ESTADO DA PARAÍBA
Secretária de Estado da Segurança e da Defesa Social
Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba- CBMPB
Diretoria de Atividades Técnicas- DAT
Seção de Análise de Projeto

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	
Obra/Razão Social: Restaurante Universitário CSTR - UFCG	
Endereço da edificação: Av. Universitária, s/n	
Bairro: Santa Cecília	Município: Patos - PB
Responsável técnico: Sandriely Sonaly Lima Oliveira	
CREA/CAU nº: 1619048515	ART/RRT nº: PB20260816192

2. FORMA DE APRESENTAÇÃO (Marcar com **X** a que se refere o PCI)	
X	Projeto de Segurança contra Incêndio – PCI
	Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (PTIOT)
	Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP)

3. PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO		
3.1 Natureza da Ocupação		
	Residencial	A-2 – Multifamiliar
		A-3 – Coletivo
	Serviço de Hospedagem	B-1 – Hotel
		B-2 - Hotel residencial
	Comercial	C-1 - Comércio com carga de incêndio nível I
		C-2 - Comércio com carga de incêndio nível II e III
		C-3 - Central de Compras
	Serviço Profissional	D-1 - Serviço profissional ou condução de negócios
		D-2 - Agência bancária
		D-3 - Serviço de reparação
		D-4 – Laboratório
	Escola e Cultura Física	E-1 - Escola em geral
		E-2 - Escola especial
		E-3 - Espaço para cultura física
		E-4 - Centro de treinamento profissional
		E-5 - Pré-escola
		E-6 - Escola para portadores de deficiências
	Local de Reunião de público	F-1 - Local onde há objeto de valor inestimável
		F-2 - Local religioso e velório
		F-3 - Centro esportivo e de exibição
		F-4 - Estação e terminal de passageiro
		F-5 - Arte cênica e auditório
		F-6 - Clube social e Salão de festas
		F-7 - Instalação temporária
X		F-8 - Local de refeição
		F-9 - Recreação pública

		F-10 - Exposição de objetos e animais
		F-11 - Boate
Continuação: natureza de ocupação		
	Serviços automotivos e assemelhados	G-1 - Garagem sem acesso ao público
		G-2 - Garagem com acesso ao público
		G-3 - Local dotado de abastecimento de combustível
		G-4 - Serviço de conservação, manutenção e reparos
		G-5 – Hangar
	Serviço de saúde e Institucional	H-1 - Hospital veterinário
		H-2 - Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais
		H-3 – Hospital
		H-4 - Repartição pública,
		H-5- Local com liberdade das pessoas sofre restrições
		H-6 - Clínicas e consultório médico e odontológico
	Indústria	I-1 - Indústria com carga de incêndio Nível I
		I-2 - Indústria com carga de incêndio Nível II
		I-3 - Indústria com carga de incêndio Nível III
	Depósito	J-1 - Depósitos de material incombustível
		J-2 - Depósitos com carga de incêndio Nível I
		J-3 - Depósitos com carga de incêndio Nível II
		J-4 - Depósitos com carga de incêndio Nível III
	Energia	K-1 - Central de transmissão e distribuição de energia
	Explosivo	L-1 – Comércio
		L-2 – Indústria
		L-3 – Depósito
		L-4 - Show Pirotécnico
	Especial	M-1 – Túnel
		M-2 - Tanques ou Parques de Tanques
		M-3 - Central de comunicação
		M-4 - Canteiro de obras
		M-5 – Silos
		M-6 - Floresta nativa ou cultivada
		M-7 - Pátio de Contêineres
O responsável Técnico deverá consultar a Norma Técnica (NT) 04/2023 para realizar o enquadramento da edificação **Observação Livre:**		

3.2 Altura entre o nível de descarga e o piso do último pavimento habitável (Marcar com **X** na altura correspondente e informar o valor conforme item 4.1. da NT CBMPB 04)			
X	Tipo I	Edificação térrea	
	Tipo II	Edificação baixa (H ≤ 6m)	Altura exata em m:
	Tipo III	Edificação baixa–média altura (6m < H ≤ 12m)	Altura exata em m:
	Tipo IV	Edificação de média altura (12m < H ≤ 23m)	Altura exata em m:
	Tipo V	Edificação medianamente alta (23m < H ≤ 30m)	Altura exata em m:

3.3 Área construída em m² (Conforme item 4.5 ou 4.7 da NT CBMPB 04/2023)	
Área total construída em edificação única:	Área: 468,48 m²
Área de cada edificação em caso de múltiplas edificações:	
Descrição:	Área:
Descrição:	Área:

Descrição:	Área:
Descrição:	Área:

3.4 Risco da edificação e Validade de inspeção (Marcar com **X** no risco correspondente, conforme Anexo B da NT CBMPB 02/2023)		
	Baixo	Validade 5 (cinco) anos para nova vistoria
X	Médio	Validade 2 (dois) anos para nova vistoria
	Alto	Validade 1 (um) anos para nova vistoria
OBSERVAÇÃO: O proprietário deve consultar a Lei 9.625/2011 para compreender os critérios relativos à renovação anual da certificação de sua edificação e, se necessário, entrar em contato com a DAT para esclarecer quaisquer dúvidas durante o processo de renovação.		

3.4.1 Classes de risco para revenda de GLP (Marcar com **X** no risco correspondente, conforme tabela 1 da NBR ABNT 15514)			
	EXIGÍVEL	**X**	**NÃO EXIGÍVEL**
	CLASSE I – Até 520 kg		CLASSE V – Até 24.960 kg
	CLASSE II – Até 1.560 kg		CLASSE VI – Até 49.920 kg
	CLASSE III – Até 6.240 kg		CLASSE VII – Até 99.840 kg
	CLASSE VI – Até 12.480 kg		ESPECIAL – Acima de 99.840 kg

3.5 Carga incêndio da edificação (Conforme dimensionamento descrito no anexo A e C da NT CBMPB nº 02/2023)		
X	Nível I	Carga incêndio total da edificação até 300 MJ/m²
	Nível II	Carga incêndio total da edificação de 301 MJ/m² até 1200MJ/m²
	Nível III	Carga incêndio total da edificação acima de 1200 MJ/m²

3.6 Estágio de construção da edificação	
	A edificação ainda será construída
	A edificação já é existente (as *built)* e terá adaptações descritas na NT 16/2018 CBMPB
	A edificação já é existente (as *built*) e seguirá a **segurança contra incêndio atual**
X	A edificação já é existente (as *built)* e utilizará as **Resoluções Técnicas** do CBMPB
	Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Técnica (PTIOT)
	Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP)
O responsável Técnico deverá indicar quais serão as adaptações da NT 16 e/ou Resoluções Técnicas utilizada na edificação:	

4. MEDIDAS DE PROTEÇÃO DA EDIFICAÇÃO (Marcar **X** nos preventivos exigidos para edificação, conforme tabelas 5A até 5M.5 e 6 da NT CBMPB 04)			
	Acesso de Viatura na Edificação		Detecção de Incêndio
	Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico		Alarme de Incêndio
	Compartimentação Horizontal	**X**	Sinalização de Emergência
	Compartimentação Vertical	**X**	Extintores de Incêndio
X	Controle de Materiais de Acabamento - CMAR		Hidrantes ou mangotinhos
X	Saídas de Emergência		Chuveiros Automáticos – SPK
	Gerenciamento de risco de incêndio		Controle de fumaça
X	Brigada de Incêndio		Sistema de espuma
X	Iluminação de Emergência		Sistema de resfriamento

5. RISCOS ESPECIAIS QUE A EDIFICAÇÃO POSSUI

	Armazenamento de líquidos inflamáveis		Fogos de artifício
	Armazenamento de produtos perigosos		Vaso sob pressão (caldeira, O_2,)
X	Gás Liquefeito de Petróleo - GLP		Outros (especificar):
	Tendas ou coberturas inflamáveis		Geradores elétricos
	Sistemas de estrutura montada		Sistemas elétricos montados (som, iluminação, etc...)

ESPECIFICAÇÃO DOS PREVENTIVOS DA EDIFICAÇÃO

6. ACESSO DE VIATURA (Conforme NT CBMPB nº14/2023)			
	EXIGÍVEL	**X**	**NÃO EXIGÍVEL**
	Locais sem hidrante de recalque e que possuam **todas edificações** com distância **INFERIOR** a 20 m em relação a entrada da circulação comum e a via pública, a contar do meio fio **(Não se faz necessário ter o acesso de viatura, tornando-se um item facultativo).**		
	O hidrante de recalque tem **caminhamento INFERIOR ou igual** a 20 m entre o registro de qualquer hidrante de recalque e a via pública, a contar do meio fio **Distância exata: _____** A edificação tem **caminhamento INFERIOR ou igual** a 50 m medidos entre a entrada da circulação comum e a via pública, a contar do meio fio **Distância exata: _____** **(Não se faz necessário ter o acesso de viatura, tornando-se um item facultativo).**		
	Locais sem hidrante de recalque e que possuam **qualquer edificação** com distância **SUPERIOR** a 20 m em relação a entrada da circulação comum e a via pública, a contar do meio fio. **(O acesso de viatura é obrigatório).**		
	O hidrante de recalque **não** tem **distância SUPERIOR** a 20 m entre o registro de qualquer hidrante de recalque e a via pública, a contar do meio fio **Distância exata: _____** A edificação tem **caminhamento SUPERIOR** a 50 m medidos entre a entrada da circulação comum e a via pública, a contar do meio fio **Distância exata: _____** **(O acesso de viatura é obrigatório)**		
	O hidrante de recalque tem **distância SUPERIOR** a 20 m entre o registro de qualquer hidrante de recalque e a via pública, a contar do meio fio **Distância exata: _____** A edificação tem **caminhamento SUPERIOR** a 50 m medidos entre a entrada da circulação comum e a via pública, a contar do meio fio **Distância exata: _____** **(O acesso de viatura é obrigatório)**		
	Vias de acesso para viaturas a) largura mínima de 6,0m; b) suportar viaturas com peso de 25.000kgf em toda sua extensão; c) desobstrução em toda a largura; d) altura livre mínima de 4,5m; e) a via de acesso (interna ao imóvel) deve distar, no máximo, 20 metros da edificação quando não houver previsão de sistema de hidrantes, ou 10 m do hidrante de recalque quando houver previsão de sistema hidráulico preventivo; f) o portão de acesso (quando houver) deve ter as dimensões mínimas de 4m de largura e 4,5m de altura;		
	Locais com via de acesso com largura inferior a 6,00 m, até o limite mínimo de 5,00 m		

	Faixas de estacionamento a) largura mínima de 6,00 m; b) comprimento mínimo de 15,00 m; c) suportar viaturas com peso de 25.000kgf (245.166,25N) em toda sua extensão; d) o desnível máximo da faixa de estacionamento não poderá ultrapassar o valor de 5%, tanto longitudinal quanto transversal; e) ser paralela a uma das faces da edificação que possua aberturas (portas e ou janelas); f) distância máxima da faixa de estacionamento até a face da edificação deve ser de 8 m, medidas a partir de sua borda mais próxima do edifício; g) a faixa de estacionamento deve estar livre de postes, painéis, árvores ou qualquer outro elemento que possa obstruir a operação das viaturas; h) a faixa de estacionamento deve ser adequadamente sinalizada, com placas de "PROIBIDO PARAR E ESTACIONAR"
	Áreas para retorno que garantam a entrada e saída de viaturas para as vias com largura inferior a 6,00 m e que tenham mais de 30 m de comprimento em relação à via pública
	O portão de acesso (quando houver) deve ter as dimensões mínimas de 4m de largura e 4,5m de altura

7. SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO

(Informar as características da edificação, conforme tabela B da **NT CBMPB Nº 08**)

	EXIGÍVEL	**X**	**NÃO EXIGÍVEL**
GRUPO (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J ou K):			
DIVISÃO:			
CLASSE (S_2, S_1, P_1 até P_8):			
TRRF (em minutos):			
OBSERVAÇÕES LIVRES:			
ORIENTAÇÃO (VERIFICAR AS NOTAS ESPECIFICAS NAS NTS):			

8. COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL

(Informar na área sublinhada a característica da edificação, conforme **NT CBMPB Nº 36**)

	EXIGÍVEL E ATESTO AS INFORMAÇÕES ABAIXO	**X**	**NÃO EXIGÍVEL**
Atesto que as compartimentações foram/serão realizadas de acordo com as normas construtivas em vigor e NT 36, de acordo com as características da construção. Os compartimentos independentes de sua natureza de ocupação, possuem dimensões adequadas à sua atividade e que para esta edificação possuirá área máxima a ser compartimentada horizontalmente de_____m². Os materiais de construção (estruturas, VEDAÇÕES, acabamento etc.) empregados, mediante aplicação adequada, atendem aos requisitos técnicos quanto à estabilidade, ventilação, higiene, segurança, salubridade, conforto técnico e acústico, atendendo às posturas municipais e às normas do Corpo de Bombeiros do Estado da Paraíba. Que as instalações hidráulicas e elétricas obedecem aos requisitos normativos da ABNT e das respectivas concessionárias. Que os elementos envidraçados atendem aos critérios de segurança previstos nas normas da ABNT.			
Indicar os elementos da compartimentação HORIZONTAL e especifica as características:			

	Paredes corta-fogo	
	Portas corta-fogo	
	Vedadores corta-fogo	
	Registros corta-fogo (dampers)	
	Selos corta-fogo	
	Cortina corta-fogo	

	Afastamento horizontal entre aberturas	
Indicar os elementos da compartimentação VERTICAL e especifica as características:		
	Entrepisos corta-fogo	
	Enclausuramento de escadas por meio de parede de compartimentação	
	Enclausuramento de poços de elevador e de montacarga por meio de parede de compartimentação	
	Registros corta-fogo (dampers)	
	Selos corta-fogo	
	Cortina corta-fogo	
	Vedadores corta-fogo	
	Elementos construtivos corta-fogo de separação vertical entre pavimentos consecutivos	
	Selagem perimetral corta-fogo	

9. CMAR

(Conforme tabela B.1 da NT CBMPB nº 09/2024)

X	EXIGÍVEL		NÃO EXIGÍVEL
	Natureza da ocupação **A** e **Cond. Residencial** (Classe I, II-A, III-A ou IV-A no Piso; Classe I, II-A ou III-A na Parede, Classe I, II-A ou III-A no Teto e Fachada Classe I a II-B)		
	Natureza da ocupação **B, D, E, G, H, I1, J1 e J2** (Classe I, II-A, III-A ou IV-A no Piso; Classe I ou II-A na Parede, Classe I ou II-A no Teto e Fachada Classe I a II-B)		
X	Natureza da ocupação **C, F, I2, I3, J3, J4, L1, M2 e M3** (Classe I, II-A, III-A ou IV-A no Piso; Classe I ou II-A na Parede, Classe I ou II-A no Teto e Fachada Classe I a II-B)		

Observação:

10. SAÍDA DE EMERGÊNCIA

(Informar as características das saídas de emergência, conforme tabela B da NT CBMPB 12/2015)

Capacidade de público (pessoas) do pavimento mais habitado: 236 pessoas

Capacidade de público (pessoas) total da edificação: 236 pessoas

Largura (metros) dos acessos e descargas: 1,85 e 1,96 m

Largura (metros) das escadas e rampas: não se aplica

Largura (metros) das Portas: 1,50 m, 1,85 m e 1,96 m

Distanciamento (metros) máximo a ser percorrido no piso de descarga: 30,61 m

Distanciamento (metros) máximo a ser percorrido nos demais andares: não se aplica

10.1 Características das escadas

(Marcar **X** nas características da escada, conforme NT CBMPB 12/2015)

	EXIGÍVEL	X	NÃO EXIGÍVEL
	Tipo de escada (marcar **X** na(s) escada(s) usada(s) na edificação		
	Não Enclausurada - NE	Enclausurada Protegida - EP	A prova de fumaça - PF
	As escadas atendem aos requisitos do item 5.7 da NT 12, conforme o tipo de escada informado		
	As guardas e corrimãos atendem aos requisitos do item 5.8 da NT 12		
	Os elevadores de emergência (quando exigido) atendem aos requisitos do item 5.9 da NT 12		
	As áreas de refúgio (quando exigido) atendem aos requisitos do item 5.10 da NT 12		

OBSERVAÇÕES LIVRES:

11. GERENCIAMENTO DE RISCO DE INCÊNDIO (Norma Técnica (NT) 13/2023)

11.1 PLANO DE EMERGÊNCIA

(Marcar **X** nas características do plano, conforme NT CBMPB 13/2023)

	EXIGÍVEL	X	**NÃO EXIGÍVEL**
	Foi elaborado conforme determina as prescrições do item 6 NT 13/2023		
	Foi utilizado como modelo do anexo B da NT 13/2023		

OBSERVAÇÕES LIVRES:

12. BRIGADA DE INCÊNDIO

(Informar as características da brigada, conforme NT 17/2024)

X	**EXIGÍVEL**		**NÃO EXIGÍVEL**

Quantidade mínima de brigadistas: 4 pessoas

Divisão da edificação: F-8

Grau de risco: Médio

Nível de treinamento: Básico

Carga horária mínima do treinamento (conforme nível de treinamento): 4 horas

Tempo entre simulados na edificação (máximo a cada 12 meses): 12 meses

X	A brigada da edificação segue o previsto no Anexo D
X	Edificações, **a construir**, sem brigada definida, deverá solicitar o recarimbo após brigada definida

DIMENSIONAMENTO:
A população fixa considerada foi de 9 pessoas.

População fixa= 9 pessoas
Até 10 = 4 brigadistas

5. Quando a população fixa for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para Nível I, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para Nível II e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para Nível III (ver exemplo B)

Portanto, a quantidade mínima de brigadistas = 4 pessoas

Observação livre:

Item obrigatório para esta edificação, conforme o Anexo B da NT 04/2023:
NOTAS ESPECÍFICAS: 4 – Exigido para lotação superior a 250 pessoas;

Carga horário do treinamento:

- Teórica de combate a incêndio: 1
- Prática de combate a incêndio: 2
- Teórica e prática de primeiros socorros: 1

13. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

(Informe ou Marque X nas características da iluminação, conforme NT 18/2024 e NBR ABNT 10898/2023)

Altura de instalação do ponto de luz em relação ao piso (metros):

Distância máxima entre pontos de luz conforme Anexo A da NBR (4x altura de instalação):

X	Tempo de autonomia do sistema de 2 horas
X	Iluminamento nos locais planos a partir de 03 lux
X	Iluminamento nos locais com desnível a partir de 05 lux

X	Iluminamento nos locais planos em áreas de circulação aberta a partir de 01 lux						
X	Iluminamento nos locais com desnível em áreas de circulação aberta a partir de 03 lux						
	Iluminação de balizamento em ambientes fechados com lotação superior a 100 pessoas (F-3, F-5, F-6, F-7, F-10 e F-11)						
	Iluminamento no plano de referência em áreas de tarefa de alto risco de no mínimo 10% do previsto em ABNT NBR ISSO/CIE 8995-1 e não inferior a 15 lux						
	Luminárias estão instaladas 0,5 m abaixo do teto, ou abaixo dos pontos de exaustão da fumaça						
	Luminárias instaladas em áreas com possível acúmulo de fumaça possuem iluminância ≥ 15 lux						
	Sistemas centralizados por baterias ou UPS, que possuem baterias ≥ 50 Ah, instalados em locais protegidos e ventilados com paredes com TRRF de 120 min e PCF P-90						
	GMG em locais confinados protegido e ventilado com paredes com TRRF de 120 min e PCF P-90 sem risco de captação de fumaça oriunda de um incêndio						
Características dos circuitos de alimentação das baterias (Blocos autônomos, Central à bateria ou UPS):							
X	O circuito de alimentação das baterias possui tensão nominal de 220V						
X	Circuitos de alimentação das baterias ligados diretamente ao quadro geral e protegidos por disjuntores termomagnéticos e DPS						
X	Instalação aparente (caso exista) em metal fechado ou PVC rígido antichama, conforme ABNT NBR 15465						
Características dos circuitos de alimentação das luminárias (Central à bateria, UPS ou GMG):							
	O circuito de alimentação das luminárias possui tensão nominal de 30Vcc						
	Condutores com seções não inferiores a 1,5 mm²						
	Todas as ligações são em paralelo (não são permitidas ligações em série)						
	Condutores e suas derivações são antichamas, suportando 70º C ou 100º C em áreas com material inflamável, conforme NBR 5410						
	Instalação aparente (caso exista) em metal fechado ou PVC rígido antichama, conforme ABNT NBR 15465						
	Os eletrodutos dos condutores de 30 Vcc são de uso exclusivo da iluminação de emergência						
	Corrente elétrica de cada circuito ≤ 12 A e não alimenta mais que 20 luminárias						
	O circuito primário resiste ao fogo por 3 horas e os secundários por 30 minutos						
Características das luminárias:							
X	Tensão de até 30Vcc						
X	Fluxo luminoso ≥ 300 lm e atende ao Anexo A e Tabela 1 da NBR (Fluxo exato: 300 lm)						
X	Não contém interruptores manuais (só é permitido botão autorrearmável de teste)						
X	Material resiste a 70º C durante 1 hora de funcionamento e é anticorrosão						
Tipo de sistema:							
X	Blocos autônomos		Central à bateria		Central por UPS		Central por gerador
13.1 Conjunto de blocos autônomos (Informe as características do sistema, conforme NBR 10898/2023)							
X	Tempo de comutação em bloco autônomo de, no máximo, 2 segundos						
X	Recarga automática das baterias de chumbo-ácido ou níquel-cádmio em, no máximo, 24 horas						
13.2 Sistema centralizado por baterias recarregáveis (Informe as características do sistema, conforme NBR 10898/2023)							
	Possui central de comando, sistema de supervisão, carregados e baterias recarregáveis						

	Tempo de comutação de, no máximo, 2 segundos
	Recarga automática das baterias em, no máximo, 24 horas
	Central instalada em local separado quando da utilização de baterias estacionárias
	Vida útil das baterias de, no mínimo, 4 horas
	Se instalada em ambiente fechado possui exaustão mecânica
	Estruturas metálicas aterradas, conforme NBR 5410
13.3 Sistema centralizado por UPS (Uninterruptible Power Supply) (Informe as características do sistema, conforme NBR 10898/2023)	
	UPS exclusiva para a iluminação de emergência
	Possui transformador isolador e aterramento conforme NBR 5410
13.4 Sistema centralizado por Grupo Motogerador (Informe as características do sistema, conforme NBR 10898/2023)	
	GMG de uso exclusivo para iluminação de emergência ou para medidas de segurança contra incêndio
	Possui arranque automático ou, no máximo, 5 segundos após a queda de energia
	Possui acesso livre de obstáculos desde a área externa da edificação e sem a passagem por áreas onde exista material combustível
	Possui painéis de controle com indicador de quantidade de combustível, botão de arranque manual, supervisão de temperatura da água de resfriamento do motor, dispositivos de proteção contra sobrecarga elétrica
	Painéis de controle, baterias de arranque e instalações de armazenamento de combustível compartimentados entre si
	Os gases de combustão são liberados para a área externa da edificação
	O Motogerador está apoiado em base com isoladores contra vibrações e conter dreno com filtro para absorver perda de óleo combustível ou líquidos lubrificantes
	Tanques de armazenamento de combustível com volume ≥ 200 litros estão montados dentro de bacias de contenção com dreno e filtro
	No caso de tomada de ar por meio de duto, este possui TRRF de 120 min
	Circuitos elétricos em conformidade com a NT 23 e NBR 5410
OBSERVAÇÕES LIVRES: Item obrigatório para esta edificação (possui população igual a 96 pessoas), conforme o Anexo B da NT 04/2023: NOTAS ESPECÍFICAS: 3 – Para edificação com lotação superior a 50 pessoas ou edificações com mais de dois pavimentos;	

14. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO			
14.1 Sistema de Alarme de Incêndio (Informe as características do sistema de alarme, conforme NT 19/2024)			
	EXIGÍVEL	**X**	**NÃO EXIGÍVEL**
	Distância máxima a percorrer até um acionador manual até 30m		
	Autonomia sem alarme a partir de 24h		
	Autonomia com todo sistema operando alarme a partir de 15min		
	Altura de instalação dos acionadores entre 0,9m e 1,35m		
	Altura de instalação dos avisadores áudio e visuais entre 2,2m e 3,5m		
Localização da central de alarme (cômodo):			
OBSERVAÇÕES LIVRES:			
14.2 Sistema de Detecção de Incêndio (Informe as características do sistema de alarme, conforme NT 19/2024)			

	EXIGÍVEL	X	NÃO EXIGÍVEL
Localização da central do alarme:			
Raio de atuação em detecção pontual de fumaça (máximo 6,3m):			
Altura de instalação da detecção pontual de fumaça (máximo 8m):			
Raio de atuação em detecção pontual de temperatura (máximo 4,2m):			
Altura de instalação da detecção pontual de temperatura (máximo 5m):			
Distanciamento entre detectores lineares (máximo 15m):			
OBSERVAÇÕES LIVRES:			

15. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA (Informe ou Marque **X** nas características da sinalização, conforme NT CBMPB 06/2013)	
X	Todas as sinalizações são fotoluminescentes
X	Todas as rotas de saída estão sinalizadas
X	Todas as mudanças de direção nas rotas de fuga estão sinalizadas
X	Todos os equipamentos estão sinalizados
X	Todos os pavimentos estão sinalizados
X	O tamanho das placas segue a tabela A-1
	Placa M-1
X	Placa M-2
X	Todas as mensagens escritas foram sinalizadas
X	Todos os locais de risco possuem sinalização de alerta e proibição
	Todo acesso, escada e descarga possuem sinalização complementar em ambos os lados (nos casos de adaptações pela NT CBMPB 16)
OBSERVAÇÕES LIVRES:	

16. EXTINTORES DE INCÊNDIO (Marque **X** nas características dos extintores, conforme NT CBMPB 21/2024)	
X	**Edificação de nível I com capacidade extintora mínima de 2A e 20BC**
	Edificação de nível II com capacidade extintora mínima de 3A e 40BC
	Edificação de nível III com capacidade extintora mínima de 3A e 40BC (diminuindo distância máxima a ser percorrido, observar a NT 21)
	Edificação de nível III com capacidade extintora mínima de 4A e 80BC
	Tanques de combustível enterrado com pelo menos 02 extintores (20BC) na área de carga e descarga dos caminhões tanques
	Local de abastecimento de combustível com extintor sobre rodas (80BC) a menos de 22,5m próximo a área de carga e descarga
	Quantidade de extintores para revenda e armazenamento de GLP conforme Tabela 6 NBR 15514
	Quantidade de extintores para Central predial de GLP conforme tabela 9 NBR 13523
	Quantidade de extintores para revenda de fogos de artifício conforme NT CBMPB 01/2018
	Quantidade de extintores para helipontos e heliportos conforme item 5.4.4.5 NBR 12693
	Quantidade de extintores para tanques de combustível na superfície conforme tabela 1 NBR 12693
OBSERVAÇÕES LIVRES:	

17. SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHOS (Conforme NT 15/2016)			
	EXIGÍVEL	**X**	**NÃO EXIGÍVEL**
	Sistema **TIPO 1** (esguicho regulável DN25, mangueira DN 25 com 30m, expedição simples, **PRESSÃO** e **VAZÃO** mínimas no ponto mais desfavorável de **100l/min e 80mca**); Vazão exata do hidrante mais desfavorável_____l/min. Pressão exata: ____mca.		
	Sistema **TIPO 2** (esguicho regulável DN40, mangueira DN 40 com 30m, expedição simples, **PRESSÃO e VAZÃO** mínimas no ponto mais desfavorável de **150l/min e 30mca**); Vazão exata do hidrante mais desfavorável: ___l/min. Pressão exata: _____mca.		
	Sistema **TIPO 3** (esguicho regulável DN40, mangueira DN 40 com 30m, expedição simples, **PRESSÃO e VAZÃO** mínimas no ponto mais desfavorável de **200l/min e 40mca**); Vazão exata do hidrante mais desfavorável:_____l/min. Pressão exata: _____mca		
	Sistema **TIPO 4** (esguicho regulável DN40, mangueira DN 40 com 30m, expedição simples, **PRESSÃO e VAZÃO** mínimas no ponto mais desfavorável de **300l/min e 65mca**); Vazão exata do hidrante mais desfavorável:____l/min. Pressão exata:___mca.		
	Sistema **TIPO 4** (esguicho regulável DN65, mangueira DN 65 com 30m, expedição simples, **PRESSÃO e VAZÃO** mínimas no ponto mais desfavorável de **300l/min e 30mca**); Vazão exata do hidrante mais desfavorável:____l/min. Pressão exata:___mca.		
	Sistema **TIPO 5** (esguicho regulável DN65, mangueira DN 65 com 30m, expedição dupla, **PRESSÃO e VAZÃO** mínimas no ponto mais desfavorável de **600l/min e 60mca**); Vazão exata do hidrante mais desfavorável:____l/min. Pressão exata:___mca.		

17.1 Reserva Técnica de Incêndio - RTI (Informe e/ou marque **X** nas características da RTI, conforme tabela 3 da NT CBMPB 15)							
Classificação da edificação conforme item 3.1 deste memorial:							
Carga incêndio							
	Até 300Mj/m²		301 a 800Mj/m²		801 a 1200Mj/m²		Acima de 1200Mj/m²
	Reservatório elevado		Reservatório enterrado		Manancial		Reservatório semi-enterrado
Em casos de reservatórios enterrados informar o valor da *NSTH:*							
Material de construção da RTI:							
Área construída da edificação:							
RTI em m³:							

17.2 Mangueiras e tubulações (Informe e/ou marque **X** nas características da RTI, conforme NT CBMPB 15)									
Diâmetro das tubulações:									
Material das tubulações:									
	Esguichos reguláveis adotado em todos os pontos de hidrantes								
	Chave de mangueiras presente em todos os pontos de hidrantes								
Quantidade de lances de mangueira (hidrantes internos)									
	Um lance de 30m						Dois lances de 15m		
Quantidade de lances de mangueira (hidrantes externos)									
	Dois lances de 30m						Quatro lances de 15m		
Tipo de mangueira (NBR ABNT 11861)									
	Mangueira 1		Mangueira 2		Mangueira 3		Mangueira 4		Mangueira 5

17.3 Bombas de incêndio e casa de bombas (Informe e/ou marque **X** nas características da RTI, conforme NT CBMPB 15)
Pressão da bomba principal (mca) de incêndio:
Pressão da bomba reserva (mca) para risco médio e alto:
Vazão da bomba jockey (l/min) em sistema com mais de 6 pontos de hidrante:

	Sistema possui desligamento apenas de forma manual, conforme item C.1.6
	Sistema possui acionador manual em local de fácil acesso e seguro, conforme item C.1.7
	Sistema possui acionamento automático ao acionar qualquer ponto, conforme item C.1.8
	Sistema possui independência elétrica, conforme item C.2.7
	Sistema possui dispositivo de recalque do tipo coluna instalado na fachada ou dentro de um abrigo embutido no muro, conforme Item 4.2.2
	Sistema possui dispositivo de recalque instalado no passeio público, com impossibilidade técnica comprovada por meio de laudo, conforme Item 4.2.2
	Sistema possui sistema de dreno, conforme Figura C.2 do anexo C, de acordo com exigência do item 5.11.6
	Sistema possui drenos, recursos para simulação e ensaios, escorvas e outros dispositivos dimensionados conforme a aplicação, de acordo com exigência do item 5.11.6
	Sistema possui tubulação aparente em cor vermelha, conforme item 5.11.6
	Sistema pintado em outras cores e identificado com anéis vermelhos com 0,20 m de largura e dispostos, no máximo, a 3 m um do outro, exceto para edificações dos grupos G, I, J, L e M, conforme item 5.11.6
	Sistema possui manômetro hidráulico (0 a 200 mca) a não mais de um metro da saída da válvula do hidrante considerado mais desfavorável hidraulicamente, conforme item 5.11.7

18. CHUVEIROS AUTOMÁTICOS – SPK - NT CBMPB 38 e ABNT NBR 10897-2020 (Informe e/ou marque X nas características do SPK)			
	EXIGÍVEL	**X**	**NÃO EXIGÍVEL**
	A classificação de risco: da edificação está conforme a Tabela A.1 e/ou A.2 do Anexo A. da ABNT NBR 10897		
	Em edificações de risco leve, as tubulações de CPVC são utilizadas apenas com pressão máxima não superior a 1,21 MPa e temperaturas até 65 °C (permitido somente nessas condições).		
	Em edificações térreas, o sistema possui dispositivo de teste e alarme por gongo e/ou chave de fluxo, conforme o item 5.7.1. da ABNT NBR 10897		
	Em edificações de múltiplos pavimentos, o sistema possui dispositivo de dreno, ensaio e alarme conforme Figura 3 e item 5.7.2. da ABNT NBR 10897		
	O sistema possui dispositivo de recalque, conforme o item 5.8.3. da ABNT NBR 10897		
	Quando houver alimentação comum para hidrantes e chuveiros automáticos, o hidrante de fachada é compartilhado, conforme item 5.8.4 (permitido somente nessas condições) da ABNT NBR 10897		
	A quantidade de colunas de alimentação está conforme a área máxima definida na Tabela 8 da ABNT NBR 10897		
	A área máxima de cobertura e o distanciamento entre chuveiros automáticos atendem às Tabelas 10, 11, 12, 13 e 14 da ABNT NBR 10897		
	Há chuveiros automáticos instalados sobre todas as escadas, exceto as enclausuradas, conforme o item 7.12.3. da ABNT NBR 10897		
	O sistema por tubos secos é utilizado apenas em modificações, reformas, ampliações ou sistemas novos com área máxima de 465 m² (permitido somente nessas condições)		
	A reserva de água está conforme as Tabelas 23 e 24.da ABNT NBR 10897		
	A pressão mínima do sistema não é inferior a 4,8 mca, conforme o item 9.4.4.10. da ABNT NBR 10897		
	O abastecimento por piscinas, rios, mananciais e similares atende ao item B.1.3 da ABNT NBR 10897.		
	Quando conjugado ao sistema de hidrantes, foram adicionados os critérios de RTI conforme o item 8.5.1.1. da ABNT NBR 10897		

18.1 Risco da edificação (Informe e/ou marque X nas características do SPK)									
	Leve		Ordinário I		Ordinário II		Extraordinário I		Extraordinário II

18.2 Área de operação/ aplicação (Informe e/ou marque X nas características do SPK)			
	Método de tabela (até 465m²)		Método do cálculo

			hidráulico
Fator K:			
Densidade (L/min/m²):			
Área de operação/ aplicação m²:			
Área de cobertura/proteção Max por chuveiro m²:			
Distância entre os chuveiros			
Desnível (m):			
Demanda L/ min:			
Duração (min) :			
Pressão do chuveiro automático:			
Bomba hidráulica:	Vazão :	Pressão :	Potência:
RTI (m³):			
Bomba jockey:	Vazão :	Pressão :	Potência:

19. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

(Informe e/ou marque **X** nas características do SPDA, conforme NBR ABNT 5419)

	EXIGÍVEL	**X**	**NÃO EXIGÍVE**L (conforme análise de risco anexa)

Tipo de sistema:					
Nível de proteção:					
Altura de instalação do captor:					
Ângulo de proteção (método Franklin):					
Raio da esfera rolante (m) no método eletro geométrico:					
Afastamento máximo dos condutores das malhas (m):					
Material dos condutores:					
Seção mínima (mm²) de Captores e descidas em estrutura superior a 20m:					
Seção mínima (mm²) da descidas em estrutura inferior a 20m:					
Seção mínima (mm²) do eletrodo de aterramento de cobre (mínimo 50mm²):					
Seção mínima (mm²) do eletrodo de aterramento de aço ou embutido (mínimo 80mm²):					
Seção mínima dos condutores de ligação equipotencial					
	Cobre (16mm²)		Alumínio (25mm²)		Aço (50mm²)
OBSERVAÇÕES LIVRES:					

20. Separação entre edificações (isolamento de risco) Conforme a NT 20/2023

Edificação 1	Edificação 2
DADOS:	DADOS:
Severidade:	Severidade:
Porcentagem de abertura:	Porcentagem de abertura:
Relação largura/altura:	Relação largura/altura:
Coeficiente de segurança (β):	Coeficiente de segurança (β):
Distância Mínima para isolamento entre as edificações:	
Redutores de distância de separação:	
Dimensionamento da separação (apresentação do cálculo detalhado:	

Sandriely Sonaly Lima Oliveira

Sandriely Sonaly Lima Oliveira
Engenheira de Segurança do Trabalho
CREA PB 1619048515

ANEXO A

APRESENTAÇÃO DOS CÁLCULOS DE DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA E POPULAÇÃO PARA TODAS AS EDIFICAÇÕES

1. Cálculo da população (P) da edificação:

O Cálculo da população foi determinado por pavimento e considerando as diferentes ocupações na edificação em análise conforme item 5.3.2 da NT 12/2015:

> *"5.3.2 A população de cada pavimento da edificação é calculada pelos coeficientes da Tabela 1 (Anexo "A"), considerando sua ocupação dada na Tabela 1 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação da NT - CBMPB nº 004/2013."*

Nessa edificação encontram-se as seguintes ocupações:

Ocupação	Grupo/ Divisão	População (P)	População por ocupação	Capacidade da Unidade de Passagem (UP)		
				Acessos/ Descargas	Escadas/ Rampas	Portas
Área de convivência I A=58,48m²	F-8	Uma pessoa por m²	59	100	75	100
Refeitório I A=70,13m²	F-8	Uma pessoa por m²	71	100	75	100
Refeitório II A=80,69m²	F-8	Uma pessoa por m²	81	100	75	100
Área de autosserviço A=26,53m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	4	100	75	100
Cozinha A=61,56m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	9	100	75	100
Nutricionista A=10,37m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	2	100	75	100
WC feminino A= 12,27m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	2	100	75	100
WC masculiino A=12,27m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	2	100	75	100
Depósito A=12,06m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	2	100	75	100

Vest. Feminino A=7,39m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	2	100	75	100
Vest. Masculino A=7,39m²	D-1	Uma pessoa por 7m² de área	2	100	75	100

Nota: (G) as cozinhas e suas áreas de apoio, nas ocupações B, F-6 e F-8, têm sua ocupação admitida como no grupo D, isto é, uma pessoa por 7 m² de área;

População (P) total da edificação: 236 pessoas

2. Cálculo da largura de escada/acesso/descarga da edificação:

2.1 Cálculo do número de Unidades de Passagem (N):

De acordo com a NORMA TÉCNICA Nº 12/2015 – CBMPB 'Saídas de Emergência', a largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, é dada pela seguinte fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

N = Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior.
P = População, conforme coeficiente normativo e calculado acima
C = Capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 1 (Anexo "A")

1) **Acessos/Descargas** (C = 100)

$$N = \frac{P}{C} = \frac{236}{100} = 2,36 = 3\ UP$$

$Lmin = N * 0,55 = 3 * 0,55m$= 1,65 m

A edificação possui acessos com largura de **1,85 e 1,96 m**.

2) **Escadas/Rampas** (C = 75)

$$N = \frac{P}{C} = \frac{236}{75} = 3,14 = 4\ UP$$

A edificação não possui escadas ou rampas.

3) **Portas** (C =100)

$$N = \frac{P}{C} = \frac{236}{100} = 2,36 = 3\ UP$$

A edificação possui saídas com largura igual a **1,50 m, 1,85 m e 1,96 m.**

As dimensões apresentadas satisfazem a largura mínima total calculada. Assim como também satisfaz o item *5.4.2 e o item* 5.5.4.3 *(Larguras mínimas a serem adotadas) da NORMA TÉCNICA Nº 012/2015 – CBMPB 'Saídas de Emergência'*:

> *"As larguras mínimas das saídas de emergência para acessos, escadas, rampas ou*
> *descargas devem ser de **1,2 m**, para as ocupações em geral..."*
> *"5.5.4.3 … As portas devem ter as seguintes dimensões mínimas de luz: a. 80 cm, valendo por uma unidade de passagem;;"*
> *b. 1,00 m, valendo por duas unidades de passagem;*
> *c. 1,50 m, em duas folhas, valendo por 3 unidades de passagem;*
> *d. 2,00 m, em duas folhas, valendo por 4 unidades de passagem.*

Rev	Modificação	Data	Elaboração	Verificação	Aprovação

PROPRIETÁRIO — Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

AUTOR DO PROJETO — Yuri Cavalcanti Badú de Araújo – 162013641-4

CONSTRUÇÃO

PDA (Análise de Riscos)

PRANCHA:	PROPRIETÁRIO:	**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – CAMPUS PATOS**	
	OBRA:	**AMPLIAÇÃO DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**	
	ENDEREÇO:	**AVENIDA UNIVERSITÁRIA, S/N – SANTA CECÍLIA, PATOS - PB**	
DATA: 22/05/2026			
ESCALA: -	CONTEÚDO: Análise de Risco - PDA	ÁREAS: 468,48 m²	
		OBSERVAÇÕES:	
		ARQUIVO:	REVISÃO:

Sumário

Objetivo 3

Normativa 3

Escopo da Análise de Risco 4

Análise de Risco 4

Descrição da Edificação e Parâmetros iniciais 4

Risco R1 - Risco de perda de vida humana em uma estrutura 5

Cálculo de Ra 6

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura) 6

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico) 6

La (valores de perda na zona considerada) 6

Cálculo de Rb 6

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura) 6

Lb (valores de perda na zona considerada) 7

Cálculo de Ru 7

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha) 7

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha) 7

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente) 7

Lu (valores de perda na zona considerada) 8

Cálculo de Rv 8

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha) 8

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha) 9

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente) 9

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos) 9

Lv (valores de perda na zona considerada) 9

Avaliação do risco R1 9

Frequência de danos 10

Cálculo de Fc 10

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura) 10

Pc (Probabilidade de uma descarga atmosférica causar falha nos sistemas internos) 10

Cálculo de Fm 11

Nm (número de eventos perigosos próximo da estrutura) 11

Pm (Probabilidade de uma descarga atmosférica próxima de uma estrutura causar falha nos sistemas internos) 11

Cálculo de Fv 11
Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha) 11
Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha) 12
Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente) 12
Cálculo de Fw 12
Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha) 12
Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha) 12
Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente) 13
Pw (Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma linha elétrica causar falha de sistema interno) 13
Cálculo de Fz 13
Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha) 13
Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha) 13
Pz (Probabilidade de uma descarga atmosférica próximo a uma linha elétrica que entra na estrutura causar falha dos sistemas internos) 14
Avaliação da frequência de danos F 14
Medidas a serem adotadas 14
Observações Finais 16

Objetivo

O presente memorial descritivo descreve os parâmetros e os cálculos da Análise de Risco, conforme exigências da ABNT NBR 5419-2:2026 (Proteção contra Descargas Atmosféricas – parte 2), para o Restaurante Universitário do campus de Patos da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no Bairro Santa Cecília, na cidade de Patos - PB. Será analisada a provável perda média anual e a frequência de danos na estrutura devido às descargas atmosféricas, com observância dos limites toleráveis estabelecidos.

Normativa

A norma que rege o projeto dessas instalações é a ABNT NBR 5419:2026 – Proteção contra Descargas Atmosféricas – composta por 04 seções:

- ABNT NBR 5419-1: “Proteção contra descargas atmosféricas – Princípios Gerais”.
- ABNT NBR 5419-2: “Proteção contra descargas atmosféricas – Análise de Risco”.
- ABNT NBR 5419-3: “Proteção contra descargas atmosféricas – Danos Físicos a estruturas e perigos à vida”.
- ABNT NBR 5419-4: “Proteção contra descargas atmosféricas – Sistemas elétricos e eletrônicos internos à estrutura”.

Escopo da Análise de Risco

O risco R é um valor relativo a uma provável perda anual média e deve ser avaliado para cada tipo de dano que pode aparecer na estrutura. A norma estabelece 03 riscos relevantes: R1, R3, R4.

O Risco R1, risco de perdas ou danos permanentes em vidas humanas, deve atender os critérios de tolerância de risco da Norma ABNT NBR 5419-2:2026 sendo inferior a 10^{-5}.

O Risco R3, risco de perda de patrimônio cultural em uma estrutura, foi desconsiderado, já que a edificação não apresenta nenhum valor referente a patrimônio cultural. Logo R3 = 0.

O Risco R4, risco de perda de valor econômico em uma estrutura não será levado em conta, tendo em vista a não exigência da ABNT NBR 5419:2026.

A Frequência de danos (F) associada à estrutura, será calculada conforme os critérios estabelecidos na ABNT NBR 5419-2:2026. A estrutura em análise será classificada como não crítica, uma vez que uma falha em seus sistemas não afeta uma comunidade como um todo (cidade, região ou bairro), e seus efeitos indiretos, de caráter não imediato, não acarretam danos físicos nem representam ameaça à vida humana. Logo a frequência de danos não deverá ser maior que 1/ano.

Análise de Risco

Descrição da Edificação e Parâmetros iniciais

A edificação em análise é composta por um pavimento (térreo), construída em concreto armado, implantada em terreno plano e com geometria predominantemente retangular. Encontra-se inserida em área urbanizada, sendo circundada por edificações mais altas.

Para fins de análise de risco, considera-se a presença de 390 pessoas no interior da estrutura. Adota-se a hipótese de que, durante a ocorrência de tempestades, não haverá ocupação nas áreas externas, restringindo-se a exposição ao interior da edificação.

Um valor aproximado aceitável para a área de exposição equivalente (Ad) é a região do plano da estrutura acrescida em todas as direções de uma projeção de cota 3*H, em que H é a altura máxima da edificação.

Sendo:
Altura → H = 5,20 m;
Largura → L = 16,12 m;
Comprimento → C = 34,92 m;

Tem-se:
$Ad = (C \times L) + (2 \times (3 \times H) \times (C + L)) + (\pi \times (3 \times H)2)$
$Ad = 2.919,90\ m^2$

A área de exposição equivalente para descargas atmosféricas perto de uma estrutura "Am" é calculada como a área em torno da edificação localizada a uma distância de 500 m do perímetro da estrutura, logo:

$Am = 2 \times 500 \times (L + C) + \pi \times 500^2$
$Am = 836.438,16\ m^2$

De acordo com a tabela F.1, do anexo F da NBR5419-2:2026, a densidade de descargas atmosféricas para a terra na cidade de Patos - PB, “Ng”, é de 12,0 raios por km² por ano.

Assim:

Ng = 12,0 raios/km²/ano

Risco R1 - Risco de perda de vida humana em uma estrutura

O Risco R1 é composto dos seguintes componentes:

- Ra - Componente de risco relativo a ferimentos a seres vivos devido descarga atmosférica na estrutura.
- Rb - Componente de risco relativo a danos físicos na estrutura devido a descarga atmosférica na estrutura.
- Rc - Componente de risco relativo a falha dos sistemas internos devido a descarga atmosférica na estrutura.
- Rm - Componente de risco relativo a falha dos sistemas internos devido a descarga atmosférica perto da estrutura.
- Ru - Componente de risco relativo a ferimentos a seres vivos devido a descarga atmosférica na linha conectada a estrutura.
- Rv - Componente de risco relativo a danos físicos na estrutura devido a descarga atmosférica na linha conectada a estrutura.
- Rw - Componente de risco relativo a falha dos sistemas internos devido a descarga atmosférica na linha conectada a estrutura.
- Rz - Componente de risco relativo a falha dos sistemas internos devido a descarga atmosférica perto da linha.

A estrutura em análise faz uso de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) em suas atividades diárias, o qual, em razão de suas características inflamáveis, pode representar um risco adicional associado à ocorrência de atmosferas potencialmente explosivas. Entretanto, conforme estabelecido no item C.3.4.6, alínea c, da NBR 5419-2:2026, não é recomendado assumir o risco de explosão para estruturas nas quais a zona considerada não possa ser atingida diretamente por descargas atmosféricas e nas quais os centelhamentos perigosos sejam evitados.

No caso em análise, o GLP encontra-se armazenado em abrigo externo à edificação. Adicionalmente, a instalação elétrica possui o quadro elétrico principal localizado externamente, característica que reduz significativamente a presença de potenciais fontes de ignição e a probabilidade de ocorrência de centelhamentos perigosos no interior da edificação.

Diante dessas condições, concluiu-se que a edificação apresenta características compatíveis com os critérios estabelecidos no item C.3.4.6(c) da NBR 5419-2:2026, enquadrando-se nas condições em que o risco de explosão não deve ser assumido para fins da presente análise.

Com base nessa premissa, a estrutura não será considerada como uma edificação que apresente risco de explosão ou que, em decorrência de falha do sistema interno, possa ocasionar perigo à vida humana. Consequentemente, as componentes Rc, Rm, Rw e Rz foram desconsideradas no cálculo do risco, conforme a nota da Tabela 2 da NBR 5419-2:2026.

Para a análise das outras componentes, foram definidas duas zonas, Z1 (externo à edificação) e Z2 (interno à edificação). Para a zona Z1, considerou-se que durante tempestades a ocupação externa será desprezível, sendo o risco de choque em pessoas nessa zona (Ra) igual a zero. Para a zona Z2, considerou-se algumas premissas: a) existirão linhas de energia de baixa tensão e de sinal (fibra óptica ou

metálica) que adentrarão a estrutura; b) não existirá nenhuma blindagem espacial; c) a estrutura será considerada um único compartimento à prova de fogo.

Cálculo de Ra

Ra é o componente relativo a ferimentos a seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas (fonte S1).

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,25	Estrutura cercada por objetos mais altos.
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	12,0 raios/km²/ano	
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^{-6}	8,76x10^{-3} /ano	

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1,0	Nenhuma proteção contra choque
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1,0	Nenhum SPDA
Pa = Pta x Pb	1,0	

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	0,01	Tipo de piso (concreto)
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	0,01	Tensão de toque e passo
nz (Número de pessoas na zona considerada)	390	
nt (Número total de pessoas na estrutura)	390	
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3654 h/ano	Total de horas no ano
rs(Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1,0	Concreto armado
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760) x rs	4,17x10^{-5}	

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 3,65 x 10^{-7}

Cálculo de Rb

Rb é o componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura (fonte S1) iniciando incêndio ou explosão.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,25	Estrutura cercada por objetos mais altos.
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	12,0 raios/km²/ano	
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^{-6}	8,76x10^{-3} /ano	

Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1,0	Nenhum SPDA

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	0,5	Extintores
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0,001	Risco de incêndio baixo
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	5,0	Nível médio de pânico
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,1	Danos físicos escola
nz (Número de pessoas na zona considerada)	390	
nt (Número total de pessoas na estrutura)	390	
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3654 h/ano	Total de horas no ano
rs(Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1,0	Concreto armado
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760) x rs	$1{,}04 \times 10^{-4}$	

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = $9{,}11 \times 10^{-7}$

Cálculo de Ru

Ru é a componente relativa a ferimentos dos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura (fonte S3). O valor de Ru é a soma do risco de cada linha conectada a estrutura.

Foi considerada uma linha de energia de baixa tensão e uma linha de comunicação.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ll (Comprimento da seção da linha) [m]	1000,0	1000,0
Al = 40 x Ll [m2]	40.000,0	40.000,0

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra) [raios/km2/ano]	12,0 raios/km²/ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ci (Fator de instalação da linha)	1,0 (Aéreo)	1,0 (Aéreo)
Ct (Fator do tipo de linha)	1,0 (Linha BT)	1,0 (Linha BT)
Ce (Fator ambiental)	0,1 (Urbano)	0,1 (Urbano)
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	$4{,}8 \times 10^{-2}$	$4{,}8 \times 10^{-2}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente) [m2]	-	-
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	-	-

Ndj= Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	-	-

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)	1,0	Nenhuma medida de proteção
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	1,0	Sem DPS

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1,0	1,0
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1,0 (Nenhuma)	1,0 (Nenhuma)
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	1,0	1,0

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	0,01	Tipo de piso (concreto)
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	0,01	Tensão de toque e passo
nz (Número de pessoas na zona considerada)	390	
nt (Número total de pessoas na estrutura)	390	
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada em h/ano)	3654 h/ano	Total de horas no ano
rs(Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1,0	Concreto armado
Lu = rt × Lt × (nz / nt) × (tz /8760) x rs	$4,17x10^{-5}$	

Ru(1) = (Nl 1+ Ndj1) x Pu1 x Lu
Ru(2) = (Nl 2+ Ndj2) x Pu2 x Lu
Ru = Ru(1) + Ru(2) = 4,0 x 10^{-6}

Cálculo de Rv

Rv é a componente relativo a danos físicos (incêndios ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas (fonte S3). O valor de Rv é a soma do risco de cada linha conectada a estrutura.

Novamente, foi considerada uma linha de energia de baixa tensão e uma linha de comunicação.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ll (Comprimento da seção da linha) [m]	1000,0	1000,0
Al = 40 x Ll [m2]	40.000,0	40.000,0

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra) [raios/km2/ano]	12,0 raios/km²/ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ci (Fator de instalação da linha)	1,0 (Aéreo)	1,0 (Aéreo)
Ct (Fator do tipo de linha)	1,0 (Linha BT)	1,0 (Linha sinais)
Ce (Fator ambiental)	0,1 (Urbano)	0,1 (Urbano)
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	$4{,}8x10^{-2}$	$4{,}8x10^{-2}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente) [m2]	-	-
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	-	-
Ndj= Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	-	-

Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	1,0	Sem DPS

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1,0	1,0
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1,0 (Nenhuma)	1,0 (Nenhuma)
Pv = Peb x Pld x Cld	1,0	1,0

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	0,5	Extintores
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	0,001	Risco de incêndio baixo
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	5,0	Nível médio de pânico
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	0,1	Danos físicos escola
nz (Número de pessoas na zona considerada)	390	
nt (Número total de pessoas na estrutura)	390	
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada em h/ano)	3654 h/ano	Total de horas no ano
rs (Fator de aumento devido ao tipo de construção)	1,0	Concreto armado
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760) x rs	$1{,}04x10^{-4}$	

Rv(1) = (Nl 1+ Ndj1) x Pv1 x Lv
Rv(2) = (Nl2+ Ndj2) x Pv2 x Lv
Rv = Rv(1) + Rv(2) = 1,0 x 10^{-5}

Avaliação do risco R1

O Risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes dos riscos apresentados.

Logo,

$R1 = Ra + Rb + Ru + Rv$

De acordo com as zonas consideradas, tem-se o valor risco R1 para a estrutura não protegida:

	Componentes do Risco	Z1 (Ext)	Z2 (Int)	Valor
D1 Ferimentos	Ra	---	$0{,}0365 \times 10^{-5}$	$0{,}0365 \times 10^{-5}$
	Ru = Ru(1) + Ru(2)	---	$0{,}4 \times 10^{-5}$	$0{,}4 \times 10^{-5}$
D2 Danos Físicos	Rb	---	$0{,}0913 \times 10^{-5}$	$0{,}0913 \times 10^{-5}$
	Rv = Rv(1) + Rv(2)	---	$1{,}0 \times 10^{-5}$	$1{,}0 \times 10^{-5}$
Total		---	**$1{,}53 \times 10^{-5}$**	**R1 = $1{,}53 \times 10^{-5}$**
Não Tolerável		**R1 > Rt: a estrutura não está protegida.**		**Rt = 1×10^{-5}**

Frequência de danos

A frequência de danos é composta dos seguintes componentes:

- Fb - é a frequência de danos devido a descargas atmosféricas no equipamento.
- Fc - é a frequência de danos devido a descargas atmosféricas na estrutura.
- Fm - é a frequência de danos devido a descargas atmosféricas próximo da estrutura.
- Fv - é a frequência de danos devido a descargas atmosféricas diretas na linha elétrica, injetando corrente diretas no equipamento.
- Fw - é a frequência de danos devido a descargas atmosféricas diretas na linha elétrica, provocando correntes induzidas no equipamento.
- Fz - é a frequência de danos devido a descargas atmosféricas próximo da linha elétrica.

A frequência de danos Fb refere-se aos casos em que há equipamentos expostos a descarga atmosférica direta, como não haverá nenhum equipamento fora da zona Z2 definida, esta componente foi desconsiderada do cálculo da frequência de danos.

Cálculo de Fc

Fc é a componente relativa às falhas dos sistemas internos causadas pelo impulso eletromagnético de descargas atmosféricas e aumento do potencial no solo devido a descargas atmosféricas na estrutura (fonte S1).

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	0,25	Cercado por objetos mais altos.
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	12,0 raios/km²/ano	
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$8{,}76 \times 10^{-3}$ /ano	

Pc (Probabilidade de uma descarga atmosférica causar falha nos sistemas internos)

Psdp (Probabilidade dependendo do sistema coordenado de DPS e do nível de proteção NP dos DPS)	1,0	Nenhum sistema coordenado de DPS
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1,0 (Nenhuma)	Linha elétrica aérea não blindada

Pc = Psdp x Cld	1,0	

Fc = Nd x Pc
Fc = 8,76 x 10^{-3}

Cálculo de Fm

Fm é a componente relativa às falhas dos sistemas internos causados por impulso eletromagnético de descargas atmosféricas injetadas no solo próximo da estrutura (fonte S2).

Nm (número de eventos perigosos próximo da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra) [raios/km2/ano]	12,0 raios/km²/ano
Am = 2 x 500 x (L+W) + pi x 500²	836.438,16 m²
Nm = Ng x Am x 10^{-6}	10,04

Pm (Probabilidade de uma descarga atmosférica próxima de uma estrutura causar falha nos sistemas internos)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)	
Psdp (Probabilidade dependendo do sistema coordenado de DPS e do nível de proteção NP dos DPS)	1,0	1,0	Nenhum sistema coordenado de DPS
Ks1 (Considera a efetividade da blindagem por malha da estrutura)	1,0	1,0	Sem blindagem externa
Ks2 (Considera a efetividade da blindagem por malha dos campos internos da estrutura)	1,0	1,0	Sem blindagem interna
Ks3 (Considera as características do cabeamento interno)	1,0	1,0	Cabo não blindado
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema)	1,5 kV	1,5 kV	
Ks4 = 1/Uw	0,667	0,667	
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4) ²	$4,44x10^{-1}$	$4,44x10^{-1}$	
Pm = Psdp x Pms	$4,44x10^{-1}$	$4,44x10^{-1}$	
Pm = 1-(1-Pm(1))*(1-Pm(2))	$6,91x10^{-1}$		

Fm = Nm x Pm
Fm = 6,94

Cálculo de Fv

Fv é a componente relativa às falhas dos sistemas internos causados por sobretensões transmitidas por linhas elétricas que se conectam à estrutura, injetando corrente direto nos equipamentos (fonte S3).

Foi considerada uma linha de energia de baixa tensão e uma linha de comunicação.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ll (Comprimento da seção da linha) [m]	1000,0	1000,0
Al = 40 x Ll [m2]	40.000,0	40.000,0

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra) [raios/km2/ano]	12,0 raios/km²/ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ci (Fator de instalação da linha)	1,0 (Aéreo)	1,0 (Aéreo)
Ct (Fator do tipo de linha)	1,0 (Linha BT)	1,0 (Linha BT)
Ce (Fator ambiental)	0,1 (Urbano)	0,1 (Urbano)
Nl = Ng x AL x Ci x Ce x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	$4{,}8x10^{-2}$	$4{,}8x10^{-2}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente) [m2]	-	-
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	-	-
Ndj= Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	-	-

Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	1,0	Sem DPS

Fv(1) = (Nl1 + Ndj1) x Peb
Fv(2) = (Nl2 + Ndj2) x Peb
Fv = Fv(1) + Fv(2) = 9,6 x 10^{-2}

Cálculo de Fw

Fw é a componente relativa às falhas dos sistemas internos causados por sobretensões transmitidas por linhas elétricas que se conectam à estrutura (fonte S3), provocando correntes induzidas nos equipamentos.

Foi considerada uma linha de energia de baixa tensão e uma linha de comunicação.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ll (Comprimento da seção da linha) [m]	1000,0	1000,0
Al = 40 x LL [m2]	40.000,0	40.000,0

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra) [raios/km2/ano]	12,0 raios/km²/ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ci (Fator de instalação da linha)	1,0 (Aéreo)	1,0 (Aéreo)
Ct (Fator do tipo de linha)	1,0 (Linha BT)	1,0 (Linha BT)
Ce (Fator ambiental)	0,1 (Urbano)	0,1 (Urbano)
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	$4{,}8x10^{-2}$	$4{,}8x10^{-2}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente) [m2]	-	-
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	-	-
Ndj= Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	-	-

Pw (Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma linha elétrica causar falha de sistema interno)

Psdp (Probabilidade dependendo do sistema coordenado de DPS e do nível de proteção NP dos DPS)	1,0	Nenhum sistema coordenado de DPS

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1,0	1,0
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1,0 (Nenhuma)	1,0 (Nenhuma)
Pw = Psdp x Pld x Cld	1,0	1,0

Fw(1) = (Nl1 + Ndj1) x Pw(1)
Fw(2) = (Nl2 + Ndj2) x Pw(2)
Fw = Fw(1) + Fw(2) = 9,6 x 10^{-2}

Cálculo de Fz

Fz é a componente relativa às falhas dos sistemas internos causadas por descargas atmosféricas próximas à linha elétrica (fonte S4). Representa a frequência de danos associada às sobretensões induzidas que podem ser conduzidas até a estrutura.

Foi considerada uma linha de energia de baixa tensão e uma linha de comunicação.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ll (Comprimento da seção da linha) [m]	1000,0	1000,0
Ai = 4000 x Ll [m2]	4.000.000,0	4.000.000,0

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra) [raios/km2/ano]	12,0 raios/km²/ano

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Ci (Fator de instalação da linha)	1,0 (Aéreo)	1,0 (Aéreo)
Ct (Fator do tipo de linha)	1,0 (Linha BT)	1,0 (Linha BT)
Ce (Fator ambiental)	0,1 (Urbano)	0,1 (Urbano)
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^{-6} [nº eventos/ano]	4,8	4,8

Pz (Probabilidade de uma descarga atmosférica próximo a uma linha elétrica que entra na estrutura causar falha dos sistemas internos)

Psdp (Probabilidade dependendo do sistema coordenado de DPS e do nível de proteção NP dos DPS)	1,0	Nenhum sistema coordenado de DPS

	Energia BT (1)	Telecom. (2)
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga atmosférica próximo à linha elétrica)	0,6	0,5
Cli (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1,0 (Nenhuma)	1,0 (Nenhuma)
Pz = Psdp x Pli x Cli	$6{,}0\times10^{-1}$	$5{,}0\times10^{-1}$

Fz(1) = Ni(1) x Pz(1)
Fz(2) = Ni(2) x Pz(2)
Fz = Fz(1) + Fz(2) = 5,28

Avaliação da frequência de danos F

O Frequência de danos F é um valor do número de eventos prejudiciais causados pelas fontes de danos nos sistemas a serem protegidos, calculado a partir da soma dos componentes dos riscos apresentados.

Logo,

F = Fc + Fm + Fv + Fw + Fz

De acordo com as zonas consideradas, tem-se o valor da frequência de risco F, para a estrutura não protegida:

	Componentes de Danos	**Z1 (Ext)**	**Z2 (Int)**	**Valor**
D3 Perda de serviços devido à falha dos sistemas internos	Fc	---	0,00876	0,00876
	Fm	---	6,94	6,94
	Fv = Fv(1) + Fv(2)	---	0,096	0,096
	Fw = Fw(1) + Fw(2)	---	0,096	0,096
	Fz	---	5,28	5,28
Total		---	**12,42**	**F = 12,42**
Não tolerável		**F > Ft: a estrutura não está protegida.**		**Ft = 1 (não crítico)**

Medidas a serem adotadas

Foi realizada a análise de risco considerando a condição mais crítica da edificação, desconsiderando a existência de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), Medidas de Proteção contra Surtos (MPS) e sistemas automáticos de detecção de incêndio.

Os resultados obtidos indicaram que o risco R1 apresentou valor superior ao risco tolerável (Rt = 1×10^{-5}), evidenciando a necessidade de adoção de medidas de proteção para redução do risco total

até a condição R < Rt. Verificou-se, entretanto, que a soma das componentes Ra + Rb apresentou valor inferior ao risco tolerável, indicando que não há necessidade de implantação de um SPDA completo.

Além disso, a frequência de danos (F) apresentou valor superior ao limite tolerável de 1 (uma) ocorrência por ano, indicando elevada probabilidade de falhas e prejuízos operacionais aos sistemas internos. Observou-se ainda que as componentes Ru e Rv representam 91,64% do risco total, enquanto as componentes Fm e Fz correspondem a 98,38% da frequência de danos, sendo estas influenciadas por medidas de equipotencialização e proteção contra surtos.

Dessa forma, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- **Instalação de DPS Classe I**
  Instalar DPS Classe I na entrada da instalação, associado às medidas de equipotencialização previstas para o esquema de aterramento adotado, atendendo aos requisitos de ligação equipotencial direta e indireta da NBR 5419-3. Esta medida reduzirá a probabilidade Peb para 0,01, conforme Tabela B.7 da NBR 5419-2:2026.

- **Redução da frequência de danos**
  Considerando que a edificação possui apenas um quadro geral de distribuição, os DPS previstos também atuarão como MPS, reduzindo as componentes Fm e Fz associadas à frequência de danos. Esta medida reduzirá a probabilidade Pspd para 0,01, conforme Tabela B.3 da NBR 5419-2:2026.

- **Coordenação dos DPS**
  Caso sejam instalados quadros elétricos secundários futuramente, prever DPS Classe II para manutenção da coordenação do sistema.

- **Proteção das linhas de sinal**
  Instalar DPS específicos para todas as linhas de sinal que adentram a edificação.

Após a adoção das medidas consideradas novos valores das componentes são obtidos, como apresentados nas tabelas a seguir.

	Componentes do Risco	**Z1 (Ext)**	**Z2 (Int)**	**Valor**
D1 Ferimentos	Ra	---	$0{,}0365 \times 10^{-5}$	$0{,}0365 \times 10^{-5}$
	Ru = Ru(1) + Ru(2)	---	$0{,}004 \times 10^{-5}$	$0{,}004 \times 10^{-5}$
D2 Danos Físicos	Rb	---	$0{,}0913 \times 10^{-5}$	$0{,}0913 \times 10^{-5}$
	Rv = Rv(1) + Rv(2)	---	$0{,}01 \times 10^{-5}$	$0{,}01 \times 10^{-5}$
Total		---	**$0{,}142 \times 10^{-5}$**	**R1 = $0{,}142 \times 10^{-5}$**
Tolerável		**R1 <= Rt: a estrutura está protegida.**		**Rt = 1×10^{-5}**

	Componentes de Danos	**Z1 (Ext)**	**Z2 (Int)**	**Valor**
D3 Perda de serviços devido à falha dos sistemas internos	Fc	---	$0{,}0174 \times 10^{-2}$	$0{,}0174 \times 10^{-2}$
	Fm	---	$8{,}9 \times 10^{-2}$	$8{,}9 \times 10^{-2}$
	Fv = Fv(1) + Fv(2)	---	$0{,}096 \times 10^{-2}$	$0{,}096 \times 10^{-2}$
	Fw = Fw(1) + Fw(2)	---	$0{,}096 \times 10^{-2}$	$0{,}096 \times 10^{-2}$

	Fz	---	$5{,}28 \times 10^{-2}$	$5{,}28 \times 10^{-2}$
Total		---	**0,14**	**F = 0,14**
Tolerável		**F <= Ft: a estrutura está protegida.**		**Ft = 1 (não crítico)**

Deste modo constata-se que a edificação analisada atende a Norma NBR 5419:2026.

Observações Finais

- Nas linhas de energia que adentram a edificação deverão ser instalados dispositivos de proteção contra surtos (DPS), com as seguintes características: ZnO, classe 1, tensão nominal de 275V para sistema 220/380V, frequência 60Hz, corrente de impulso ≥ 12,5kA (10/350µs), corrente de descarga nominal ≥ 25kA (8/20µs) e corrente de descarga máxima ≥ 60kA (8/20µs), demais características conforme ABNT NBR IEC 61643-1.

- Na entrada da rede de telefonia deverão ser instalados dispositivos de proteção contra surtos (DPS), com tensão nominal Un < 130Vca, corrente de descarga nominal ≥ 10kA (8/20µs) e corrente de descarga máxima ≥ 18kA (8/20µs). Para as linhas de sinais o dispositivo de proteção contra surtos (DPS) deverá possuir tensão nominal Un < 48Vcc, corrente de descarga nominal ≥ 10kA (8/20µs) e corrente de descarga máxima ≥ 10kA (8/20µs). Recomenda-se a utilização de dispositivos fabricados pela Clamper ou equivalentes técnicos, desde que atendam às normas aplicáveis.

- Caso a fibra óptica que adentra a edificação possua cabo mensageiro metálico responsável por sua sustentação, este deverá ser obrigatoriamente interligado ao sistema de aterramento no ponto de entrada, em conformidade com os requisitos de equipotencialização da ABNT NBR 5419-4:2026.

- As tubulações metálicas de gás que adentram a edificação deverão ser interligadas ao sistema de aterramento no ponto de entrada, por meio de ligação equipotencial principal, visando à equalização de potenciais e à redução dos riscos associados às sobretensões e descargas atmosféricas, conforme requisitos da ABNT NBR 5419-3 e ABNT NBR 5419-4:2026.

- Qualquer alteração no número, tipo ou características das linhas de energia ou de telecomunicações que adentram a edificação implicará na modificação do risco R1 e das frequências de danos associadas, conforme metodologia de análise de risco definida na ABNT NBR 5419-2:2026. Nessa situação, os cálculos apresentados neste memorial deixarão de representar a condição real, sendo necessária a reavaliação completa da análise de risco conforme os critérios normativos vigentes

gov.br Documento assinado digitalmente
YURI CAVALCANTI BADU DE ARAUJO
Data: 22/05/2026 12:45:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Yuri Cavalcanti Badú de Araújo
Engenheiro Eletricista
CREA 162013641-4