tabela B.9 |

Parâmetros da linha de sinal

Há uma linha de sinal conectada à edificação e a tensão suportável do sistema interno é de 1,5kV.

Há conexão entre a edificação principal e uma edificação adjacente.

| Parâmetros de entrada | Comentário | Símbolo | Valor | Referência |
|-----------------------|------------|---------|-------|------------|
|-----------------------|------------|---------|-------|------------|



| | | | | |
|--|---|------------|--------|-------------|
| Comprimento (m) | | $L_{L/T}$ | 200 | |
| Fator de Instalação | Aéreo | $C_{I/T}$ | 1 | Tabela A.2 |
| Fator tipo de linha | Linha de sinal | $C_{T/T}$ | 1 | Tabela A.3 |
| Fator ambiental | Suburbano | $C_{E/T}$ | 0,5 | Tabela A.4 |
| Blindagem da linha (Ω/km) | Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento | $R_{S/T}$ | – | Tabela B.8 |
| Blindagem, aterramento, isolamento | Linha aérea não blindada, Indefinida | $C_{LD/T}$ | 1 | Tabela B.4 |
| | | $C_{LI/T}$ | 1 | |
| Estrutura Adjacente | Sim | $L_{J/T}$ | 77,0 | Tabela A.1 |
| | | $W_{J/T}$ | 12,0 | |
| | | $H_{J/T}$ | 4,0 | |
| Fator de localização da estrutura adjacente | Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos | $C_{DJ/T}$ | 0,5 | Tabela A.1 |
| Tensão suportável dos sistemas internos (kV) | 1,5kV | $U_{W/T}$ | 1,5 | |
| | Parâmetros resultantes | $K_{SA/T}$ | 0,6667 | Equação B.7 |
| | | $P_{LD/T}$ | 1 | Tabela B.8 |
| | | $P_{LI/T}$ | 0,5 | Tabela B.9 |

Cálculo das áreas de exposição equivalentes da estrutura e linhas

| | Símbolo | Resultado m ² | Referência Equação | Equação |
|-----------|-----------|-----------------------------|-----------------------|---|
| Estrutura | A_D | $1,53 \cdot 10^3$ | (A.2) | $A_D = L \cdot W + 2 \cdot (3 \cdot H) \cdot (L + W) + \pi \cdot (3 \cdot H)^2$ |
| | A_M | $8,25 \cdot 10^5$ | (A.7) | $A_M = 2 \cdot 500 \cdot (L + W) + \pi \cdot 500^2$ |
| | $A_{L/P}$ | $8 \cdot 10^3$ | (A.9) | $A_{L/P} = 40 \cdot L_{L/P}$ |



Handwritten signature

| | | | | |
|------------------|------------|-------------------|--------|--|
| Linha de energia | $A_{I/P}$ | $8 \cdot 10^5$ | (A.11) | $A_{I/P} = 4\,000 \cdot L_{L/P}$ |
| | $A_{DJ/P}$ | $1,03 \cdot 10^3$ | (A.2) | $A_{DJ/P} = L_{J/P} \cdot W_{J/P} + 2 \cdot (3 \cdot H_{J/P}) \cdot (L_{J/P} + W_{J/P}) + \pi \cdot (3 \cdot H_{J/P})^2$ |
| Linha de sinal | $A_{L/T}$ | $8 \cdot 10^3$ | (A.9) | $A_{I/T} = 40 \cdot L_{L/T}$ |
| | $A_{I/T}$ | $8 \cdot 10^5$ | (A.11) | $A_{I/T} = 4\,000 \cdot L_{L/T}$ |
| | $A_{DJ/T}$ | $3,51 \cdot 10^3$ | (A.2) | $A_{DJ/T} = L_{J/T} \cdot W_{J/T} + 2 \cdot (3 \cdot H_{J/T}) \cdot (L_{J/T} + W_{J/T}) + \pi \cdot (3 \cdot H_{J/T})^2$ |

Cálculo do número anual de eventos perigosos esperados

| | Símbolo | Resultado 1 / ano | Referência Equação | Equação |
|------------------|------------|----------------------|--------------------|---|
| Estrutura | N_D | $7,64 \cdot 10^{-4}$ | (A.4) | $N_D = N_G \cdot A_D \cdot C_d \cdot 10^{-6}$ |
| | N_M | $8,25 \cdot 10^{-1}$ | (A.6) | $N_M = N_G \cdot A_M \cdot 10^{-6}$ |
| Linha de energia | $N_{L/P}$ | $2 \cdot 10^{-3}$ | (A.8) | $N_{L/P} = N_G \cdot A_{L/P} \cdot C_{I/P} \cdot C_{T/P} \cdot 10^{-6}$ |
| | $N_{I/P}$ | $2 \cdot 10^{-1}$ | (A.10) | $N_{I/P} = N_G \cdot A_{I/P} \cdot C_{I/P} \cdot C_{E/P} \cdot C_{T/P} \cdot 10^{-6}$ |
| | $N_{DJ/P}$ | $2,59 \cdot 10^{-4}$ | (A.5) | <i>Nenhuma estrutura adjacente</i> |
| Linha de sinal | $N_{L/T}$ | $4 \cdot 10^{-3}$ | (A.8) | $N_{L/T} = N_G \cdot A_{L/T} \cdot C_{I/T} \cdot C_{T/T} \cdot 10^{-6}$ |
| | $N_{I/T}$ | $4 \cdot 10^{-1}$ | (A.10) | $N_{I/T} = N_G \cdot A_{I/T} \cdot C_{I/T} \cdot C_{E/T} \cdot C_{T/T} \cdot 10^{-6}$ |
| | $N_{DJ/T}$ | $1,76 \cdot 10^{-3}$ | (A.5) | $N_{DJ/T} = N_G \cdot A_{DJ/T} \cdot C_{DJ/T} \cdot C_{T/T} \cdot 10^{-6}$ |

Divisão da Edificação em Zonas

| Nº da Zona | Nº Pessoas na Zona | Nome da Zona |
|------------|--------------------|--|
| Zona 01 | 48 | Salas de Aula / Sala de Tanques / Secretaria / Parte Coberta |



Handwritten signature

| | | |
|---------|---|----------|
| Zona 02 | 2 | Depósito |
|---------|---|----------|

Fatores válidos para a Zona 01

Ambientes Abrangidos: Salas de Aula / Sala de Tanques / Secretaria / Parte Coberta.

Carga de Incêndio: $500MJ/m^2$, referente a um laboratório químico (foi utilizada como referência a IT nº 14/2018 do corpo de bombeiros de São Paulo).

Risco de Incêndio Considerado: Segundo a Norma Técnica N.º 002/2011 – CBMPB, o risco para esse tipo de edificação é B1 (Médio/Ordinário), mas, por segurança, foi utilizado o risco de incêndio alto.

Fluxo de Pessoas: 48 pessoas, 16h por dia (6h às 22h).

| Parâmetros de entrada | Comentário | Símbolo | Valor | Referência | |
|--|---|--|-------------|---------------|------------|
| Tipo de piso | Agricultura, Concreto | r_t | 10^{-2} | Tabela C.3 | |
| Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura) | Nenhuma | P_{TA} | 1 | Tabela B.1 | |
| Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha) | Nenhuma | P_{TU} | 1 | Tabela B.6 | |
| Risco de incêndio | Incêndio, Alto | r_f | 10^{-1} | Tabela C.5 | |
| Proteção contra incêndio | Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape | r_p | 0,5 | Tabela C.4 | |
| Blindagem espacial interna | Nenhuma | K_{S2} | 1 | Equação (B.6) | |
| Sistema de DPS | DPS – Tipo IV | P_{EB} | 0,05 | Tabela B.7 | |
| Energia | Fiação interna | Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços | $K_{S3/P}$ | 1 | Tabela B.5 |
| | DPS coordenados | Nenhum sistema de DPS coordenado | $P_{SPD/P}$ | 1 | Tabela B.3 |

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA - AN / 164732021
Data e hora: 10/08/2021 07:49:34 Pág: 42/49 U: 74 LTA: 0000709772021

Assinatura Digital: 06119bd9665afb00f629169bb6c01b469295f0c6
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regularize-sua-edificacao



J. A.

| | | | | | |
|---|-----------------|---|-------------|-----------|------------|
| Sinal | Fiação interna | Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços | $K_{S3/T}$ | 1 | Tabela B.5 |
| | DPS coordenados | Nenhum sistema de DPS coordenado | $P_{SPD/T}$ | 1 | Tabela B.3 |
| L1: perda de vida humana | | Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e número de pessoas não superior a 100) | h_z | 2 | Tabela C.6 |
| D1: devido a tensão de toque e passo | | Todos os tipos | L_T | 10^{-2} | Tabela C.2 |
| D2: devido a danos físicos | | Hospital, hotel, escola, edifício cívico | L_F | 10^{-1} | Tabela C.2 |
| D3: devido à falha de sistemas internos | | Não se aplica | L_0 | 0 | Tabela C.2 |
| Dados sobre a ocupação | | Número de pessoas na zona de perigo | n_z | 25 | |
| | | Número de pessoas na edificação | n_t | 25 | |
| | | Horas, por ano, que as pessoas estão presentes | t_z | 4320 | |

Fatores válidos para a Zona 02

Ambientes Abrangidos: Depósito.

Risco de Incêndio Considerado: Segundo a Norma Técnica N.º 002/2011 – CBMPB, o risco para esse tipo de edificação (Depósito com produtos combustíveis) é C2 (Alto/Grande/Extraordinário). Devido a haver depósito de elementos potencialmente combustíveis, será considerada uma zona com risco de explosão (Zona 0, 20).

Fluxo de Pessoas: 2 pessoas, 2h por dia.

| Parâmetros de entrada | Comentário | Símbolo | Valor | Referência |
|-----------------------|-----------------------|---------|-----------|------------|
| Tipo de piso | Agricultura, Concreto | r_t | 10^{-2} | Tabela C.3 |



| | | | | | |
|---|------------------------|---|-------------|-----------|---------------|
| Proteção contra choque (descarga atmosférica na estrutura) | | Nenhuma | P_{TA} | 1 | Tabela B.1 |
| Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha) | | Nenhuma | P_{TU} | 1 | Tabela B.6 |
| Risco de incêndio | | Explosão # Zonas 0, 20 e explosivos sólidos | r_f | 1 | Tabela C.5 |
| Proteção contra incêndio | | Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape | r_p | 0,5 | Tabela C.4 |
| Blindagem espacial interna | | Nenhuma | K_{S2} | 1 | Equação (B.6) |
| Sistema de DPS | | DPS – Tipo IV | P_{EB} | 0,05 | Tabela B.7 |
| Energia | Fiação interna | Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços | $K_{S3/P}$ | 1 | Tabela B.5 |
| | DPS coordenados | Nenhum sistema de DPS coordenado | $P_{SPD/P}$ | 1 | Tabela B.3 |
| Sinal | Fiação interna | Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços | $K_{S3/T}$ | 1 | Tabela B.5 |
| | DPS coordenados | Nenhum sistema de DPS coordenado | $P_{SPD/T}$ | 1 | Tabela B.3 |
| L1: perda de vida humana | | Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e número de pessoas não superior a 100) | h_z | 2 | Tabela C.6 |
| D1: devido a tensão de toque e passo | | Todos os tipos | L_T | 10^{-2} | Tabela C.2 |
| D2: devido a danos físicos | | Hospital, hotel, escola, edifício cívico | L_F | 10^{-1} | Tabela C.2 |
| D3: devido à falha de sistemas internos | | Não se aplica | L_0 | 0 | Tabela C.2 |

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA - AN / 164732021
Data e hora: 10/08/2021 07:49:34 Pág: 14/19 U: 74 LTA: 000070972021

Assinatura Digital: 06119bd9665afb00f629169bb6c01b469295f0cc
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regularize-sua-edificacao



Handwritten signature

| | | | | |
|-------------------------------|--|-------|-----|--|
| Dados sobre a ocupação | Número de pessoas na zona de perigo | n_z | 2 | |
| | Número de pessoas na edificação | n_t | 50 | |
| | Horas, por ano, que as pessoas estão presentes | t_z | 730 | |

Avaliação das probabilidades de dano

| Tipo de danos | Símbolo | Resultado | Referência | Equação |
|----------------------------------|-----------|---------------------|------------|---|
| D1 Ferimentos devido a choque | P_A | 1 | Eq. B.1 | $P_A = P_{TA} \cdot P_B$ |
| | $P_{U/P}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ | Eq. B.8 | $P_{U/P} = P_{TU/P} \cdot P_{EB/P} \cdot P_{LD/P} \cdot C_{LD/P}$ |
| | $P_{U/T}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ | Eq. B.8 | $P_{U/T} = P_{TU/T} \cdot P_{EB/T} \cdot P_{LD/T} \cdot C_{LD/T}$ |
| D2 Danos físicos | P_B | 1 | Tabela B.2 | |
| | $P_{V/P}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ | Eq. B.9 | $P_{V/P} = P_{EB} \cdot P_{LD/P} \cdot C_{LD/P}$ |
| | $P_{V/T}$ | $5 \cdot 10^{-2}$ | Eq. B.9 | $P_{V/T} = P_{EB} \cdot P_{LD/T} \cdot C_{LD/T}$ |
| D3 Falha de sistemas interno | $P_{C/P}$ | 1 | Eq. B.2 | $P_{C/P} = P_{SPD/P} \cdot C_{LD/P}$ |
| | $P_{C/T}$ | 1 | Eq. B.2 | $P_{C/T} = P_{SPD/T} \cdot C_{LD/T}$ |
| | P_C | 1 | Eq. 14 | $P_C = 1 - (1 - P_{C/P}) \cdot (1 - P_{C/T})$ |
| | $P_{M/P}$ | $1,6 \cdot 10^{-1}$ | Eq. B.3 | $P_{M/P} = P_{SPD/P} \cdot P_{MS/P}$ |
| | $P_{M/T}$ | 0 | Eq. B.3 | $P_{M/T} = P_{SPD/T} \cdot P_{MS/T}$ |
| | P_M | $1,6 \cdot 10^{-1}$ | Eq. 15 | $P_M = 1 - (1 - P_{M/P}) \cdot (1 - P_{M/T})$ |
| | $P_{W/P}$ | 1 | Eq. B.10 | $P_{W/P} = P_{SPD/P} \cdot P_{LD/P} \cdot C_{LD/P}$ |
| | $P_{W/T}$ | 1 | Eq. B.10 | $P_{W/T} = P_{SPD/T} \cdot P_{LD/T} \cdot C_{LD/T}$ |
| | $P_{Z/P}$ | $3 \cdot 10^{-1}$ | Eq. B.11 | $P_{Z/P} = P_{SPD/P} \cdot P_{LI/P} \cdot C_{LI/P}$ |
| | $P_{Z/T}$ | $5 \cdot 10^{-1}$ | Eq. B.11 | $P_{Z/T} = P_{SPD/T} \cdot P_{LI/T} \cdot C_{LI/T}$ |

Análise de quantidade de perda Lx – Zona 01

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA - AN / 164732021
Data e hora: 10/08/2021 07:49:34 Pág. 15/19 U: 74 LTA: 000070972021

Assinatura Digital: 06119bd9665afb00f629169bb6c01b469295f0cc
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regulizarize-sua-edificacao



Handwritten signature

| Tipo de dano | Perda | Resultado | Equação | Referência |
|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|--|-------------|
| D1 Ferimentos devido a choque | L_T | 10^{-2} | | Tabela C.2 |
| | $L_A = L_U$ | $6,40 \cdot 10^{-5}$ | $r_t \cdot L_T \cdot \frac{n_z}{n_t} \cdot \frac{t_z}{8760}$ | Eq. C.1/C.2 |
| D2 Danos físicos | L_F | 10^{-1} | | Tabela C.2 |
| | $L_B = L_V$ | $6,40 \cdot 10^{-3}$ | $r_p \cdot r_f \cdot h_z \cdot \frac{n_z}{n_t} \cdot \frac{t_z}{8760}$ | Eq. C.3 |
| D3 Falha de sistemas internos | L_0 | 0 | | Tabela C.2 |
| | $L_C = L_M = L_W = L_Z$ | 0 | $L_0 \cdot \frac{n_z}{n_t} \cdot \frac{t_z}{8760}$ | Eq. C.4 |

Análise das componentes de risco para R1 – Zona 01

| | Risco | Símbolo | Resultado | Referência |
|----------------|--|----------|----------------------|------------|
| | $R_A = N_d \cdot P_a \cdot L_A$ | R_A | $4,89 \cdot 10^{-8}$ | Eq. 6 |
| | $R_B = N_d \cdot P_b \cdot L_B$ | R_B | $4,89 \cdot 10^{-6}$ | Eq. 7 |
| | $R_C = N_d \cdot P_c \cdot L_C$ | R_C | 0 | Eq. 8 |
| | $R_M = N_m \cdot P_m \cdot L_m$ | R_M | 0 | Eq. 9 |
| Energia | $R_{Up} = (N_{Lp} + N_{djp}) \cdot P_{up} \cdot L_U$ | R_{Up} | $7,23 \cdot 10^{-9}$ | Eq. 10 |
| Dados | $R_{Ud} = (N_{Ld} + N_{djd}) \cdot P_{ud} \cdot L_U$ | R_{Ud} | $1,84 \cdot 10^{-8}$ | Eq. 10 |
| | $R_U = (N_L + N_{dj}) \cdot P_u \cdot L_U$ | R_U | $2,56 \cdot 10^{-8}$ | Eq. 10 |
| Energia | $R_{Vp} = (N_{Lp} + N_{djp}) \cdot P_{vp} \cdot L_V$ | R_{Vp} | $7,23 \cdot 10^{-7}$ | Eq. 11 |
| Dados | $R_{Vd} = (N_{Ld} + N_{djd}) \cdot P_{vd} \cdot L_V$ | R_{Vd} | $1,84 \cdot 10^{-6}$ | Eq. 11 |
| | $R_V = (N_L + N_{dj}) \cdot P_v \cdot L_V$ | R_V | $2,56 \cdot 10^{-6}$ | Eq. 11 |
| Energia | $R_{Wp} = (N_{Lp} + N_{djp}) \cdot P_{wp} \cdot L_W$ | R_{Wp} | 0 | Eq. 12 |
| Dados | $R_{Wd} = (N_{Ld} + N_{djd}) \cdot P_{wd} \cdot L_W$ | R_{Wd} | 0 | Eq. 12 |
| | $R_W = (N_L + N_{dj}) \cdot P_w \cdot L_W$ | R_W | 0 | Eq. 12 |



Jua

| | | | | |
|---------|--|----------|---|--------|
| Energia | $R_{Zp} = N_{lp} \cdot P_{zp} \cdot L_z$ | R_{Zp} | 0 | Eq. 13 |
| Dados | $R_{Zd} = N_{ld} \cdot P_{zd} \cdot L_z$ | R_{Zd} | 0 | Eq. 13 |
| | $R_Z = N_i \cdot P_z \cdot L_z$ | R_Z | 0 | Eq. 13 |

Análise de quantidade de perda Lx – Zona 02

| Tipo de dano | Perda | Resultado | Equação | Referência |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------|--|-------------|
| D1 Ferimentos devido a choque | L_T | 10^{-2} | | Tabela C.2 |
| | $L_A = L_U$ | $3,33 \cdot 10^{-7}$ | $r_t \cdot L_T \cdot \frac{n_z}{n_t} \cdot \frac{t_z}{8760}$ | Eq. C.1/C.2 |
| D2 Danos físicos | L_F | 10^{-1} | | Tabela C.2 |
| | $L_B = L_V$ | $3,33 \cdot 10^{-4}$ | $r_p \cdot r_f \cdot h_z \cdot \frac{n_z}{n_t} \cdot \frac{t_z}{8760}$ | Eq. C.3 |
| D3 Falha de sistemas internos | L_0 | 0 | | Tabela C.2 |
| | $L_C = L_M = L_W = L_Z$ | 0 | $L_0 \cdot \frac{n_z}{n_t} \cdot \frac{t_z}{8760}$ | Eq. C.4 |

Análise das componentes de risco para R1 – Zona 02

| | Risco | Símbolo | Resultado | Referência |
|---------|--|----------|-----------------------|------------|
| | $R_A = N_d \cdot P_a \cdot L_A$ | R_A | $2,55 \cdot 10^{-10}$ | Eq. 6 |
| | $R_B = N_d \cdot P_b \cdot L_B$ | R_B | $2,55 \cdot 10^{-7}$ | Eq. 7 |
| | $R_C = N_d \cdot P_c \cdot L_C$ | R_C | 0 | Eq. 8 |
| | $R_M = N_m \cdot P_m \cdot L_m$ | R_M | 0 | Eq. 9 |
| Energia | $R_{Up} = (N_{lp} + N_{djp}) \cdot P_{up} \cdot L_U$ | R_{Up} | $3,76 \cdot 10^{-11}$ | Eq. 10 |
| Dados | $R_{Ud} = (N_{ld} + N_{djd}) \cdot P_{ud} \cdot L_U$ | R_{Ud} | $9,59 \cdot 10^{-11}$ | Eq. 10 |
| | $R_U = (N_L + N_{dj}) \cdot P_u \cdot L_U$ | R_U | $1,34 \cdot 10^{-10}$ | Eq. 10 |
| Energia | $R_{Vp} = (N_{lp} + N_{djp}) \cdot P_{vp} \cdot L_V$ | R_{Vp} | $3,76 \cdot 10^{-8}$ | Eq. 11 |



| | | | | |
|----------------|--|----------|----------------------|--------|
| Dados | $R_{Vd} = (N_{Ld} + N_{djd}) \cdot P_{vd} \cdot L_V$ | R_{Vd} | $9,59 \cdot 10^{-8}$ | Eq. 11 |
| | $R_V = (N_L + N_{dj}) \cdot P_v \cdot L_V$ | R_V | $1,34 \cdot 10^{-7}$ | Eq. 11 |
| Energia | $R_{Wp} = (N_{Lp} + N_{djp}) \cdot P_{wp} \cdot L_W$ | R_{Wp} | 0 | Eq. 12 |
| Dados | $R_{Wd} = (N_{Ld} + N_{djd}) \cdot P_{wd} \cdot L_W$ | R_{Wd} | 0 | Eq. 12 |
| | $R_W = (N_L + N_{dj}) \cdot P_w \cdot L_W$ | R_W | 0 | Eq. 12 |
| Energia | $R_{Zp} = N_{lp} \cdot P_{zp} \cdot L_Z$ | R_{Zp} | 0 | Eq. 13 |
| Dados | $R_{Zd} = N_{ld} \cdot P_{zd} \cdot L_Z$ | R_{Zd} | 0 | Eq. 13 |
| | $R_Z = N_i \cdot P_z \cdot L_Z$ | R_Z | 0 | Eq. 13 |

Análise do risco R1

O risco R1 é a soma dos riscos calculados até agora, $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W$ e R_Z :

| Risco | Resultado | Referência |
|---|----------------------|------------|
| R_A | $4,91 \cdot 10^{-8}$ | Eq. 6 |
| R_B | $5,14 \cdot 10^{-6}$ | Eq. 7 |
| R_C | 0 | Eq. 8 |
| R_M | 0 | Eq. 9 |
| R_U | $2,58 \cdot 10^{-8}$ | Eq. 10 |
| R_V | $2,70 \cdot 10^{-6}$ | Eq. 11 |
| R_W | 0 | Eq. 12 |
| R_Z | 0 | Eq. 13 |
| $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$ | $7,92 \cdot 10^{-6}$ | Eq. 1 |

Conclusão

De acordo com a análise de risco, realizada aos moldes da ABNT NBR-5419:2015, os riscos R2 (serviço público) e R3 (patrimônio cultural) não são aplicáveis a edificações com essas características.



Handwritten signature

Analisando os resultados obtidos, a edificação não necessita de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), já que os riscos calculados são menores que os riscos toleráveis:

| Risco | Valor Calculado | Valor Tolerável | Conclusão |
|-------|----------------------|-------------------|-----------|
| R1 | $7,92 \cdot 10^{-6}$ | $1 \cdot 10^{-5}$ | Aceitável |

Thiago Aguiar de Melo

Thiago Aguiar de Melo
Eng° Eletricista – CREA 161731151-0 PB



**GOVERNO
DA PARAIBA**

Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba - Diretoria de Atividades Técnicas
Avenida Tabajaras, nº. 1.060 - Centro - João Pessoa/PB
Fone: (83) 3214-5602 - Email: datcbmpb@gmail.com

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAIBA - AN / 164732021
Data e hora: 10/08/2021 07:49:34 Pág. 19/19 U: 74 LTA: 000070972021

Assinatura Digital: 06119bd9665afb00f629169bb6c01b469295f0c6
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regularize-sua-edificacao/



Thiago