
PROJETO DE SISTEMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

JULHO/2021

1 – OBJETIVO

O presente trabalho tem por finalidade a elaboração do projeto do sistema preventivo de combate a incêndio da edificação abaixo identificada.

2 – DADOS DO PROJETO

Nome da Edificação	CENTRO TECNOLÓGICO E CULTUAL DA INDUSTRIA		
Endereço	Rua da Paz com Praça João Lisboa, nº 328, Centro – São Luís -MA		
Proprietário	CENTRO TECNOLÓGICO E CULTUAL DA INDUSTRIA		
Classificação	Centro de treinamento profissional		
N.º de Pavimentos	Térreo + superior + mirante		
Área construída total	1.284,54 m ²		
Área do terreno	472,27 m ²		
Circulação Vertical	Escada de madeira		
Requerente	O proprietário		
Projetista	Antônio José Xavier	CREA	200105017-8
Fim a que se destina	Serviço de Engenharia, manutenção e reparos de máquinas.		

3 – DOCUMENTOS DO PROJETO

Nº DO DESENHO	DESCRIÇÃO
01/08	Medidas preventivas - térreo
02/08	Medidas preventivas – 1 pavimento
03/08	Medidas preventivas – 2 pavimento
04/08	Detalhes 1 – Hidrante, recalque, iluminação e extintores
05/08	Detalhes 2 – Sinalização e alarme de incêndio
06/08	Detalhes 3 – Distribuição interna de GLP
07/08	Detalhes 4 – Casa de bombas de incêndio
08/08	Detalhes 5 – Isométrico geral

5 – CARACTERÍSTICA DO PROJETO

Estrutura	Concreto armado
Divisão interna	Alvenaria de tijolo
Cobertura	Telha fibrocimento
Piso	Cimento, cerâmica, pedra e madeira
Esquadria	Alumínio, Vidro
Instalação Elétrica	Embutida em Eletroduto e/ou colha
Ar Condicionado	Unidades isoladas

6 – NORMAS UTILIZADA

NBR's	Normas Técnicas Brasileiras - ABNT
LEI 11.390	Regulamento de Segurança Contra Incêndio do Estado do Maranhão

NT	Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Maranhão
-----------	--

7 – CLASSIFICAÇÃO

Norma de referência: NT 01 (procedimentos administrativos) do CBMMA	
Ocupação / uso	Centro de treinamento profissional
Descrição	Escolas profissionais em geral
Divisão	E - 4
Quanto à altura	$6 < H \leq 12$
Quanto à ATC	ATC > 750m ²
Quanto à existência de subsolo	Não se aplica

Norma de referência: NBR 9077 (saídas de emergência em edifícios)	
Ocupação / uso	Industrial, comercial de alto risco, atacadista e depósitos
Descrição	Locais onde a atividades exercidas e os materiais utilizados e/ou depositados apresentam médio potencial de incêndio. Locais onde a carga de combustível não chega a 50kg ou 1.200 MJ/m ² .
Divisão	E - 4
Quanto à altura	$6 < H \leq 12$
Quanto à área do maior pavimento	De pequeno pavimento (P)
Quanto à área construída	Edificação média (U)
Quanto à resistência ao fogo	Mediana resistência ao fogo (Y)

Medidas obrigatórias (conforme NT 01 do CBMMA)	
01 – Acesso de viaturas na edificação 02 – Segurança estrutural contra incêndio 03 – Controle de materiais e acabamento 04 – Saídas de emergência 05 – Iluminação de emergência 06 – Sinalização de emergência 07 – Extintores 08 – Brigada de incêndio 09 – Central de GLP (1) 10 – Alarme de incêndio 11 – Hidrantes e ou/ mangotinhos	
Notas:	
1. É permitido o uso de recipiente de 32 L (13 kg) de GLP em cozinhas e assemelhados, para cocção de alimentos, desde que o recipiente esteja localizado em área externa e ventilado no pavimento térreo.	

8 – MEDIDAS PREVENTIVAS

Nota:

1 – Para efeito de obrigatoriedade das medidas de segurança efetivadas adotadas neste projeto foi utilizada a classificação em conformidade com a NT 01 do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.

2 – Além da NT 01, referenciada acima, para efeito de cálculo das saídas de emergência (portas, descargas e escadas), utilizou-se também a classificação da NBR 9077.

Medida de Segurança	Proteção por extintores portáteis			
Descrição	<p>O estabelecimento desta medida buscou cumprir os requisitos exigíveis para projeto, seleção e instalação de extintores de incêndio portáteis e sobre rodas contidos na edificação.</p> <p>Estes dispositivos serão utilizados como primeira linha de ataque contra incêndio de tamanho limitado. Sendo necessários mesmo que o local esteja equipado com chuveiros automáticos, hidrantes e mangueiras, ou outro sistema fixo de proteção.</p> <p>Para atender melhor a necessidade proteção utilizamos as classificações em graus de capacidade extintora, o ensaio de condutividade elétrica, e os requisitos dos extintores conforme a carga de agente extintor que estão estabelecidas na ABNT NBR 15808 e ABNT NBR 15809.</p> <p>Atendendo aos requisitos de instalação, estes dispositivos, foram alocados em locais de fácil acesso e sinalizados de tal forma a impedir o bloqueio do caminho, conforme norma técnica complementar ao COSCIP para risco pequeno e serão instalados de acordo com a área a proteger, no máximo a 1,60m do piso acabado e nunca com o fundo a menos de 10 cm do piso mesmo quando instalado no suporte.</p> <p>A seleção dos extintores para cada área levou em conta a característica e tamanho do fogo esperado, tipo de construção e sua ocupação, risco a ser protegido, as condições de temperatura do ambiente, além de outros fatores.</p>			
Quantidade	8			
Setor/pavimento	Tipos			
	2-A	80-B	5:B-C	3A:20BC
Térreo	-	-	-	4
1º pavimento	-	-	-	3
2º pavimento	-	-	-	1
Sub total	-	-	-	8

Medida de Segurança	Iluminação de emergência com bloco autônomo
Descrição	<p>O sistema foi projetado de forma a clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal.</p> <p>A intensidade da iluminação será suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas.</p>

Setor/pavimento	Tipos	
	30 leds/2W/aut.6h	2 faróis/4w/aut. 6h
Térreo	-	11
1º pavimento	-	9
2º pavimento	-	4
Sub total	-	18
Total	18 luminárias	

Medida de Segurança	Sinalização de emergência
Descrição	<p>Todas as placas terão padrão ABNT NBR 13434, partes 1,2 e 3, contendo as seguinte característica, ter resistência mecânica, ser antichama, ser fotoluminescente, ter cores conforme tabela 3, ter dimensões conforme tabela 1, seguir os modelos do item 5 da nbr e, ainda, o seguinte:</p> <p>I - Material: pvc expandido fotoluminescente de alta intensidade luminosa de 2mm de espessura;</p> <p>II - Impressão: por serigrafia, com tinta de alta resistência e proteção uv;</p> <p>III - Resistência ao fogo: autoextinguível, em conformidade à norma iec 60092-101, exigido pela abnt nbr 13434, parte 3;</p> <p>IV - Resistência à névoa salina e intemperismo: em exposição deve ser resistente a mais de 120h, conforme a iso 9227, iso 11341 e iso 105-a02, exigido pela nbr 13434 parte 3;</p> <p>V - Características químicas: não radiativo, atóxico e isento de fósforo e chumbo;</p>

Dim. placa quadrada	179x179mm (distância de observação 8 metros)										
Dim. placa retangular	126x252mm (distância de observação 8 metros)										
Dim. placa circular	D202mm (distância de observação 8 metros)										
Setor/pavimento	Tipos										
	S1	S2	S3	S9	S8	S12	S17	C1	M4	P4	E5
Térreo	1	1	10	-	-	1	-	-	-	1	4
1º pavimento	4	2	10	-	1	-	-	-	-	1	3
2º pavimento	-	-	2	-	1	-	-	-	-	1	1
Subtotal	5	3	22	-	2	1	-	-	-	3	8

Setor/pavimento	Tipos										
	E7	E8	P1	A2	-	-	-	-	-	-	-
Térreo	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
1º pavimento	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2º pavimento	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	3	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-

Medida de Segurança	Hidrantes e mangotinhos (NBR 13714)
Descrição	Serão instalados hidrantes simples com abrigo acoplado, localizado em ponto de fácil acesso da edificação e atenderá ao princípio geral do alcance de 30m, a ser atingido com dois lances de mangueiras de 15m cada.

Os abrigos deverão, ainda, ser identificados com o nome incêndio na cor vermelha e deverão estar equipados com dois esguichos reguláveis, chaves de hidrante e mangueiras.
 O trecho de tubulação aérea ou aparente deverá ser pintado de vermelho e fixado na estrutura através de suporte metálico.
 O trecho de tubulação enterrada deverá estar protegido com pintura betuminosa e fita anti-ferrugem.

Setor/pavimento	Hidrantes	Abrigo	Mangueiras	Esguichos	Chaves
	Ø 2.1/2"	sobrepor	Ø 1.1/2"x15m	Ø 16mm	Ø 2.1/2"-1.1/2"
Térreo	1	1	2x1	1	1
1º pavimento	1	1	2x1	1	1
2º pavimento	1	1	2x1	1	1
Total	3	3	6	3	3
Hidrantes tipo	Simples – requinte de Ø 2.1/2" com adaptador "storz" e redução p/ Ø 1.1/2"				
Abrigo tipo	De sobrepor metálico – dim. 90x60x17 cm – pintado na cor vermelha				
Mangueiras tipo	Lona com revestimento interno de borracha, Tipo-2, Ø 1 ½", comp. 15metros				
Esguicho tipo	Regulável, diâmetro do requinte Ø 16mm				
Vazão hid. mais desfavorável (l/mim)	150		Pressão no registro – hid. desf. (mca)	30	
Vazão hid. do sistema (l/mim)	300				

Reserva Técnica de Incêndio para hidrantes

Quantidade (l)	12.000 litros	Tipo	elevado
-----------------------	---------------	-------------	---------

Tabela 3 – NT 22

V (até de 2.500m²) = 8.000 litros

V (rti – adotado) = 8.000 litros

RTI = **8.000 litros**

Memória de cálculo (resumo)

Norma Utilizada : NT22-CBMMA

Tipo de sistema: Tipo 2

Vazão: 150 L/mim

Saídas: simples

Pressão no registro: 30mca

TRECHO	vazão (Q)			diâmetro calculado				diâm. adota	comprimento			C	Perda de carga		veloc.	altura geom. (m)	pressão	
	(L/mim)	(m ³ /s)	(m ³ /h)	Ø pol.	Ø m	Ø mm	linear (m)		equiv. (m)	total (m)	unit.(mca/m)		total (mca)	m/s			inical	final
HD1	P1	162,05	0,0027	9,723	2.1/2"	0,0627	62,7	0,0627	19,73	17,60	37,33	120	0,019	0,722	0,88	8,34	34,63	27,01
HD2	P1	150,00	0,0025	9	2.1/2"	0,0627	62,7	0,0627	3,67	16,30	19,97	120	0,017	0,335	0,81	3,32	30,00	27,01
P1	MBI	312,05	0,0052	18,723	2.1/2"	0,0627	62,7	0,0627	26,61	30,10	56,71	120	0,065	3,686	1,69	9,74	27,01	40,44
MBI	RTI	312,05	0,0052	18,723	2.1/2"	0,0627	62,7	0,0627	10,11	17,10	27,21	120	0,065	1,769	1,69	0,3	40,44	41,91

1º hidrante

Vazão = 150,00 l/mim

Pressão no registro = 30,00 mca

2º hidrante

Vazão = 162,05 l/mim
 Pressão no registro = 34,63 mca

Da tabela verifica-se que:
 Vazão teórica exigida para o sistema = 312,05 l/mim
 Pressão teórica exigida = 41,91mca

Modelo comercial adotado

Eletrobomba Schneider
 Modelo BPI-23 R 2.1/2”
 Potência 7,50CV
 Vazão = 20,0 m3/h
 Pressão = 42 mca

Medida de Segurança	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA
Análise de risco	
Dimensões da estrutura: formato complexo, área de exposição 2.666,00m2.	
NG: 3	
Estrutura cercada por objetos mais baixos ou da mesma altura	

Tabela E.2: linha 01 (Ex.: Linha de Energia)				
Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura			
Comprimento (m) ^a	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	LL/p	1,00000	
Fator de Instalação	Enterrado	C/p	0,50000	Tab. A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	CT/p	1,00000	Tab. A.3
Fator ambiental	Urbano	CE	0,10000	Tab. A.4
Blindagem da linha	Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento	RS/p	-	Tab. B.8
Blindagem, aterramento, isolamento	Linha aérea não blindada Indefinida # Indefinida	CLD/p	1,00000	Tab. B.4
		CLI/p	1,00000	
NOTA 5: * Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm). * Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm). * Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.				
Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	LJ/p	0,00000	Tamanho da estrutura
		WJ/p	0,00000	
		HJ/p	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	C/DJ/p	0,00000	Tab. A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	Tensão suportável Uw - 2,5 kV	UW/p	2,50000	Tab. B.8
	Parâmetros resultantes	KS4/p	0,40000	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável	PLD/p	1,00000	Tab. B.8
Tipo da linha	Linhas de energia	PLI/p	0,30000	Tab. B.9
^a Como o comprimento LL da seção da linha é desconhecido, LL = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).				

Tabela E.3: linha 02 (Ex.: Linha de Sinal)				
Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.
Possui esta linha?	SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura			
Comprimento (m) ^a	Informe o comprimento da linha (m) - (quando não souber = 1.000)	LL/t	1,000,00	
Fator de Instalação	Aéreo	C/t	1,00000	Tab. A.2
Fator tipo da linha	Linha de energia BT ou sinal	CT/t	1,00000	Tab. A.3
Fator ambiental	Urbano	CE	0,10000	Tab. A.4
Blindagem da linha	Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento	RS/t	-	Tab. B.8
Blindagem, aterramento, isolamento	Linha aérea não blindada Indefinida # Indefinida	CLD/t	1,00000	Tab. B.4
		CLT/t	1,00000	

NOTA 5:

* Em áreas suburbanas/urbanas, uma linha de energia em BT utiliza tipicamente cabos não blindados enterrados enquanto que uma linha de sinal utiliza cabos blindados enterrados (com um mínimo de 20 condutores, uma resistência da blindagem de 5 Ω/km, diâmetros do fo de cobre de 0,6 mm).

*Em áreas rurais, uma linha de energia em BT utiliza cabos aéreos não blindados enquanto que as linhas de sinal utilizam cabos não blindados aéreos (diâmetro do fo de cobre: 1 mm).

*Uma linha de energia de AT enterrada utiliza tipicamente um cabo blindado com uma resistência da blindagem da ordem de 1 Ω/km a 5 Ω/km.

Estrutura adjacente	Nenhuma estrutura Adjacente	L_{jt}	0,00000	Informe os tamanhos da estrutura
		W_{jt}	0,00000	
		H_{jt}	0,00000	
Fator de localização da estrutura	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	CD_{jt}	0,00000	Tab. A.1
Tensão suportável do sist. interno (kV)	Tensão suportável UW - 15 kV	U_{Wt}	1,50000	Tab. B.8
	Parâmetros resultantes	KS_{4t}	0,66667	Eq. (B.7)
	Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável	PLD_{t}	1,00000	Tab. B.8
Tipo da linha	Linhas de sinais	PL_{it}	0,50000	Tab. B.9

^a Como o comprimento LL da seção da linha é desconhecido, LL = 1 000 m é assumido (ver A.4 e A.5).

Características da Zona de Exposição - Zona 01					
Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Ref.	
Tipo de piso	Asfalto, linóleo, madeira	r_t	1,00E-05	Tab. C.3	
Proteção contra choque (desc. na estrut.)	Equipotencialização efetiva do solo	P_{TA}	0,01	Tab. B.1	
Proteção contra choque (desc. na linha)	Aviões visíveis de alerta	P_{TU}	0,10	Tab. B.6	
Risco de incêndio ou Explosão	Risco BAIXO de Incêndio	r_f	1,00E-03	Tab. C.5	
Proteção contra incêndio	instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático a	r_p	0,20	Tab. C.4	
Blindagem espacial Interna Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR 5419-2	SEM blindagem espacial				
	w_{m1} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade, ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m1}	0,00000	Ver item "B.5" pag. 43 e 44 da NBR5419-2	
	w_{m2} (m) são as larguras da blindagem em forma de grade ou dos condutores de descidas do SPDA	w_{m2}	0,00000		
	$KS1 = 0,12 \times w_{m1}$	$KS1$	1,00000	Eq. (B.5)	
	$KS2 = 0,12 \times w_{m2}$	$KS2$	1,00000	Eq. (B.6)	
Fiação interna	Energia (LINHA 01)	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar grandes laços (b)	$KS3/p$	0,2000	Tab. B.5
	Sinal (LINHA 02)	Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)	$KS3/t$	1,0000	Tab. B.5
Sistema de DPS	DPS	Sem DPS	PEB	1,000	Tab. B.7
	DPS coordenados	Nenhum sistema de DPS coordenado	P_{SPD}	1,000	Tab. B.3

Tipos de Perdas inaceitável de vida Humana - L1					
L1: perda de vida humana (C.3) - Entrada de Dados	Tipo de perigo especial	Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e número de pessoas não superior a 100)	h_z	2,00	Tab. C.6
		D1 ferimentos # Todos os tipos	LT	1,00E-02	
	Danos Físicos	Hospital, hotel, escola, edifício cívico, residências	$LF1$	1,00E-01	Tab. C.2
	Falhas de sistemas int.	Risco de explosão	$LO1$	1,00E-01	
	Fator para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona de perigo	n_z	15	Informe os valores
		Número total de pessoas na estrutura inteira (ver norma de taxa de ocupação)	n_t	15	
		Horas por dia em que a edificação se mantém ocupada	$Thor$	24	
Total em dias por ano que a edificação se mantém ocupada		$Tdia$	365		
	Tempo, em horas por ano, que pessoas estão presentes em um local perigoso	tz	8760		
Parâmetros resultantes L1	$LU = LA = r_t \times LT \times n_z / n_t \times tz / 8760$		$LU = LA$	1,00E-07	Eq. (C.1)
	$LB = LV = r_p \times r_f \times h_z \times LF \times n_z / n_t \times tz / 8760$		$LB = LV$	4,00E-05	Eq. (C.3)
	$LC1 = LM = LW = LZ = LO1 \times n_z / n_t \times tz / 8760$ - calcular quando mais de uma Zona		$LC = LM = LW = LZ$	1,00E-01	Eq. (C.4)
	$RA = ND \times PA \times LA$		RA	4,75E-11	(6)
	$RB = ND \times PB \times LB$		RB	1,90E-06	(7)
	$RC = ND \times PC \times LC$		RC	4,75E-03	(8)
	$RM = NM \times PM \times LM$		RM	4,47E-01	(9)
	$R_{LIP} = (N_{LIP} + N_{D,IP}) \times P_{LIP} \times LU$		R_{LIP}	2,40E-10	(10)
	$R_{LIT} = (N_{LIT} + N_{D,IT}) \times P_{LIT} \times LU$		R_{LIT}	4,80E-10	(10)
	$RU = R_{LIP} + R_{LIT}$		RU	7,20E-10	(10)
	$R_{VIP} = (N_{VIP} + N_{D,VP}) \times P_{VIP} \times LV$		R_{VIP}	9,60E-07	(11)
	$R_{VIT} = (N_{VIT} + N_{D,VT}) \times P_{VIT} \times LV$		R_{VIT}	1,92E-06	(11)
	$RV = R_{VIP} + R_{VIT}$		RV	2,88E-06	(11)
	$R_{WIP} = (N_{WIP} + N_{D,WP}) \times P_{WIP} \times LW$		R_{WIP}	2,40E-03	(12)
	$R_{WIT} = (N_{WIT} + N_{D,WT}) \times P_{WIT} \times LW$		R_{WIT}	4,80E-03	(12)
	$RW = R_{WIP} + R_{WIT}$		RW	7,20E-03	(12)
	$R_{ZP} = N_{IP} \times P_{ZP} \times LZ$		R_{ZP}	7,20E-02	(13)
$R_{ZT} = N_{IT} \times P_{ZT} \times LZ$		R_{ZT}	2,40E-01	(13)	
$RZ = R_{ZP} + R_{ZT}$		RZ	3,12E-01	(13)	

Tipos de Perdas inaceitável de serviço ao Público - L2						
L2: Perda em serviço ao público.	Atendimento ao público?	NÃO existe atendimento ao público.				
	D2 danos físicos	Gás, água, fornecimento de energia		LF2	1,00E-01	
	D3 falhas de sistemas internos	Gás, água, fornecimento de energia		LQ2	1,00E-02	
Parâmetros resultantes L2		$LB2 = LV = rp \times rf \times LF \times nZ / nt$		$LB = LV$	2,00E-05	Eq. (C.7)
		$LC2 = LM = LW = LZ = LQ2 \times nZ / nt$		$LC = LM = LW = LZ$	1,00E-02	Eq. (C.8)
		$RB = ND \times PB \times LB$		RB	9,49E-07	(7)
		$RC = ND \times PC \times LC$		RC	4,75E-04	(8)
		$RM = NM \times PM \times LM$		RM	4,47E-02	(9)
		$RVIP = (NLIP + NDJIP) \times PVIP \times LV$		RVIP	4,80E-07	(11)
		$RVIT = (NLIIT + NDJIT) \times PVIIT \times LV$		RVIT	9,60E-07	(11)
		$RV = RVIP + RVIT$		RV	1,44E-06	(11)
		$RWIP = (NLIP + NDJIP) \times PWP \times LW$		RWIP	2,40E-04	(12)
		$RWIT = (NLIIT + NDJIT) \times PWT \times LW$		RWIT	4,80E-04	(12)
		$RW = RWIP + RWIT$		RW	7,20E-04	(12)
		$RZP = NIP \times PZP \times LZ$		RZP	7,20E-03	(13)
		$RZIT = NIIIT \times PZIT \times LZ$		RZIT	2,40E-02	(13)
	$RZ = RZP + RZIT$		RZ	3,12E-02	(13)	

Tipos de perdas inaceitável de patrimonio cultural - L3						
Patrimônio cultural		Obra Comum: NÃO há risco de perda de patrimônio cultural		LF3	0,00000	Tab. C.10
Valores		Cz - valor do patrimonio cultural na zona (em milhões)		Cz	1,00000	informe valores
		Ct - valor total da edificação e conteúdo da estrutura (soma de todas as zonas) (em milhoes)		Ct	1,00000	
Parâmetros resultantes L3		$LB3 = LV = rp \times rf \times LF \times Cz / Ct$		$LB = LV$	0,00E+00	Eq. (C.9)
		$RB = ND \times PB \times LB$		RB	0,00E+00	(7)
		$RVIP = (NLIP + NDJIP) \times PVIP \times LV$		RVIP	0,00E+00	(11)
		$RVIT = (NLIIT + NDJIT) \times PVIIT \times LV$		RVIT	0,00E+00	(11)
		$RV = RVIP + RVIT$		RV	0,00E+00	(11)

Tabela E.5 – Zona 01: áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas					
Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado m2	Ref. Equação	
Estrutura	$AD = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	AD	7,91E+03	(A.2)	
	$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	AM	8,32E+05	(A.7)	
Linha de energia	$AUP = 40 \times LL$	AUP	4,00E+04	(A.9)	
	$AUP = 4\,000 \times LL$	AIP	4,00E+06	(A.11)	
Linha Telecom	$AD = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	ADJIP	0,00E+00	(A.2)	
	$ALIT = 40 \times LL$	ALIT	4,00E+04	(A.9)	
	$ALIT = 4\,000 \times LL$	AIIIT	4,00E+06	(A.11)	
	$AD = LJIT \times WJIT + 2 \times (3 \times HJIT) \times (LJIT + WJIT) + \pi \times (3 \times HJIT)^2$	ADJIT	0,00E+00	(A.2)	

Tabela E.6 – Zona 01: número esperado anual de eventos perigosos					
Parâmetros de entrada	Equação	Símbolo	Resultado 1/ano	Ref. Equação	
Estrutura	$ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$	ND	4,75E-02	(A.4)	
	$NM = NG \times AM \times 10^{-6}$	NM	9,98E+00	(A.6)	
Linha de energia	$NLIP = NG \times AUP \times CIP \times CEIP \times C TIP \times 10^{-6}$	NLIP	2,40E-02	(A.8)	
	$NVIP = NG \times AIP \times CIP \times CEIP \times C TIP \times 10^{-6}$	NVIP	2,40E+00	(A.10)	
	$NDJIP = NG \times ADJIP \times CDJIP \times C TIP \times 10^{-6}$	NDJIP	0,00E+00	(A.5)	
Linha Telecom	$NLIIT = NG \times ALIT \times C IIT \times CEIT \times C TIT \times 10^{-6}$	NLIIT	4,80E-02	(A.8)	
	$NVIIT = NG \times AIIIT \times C IIT \times CEIT \times C TIT \times 10^{-6}$	NVIIT	4,80E+00	(A.10)	
	$NDJIT = NG \times ADJIT \times CDJIT \times C TIT \times 10^{-6}$	NDJIT	0,00E+00	(A.5)	

Avaliação da probabilidade PX de danos conforme Anexo B da NBR 5419-2015/02					
Parâmetros de entrada		Equação	Símbolo	Resultado 1/ano	Ref. Equação
Linha potencia (LINHA 01)		$NLP = NG \times ALP \times CIP \times CEP \times CTP \times 10^{-6}$	NLP	2,40E-02	(A.8)
		$NIP = NG \times AIP \times CIP \times CEP \times CTP \times 10^{-6}$	NIP	2,40E+00	(A.8)
		$PVIP = PEB \times PLDP \times CLDP$	PVIP	1,00E+00	(B.9)
Linha Sinal (LINHA 02)		$NLT = NG \times ALT \times CIT \times CEIT \times CTT \times 10^{-6}$	NLT	4,80E-02	(A.8)
		$NIT = NG \times AIT \times CIT \times CEIT \times CTT \times 10^{-6}$	NIT	4,80E+00	(A.8)
		$PVIT = PEB \times PLDT \times CLDT$	PVIT	1,00E+00	(B.9)
Probabilidade da Descarga na Estrutura causar:	ferimentos a seres vivos por choque	$PA = PTA \times PB$	PA	1,00E-02	(B.1)
	falhas dos sistemas internos	$PC = Pspd \times CLD$	PC		(B.2)
		$PCp = Pspd_p \times CLDp$	PCp	1,00E+00	(B.2)
		$PCi = Pspd_i \times CLDi$	PCi	1,00E+00	(B.2)
	$PC = 1 - [(1 - PCp) \times (1 - PCi)]$	PC	1,00E+00	(14)	
Probabilidade da Descarga perto da Estrutura causar danos internos:	Potência (LINHA 01)	$PMSIP = (KS1 \times KS2 \times KS3P \times KS4P)^2$	PMSIP	6,40E-03	(B.4)
		$PMP = Pspd_p \times PMSIP$	PMP	6,40E-03	(B.3)
	Sinal (LINHA 02)	$PMSIT = (KS1 \times KS2 \times KS3T \times KS4T)^2$	PMSIT	4,44E-01	(B.4)
		$PMT = Pspd_t \times PMSIT$	PMT	4,44E-01	(B.3)
		$PM = 1 - [(1 - PMP) \times (1 - PMT)]$	PM	4,48E-01	(15)
Probabilidade da descarga na linha ferir seres vivos por choque:	Potência (LINHA 01)	$PLIP = PTU \times PEB \times PLDP \times CLDP$	PLIP	1,00E-01	(B.8)
	Sinal (LINHA 02)	$PLIT = PTU \times PEB \times PLDT \times CLDT$	PLIT	1,00E-01	(B.8)
Probabilidade da Descarga na linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$PwIP = Pspd_p \times PLDP \times CLDP$	PwIP	1,00E+00	(B.10)
	Sinal (LINHA 02)	$PwIT = Pspd_t \times PLDT \times CLDT$	PwIT	1,00E+00	(B.10)
Probabilidade da descarga perto da linha causar falhas de sistemas internos:	Potência (LINHA 01)	$PZIP = Pspd_p \times PLIP \times CLIP$	PZIP	3,00E-01	(B.11)
	Sinal (LINHA 02)	$PZIT = Pspd_t \times PLIT \times CLIT$	PZIT	5,00E-01	(B.11)

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

Resultado Rx	R1=	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	RA+RB	Condições do projeto		
		4,75E-11	1,90E-06	4,75E-03	4,47E-01	7,20E-10	2,88E-06	7,20E-03	3,12E-01	0,19 E-5		Este projeto contém Risco de Explosão?	SIM
		-	9,49E-07	4,75E-04	4,47E-02	-	1,44E-06	7,20E-04	3,12E-02			Existe atendimento ao público?	NÃO
		-	0,00E+00	-	-	-	0,00E+00	-	-			Podem haver perdas de patrimônio cultural?	NÃO
		-	-	-	-	-	-	-	-			Este projeto contém Animais?	NÃO
											Hávera avaliação econômica?	NÃO	

Combinações e Fonte de dano por descargas atmosféricas na: (Tab. 02)									Resultado			
	S1: Estrutura		S2: Perto da estrutura		S3: Na linha		S4: Perto da linha		Risco - "R"	Risco em decimal (20 casas)	"RT"	R>RT?
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ				
R1=	4,50E-11	9,00E-07	-	-	6,00E-11	1,20E-06	-	-	0,21 E-5	0,00000210010500000000	1,00E-05	NÃO
R2=	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00000000000000000000	1,00E-03	NÃO
R3=	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00000000000000000000	1,00E-04	NÃO
R4=	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00000000000000000000	1,00E-03	NÃO

Conclusão R<RT portanto não se faz necessário instalar spda externo, a fim de reduzir o risco a níveis toleráveis

Medida de Segurança	Brigadas de incêndio
Descrição	O proprietário deverá formalizar plano de controle de emergência. Os conceitos e funcionamento do sistema de incêndio construído deverão ser repassados aos integrantes da brigada pela instaladora.

Medida de Segurança	Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros
Descrição	A edificação está localizada no limite do terreno, portanto não há necessidade de portão de acesso ou vias, o acesso será feito diretamente pela fachada da edificação.

Medida de Segurança	Dimensionamento das saídas de emergência
Descrição	As larguras das saídas foram dimensionadas em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observados os seguintes critérios: <ul style="list-style-type: none"> a) Os acessos dimensionados em função dos pavimentos que servirem à população; b) As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

Fórmula utilizada	$N = P/C$	População (P)	Uma pessoa por 1,5 m ²		
C (acessos e descargas)	100	C (escadas e rampas)	60	C (portas)	100

Cálculo	<p>1º pavimento (maior pavimento)</p> <p>População máxima na área: 120 pessoas</p> <p><u>Escadas</u> Considerar o coeficiente 60 $N = 120/60 - N = 2$ unid. de passagem (aprox.: 1,10 m) Valor da Unidade de passagem em metros = 0,55m Escada existente 1,25m Nota: quantidade de público foi reduzido para atender a largura de escada, pois se trata de uma edificação tombada pelo patrimônio histórico.</p> <p><u>Acessos e descargas</u> Considerar o coeficiente 120 $N = 120/100 - N = 1,2$, adota-se 2 unid. de passagem (aprox.: 1,10 m) Valor da Unidade de passagem em metros = 0,55m</p> <p><u>Portas</u> Para cálculo de portas pegou-se o pavimento com maior população. Portanto temos: Considerar o coeficiente 120 $N = 120/100 - N = 1,2$, adota-se 2 unid. de passagem (aprox.: 1,10 m) Valor da Unidade de passagem em metros = 0,55m Porta existente: 1,80m</p>				
----------------	---	--	--	--	--

Medida de Segurança	Distribuição interna de Gás liquefeito de petróleo
----------------------------	--

<p>Descrição</p>	<p>Foi projetada em alvenaria de tijolo com cobertura em laje pré-moldada, devidamente delimitada, contendo 2 (dois) cilindros de GLP transportáveis com capacidade de 90 kg de glp, 180 kg.</p> <p>A instalação seguiu parâmetros da NBR 13523.</p> <p>Será alocado 01(um) extintor para a central de GLP, de pó capacidade extintora 3A:40B-C, conforme a localização em planta.</p> <p>Na fachada serão fixados avisos com os seguintes dizeres: “PERIGO INFLAVÁVEL” e “PROIBIDO FUMAR”.</p> <p>Toda a tubulação de GLP deverá ser na cor amarela.</p> <p>A área de piso da central é de 1,00m², portanto deverá ter uma área de ventilação mínima equivalente a 10% desse valor 0,10m², contudo a ventilação foi prevista em todo o portão.</p> <p>O acesso a central será feito através de portão metálico com abertura para ventilação.</p> <p>A pressão de projeto para os recipientes, tubulações, acessórios e vaporizadores até o primeiro regulador de pressão é de 1,7 MPa.</p> <p>Foram obedecidos os afastamentos de segurança: 3,00m de aberturas (janelas, portas tomadas de ar etc.) das edificações, 6,00 m de reservatórios que contenham fluidos inflamáveis, 1,5 m de ralos, rebaixos ou canaletas e dos veículos abastecedores e 3,0 m de materiais de fácil combustão e pontos de ignição.</p> <p><u>Rede de distribuição secundaria</u></p> <p>Trecho que vai da válvula de 2º estágio até o ponto de consumo na cozinha com pressão máxima de projeto de 5,0kpa com perda máxima de 2,6 kpa para o trecho.</p> <p>Nesse trecho o sistema será composto da seguinte forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> Será instalado um regulador de baixa pressão (2º estágio), vazão 5,0 kg/h GLP, pressão de entrada 1,5 bar e pressão de saída 2,8 kpa, um registro de pressão f. s/32" 125 psi 3/4" npt – mx3/4" SAE – MA; Válvula de bloqueio automática; Os tubos serão em aço carbono, diâmetro conforme projeto, cor amarela. <p><u>NOTA:</u> as tubulações de glp serão instaladas guardando os afastamentos de segurança abaixo.</p>
<p>Tipo de cilindros instalados</p>	<p>2x P-90 (180 kg de GLP)</p>
<p>Quantidade de cilindros instalados</p>	<p>2 cilindros</p>
<p>Potência calculada (kcal/h)</p>	<p>147.290,00</p>
<p>Fator de simultaneidade</p>	<p>100 %</p>
<p>Potência adotada (kcal/h)</p>	<p>147.290,00</p>
<p>Vazão requerida (m³/h)</p>	<p>1,53 m³/h</p>
<p>Material utilizado na tubulação</p>	<p>Multicamadas</p>
<p>Afastamento mínimos da tubulação</p>	

Descrição	distância em (cm)
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos não metálicos	5cm (em paralelo)
Sistemas elétricos de potência em baixa tensão isolados em eletrodutos não metálicos	1cm (em cruzamento)
Tubulação de vapor	5cm (em paralelo)
Tubulação de vapor	5cm (em cruzamento)
Para-raio	200cm (em paralelo)
Outras tubulações (águas pluviais, esgoto)	5cm (em paralelo)
Outras tubulações (águas pluviais, esgoto)	1cm (em cruzamento)
Tubo enterrado com trânsito de veículo	50cm (profundidade)
Tubo enterrado com sem de veículo	30cm (profundidade)

Tabela de cálculo do ramal principal

Trecho	Potência calculada kcal/h	Fator de simultaneidade % (F)	Potência adotada kcal/h	Vazão m ³ /h	Comprimento dos tubos (m)	Comprimento equivalente (m)		Comprimento total (m)	Pressão inicial kPa	ΔP (kPa)	Pressão final (kPa)	φ mm
A-1	147290,00	100	147290	6,13708333	23,96	-	0,52	24,48	5	1,207	3,793	20,8

Medida de Segurança	Alarme de emergência de incêndio
Descrição	<p>Arquitetura do SDAI</p> <p>Sistema de Alarme: O sistema de alarme tem como funções principais: alertar aos ocupantes de uma determinada área à ocorrência de um sinistro, auxiliar um eventual processo de abandono. Ativação desses alarmes pode ser feita tanto de forma automática, pela central do SDAI, como de forma manual, através dos acionadores manuais. Serão instalados nas circulações, halls de elevadores, nas proximidades das escadas dos pavimentos e casas de máquinas de equipamentos do pavimento técnico.</p> <p>Avisadores Áudio- Visuais Dispositivos que dão uma indicação visual e sonora. com intensidade sonora e luminosa suficiente, compatível com o ambiente instalado, durante um Alarme de Incêndio e/ou processo de abandono.</p> <p>Avisadores Visuais Dispositivos que dão uma indicação visual apenas visual. com intensidade sonora e luminosa suficiente, compatível com o ambiente instalado, durante um Alarme de Incêndio e/ou processo de abandono.</p> <p>Acionadores Manuais Dispositivos que permitem aos ocupantes gerar um alarme através da observação de um incêndio.</p>

Infraestrutura do SDAI

Eletrodutos e conexões:

Toda a infra-estrutura seca deverá possuir perfeita continuidade elétrica, de forma a permitir seu aterramento em um único ponto de referência, que será o mesmo da central do SDAI. A resistência ôhmica desse aterramento não pode ultrapassar os 10 ohms. Será utilizado eletrodutos do tipo ferro galvanizado, rosqueável, com conexões rosqueáveis, bitola conforme indicado em planta. Toda parte aparente da infra-estrutura deve ser na cor vermelha ou possuir identificação na cor vermelha com espessura de 1 a 2 cm a cada 1 metro. A distância mínima entre cabos ou fios em dutos metálicos e fiação de 110/220 Vca é de 20 cm. No caso em que a corrente de curto circuito possa induzir tensões maiores que 10% da tensão nominal, nesta condição de instalação, as providencias contra influências elétricas devem ser reforçadas para manter o sistema dentro dos limites aceitáveis. Os cruzamentos em ângulos de 90 entre fiação de 110/220 Vca e circuitos do sistema de detecção e alarme são permitidos a menor distância, quando um contato físico, em caso de incêndio, pode ser excluído com segurança. Toda tubulação integrante do sistema de detecção e alarme de incêndio deve atender, exclusivamente, a este sistema.

Fiação:

Laço de alarme (L)/: utilizar cabos flexíveis, blindados trançados, polarizados (preto, vermelho e branco), temperatura de isolação de 70 C, tensão de isolação 300 V, antichama.

Componentes:

Painel central de alarme

A Unidade Central de Detecção de Incêndio será constituída de um sistema autônomo, inteligente, permitindo o endereçamento de sensores e estações manuais de alarme, possuindo as seguintes características: A central possuirá (1) placa de laço de detecção, comando e alarme, comportando até 250 dispositivos, topologia classe A ou B, com proteção contra surtos dos laços, nas saídas da sirenes e na fonte de alimentação.

Componentes	Quantidade	Descrição
Central	1	Central de alarme endereçável - KE-Dual 250 (Ilumac)
Botoeiras quantidade	5	Quebre o vidro, endereçável, modelo AMF C (Ilumac)
Indicadores Visual	5	Endereçável, modelo SAV2-E (Ilumac)
Indicador Sonoro	5	Endereçável, modelo SAPW2-E (Ilumac)
Detectores 1	*****	*****
Detectores 2	*****	*****
Detectores 3	*****	*****

Detectores 4	*****	*****
Trava eletromagnética	*****	*****
Painel repetidor	*****	*****
Módulo de entrada	1	Endereçável, modelo MPRES2-E (Ilumac)

Medida de Segurança	Controle de Material de Acabamento e Revestimento (CMAR)
Descrição	<p>O CMAR empregado nesta edificação estabelece padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça. Os critérios adotados obedeceram ao tipo de ocupação da edificação, a posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termo-acústicos, visando:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. piso; b. paredes/divisórias; c. teto/forro;

Distribuição acabamento e revestimento cômodo/pavimento

Pavimento	Setor	Finalidade do Material		
		Piso (Acabamento ¹ e revestimento)	Parede e divisória (Acabamento ² e revestimento)	Teto e forro (Acabamento e revestimento)
		Grupo C (classe I, II-A, III-A ou IV-A) Grupo A (classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁴)	Grupo C (classe I ou II-A,) Grupo A (classe I, II-A, III-A ou IV-A ⁵)	Grupo C (classe I ou II-A,) Grupo A (classe I, II-A ou III-A ³)
Térreo	Espaço na tril. da mem.	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Espaço versátil	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Circulação	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Escada	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Recepção	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Café	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Sabor saldável	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Wc masc.	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Wc fem.	classe I	classe I	classe II - A
Térreo	Casa de bombas	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Espaço gamificada	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Espaço Sesi criar	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Espaço acolher	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Circulação	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Escada	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Wc masc.	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Wc fem.	classe I	classe I	classe II - A
1º Pav.	Sesis cultural	classe I	classe I	classe II - A
2º Pav.	Circulação	classe I	classe I	classe II - A

2º Pav.	Administração 1	classe I	classe I	classe II - A
2º Pav.	Administração 2	classe I	classe I	classe II - A
2º Pav.	Sala de reunião	classe I	classe I	classe II - A
2º Pav.	Escada	classe I	classe I	classe II - A

Nota:

1 – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates

2 – Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados

3- Exceto para cozinhas que são Classe I ou II-A

4 – Exceto para revestimento que serão Classe I, II-A, ou III-A

5 – Exceto para revestimento que serão Classe I ou II-A

Medida de Segurança	Segurança Contra Incêndio nas Estruturas da edificação
Descrição	Este item tem como objetivo enumerar as medidas de segurança adotado para garantir condições mínimas, pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para o cumprimento dos objetivos descritos nas normas de segurança contra incêndio e pânico do estado.
Metodologia para se atingir os TRRF dos elementos estruturais	
A metodologia adotada foi desenvolvida com base na NT 2-19 do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro, item 6.1- letra “b” atendimento a tabelas elaboradas a partir do resultado obtidos em ensaios de resistência ao fogo, os TRRF resultante dos cálculos não poderão ter valores inferiores a 30 minutos. Os ensaios de resistência ao fogo adotados foram através do Anexo A, B e C - Método do Tempo Equivalente de Resistência ao Fogo.	
Determinação do tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF)	
<p>Critérios Para determinação do TRRF:</p> <p>Para a definição dos TRRF foi adotada o Anexo A da Nota Técnica nº 2-19 - Segurança estrutural nas edificações - Resistência ao fogo dos elementos de construção, conforme o item “6 Procedimentos” da referida NT; ou método do tempo equivalente ou outros devidamente comprovados, tudo conforme Nota Técnica nº 2-19 - Segurança estrutural nas edificações - Resistência ao fogo dos elementos de construção.).</p> <p>Tempo de Resistência Requerido ao Fogo (TRRF):</p> <ol style="list-style-type: none"> As estruturas principais terão TRRF de 90 min para colunas, contraventamentos e vigas principais conforme Tabela A, Educação profissional (E-4), Classe P1 da Nota Técnica nº 2-19 - Segurança estrutural nas edificações – Resistência ao fogo dos elementos de construção. As vigas secundárias terão TRRF de 60 min, conforme item 5.4 da Nota Técnica nº 2-19 - Segurança estrutural nas edificações – Resistência ao fogo dos elementos de construção. As compartimentações de divisórias entre unidades autônomas serão executadas conforme segue: índice mínimo para elementos de compartimentação interna constituídos pelo sistema estrutural das 	

compartimentações e vedações, com TRRF de 60 min, elementos de compartimentação externa (incluindo as lajes, as fachadas, paredes externas), com TRRF de 60 min. Tudo conforme item 6 da Nota Técnica n° 2-19 - Segurança estrutural nas edificações – Resistência ao fogo dos elementos de construção.

Observações: sem observações

Isenções ou reduções de TRRF

Não foi adotada nenhuma condição para redução ou isenção de TRRF na presente edificação

Materiais de proteção contra fogo e respectivas espessuras de proteção

Não foi adotada nenhum material de proteção contra fogo adicional.

Medida de Segurança	Gerenciamento de risco
Descrição	<p>O proprietário deverá implementar gerenciamento de risco no sentido de planejar, organizar, dirigir e controlar os recursos interno e externos para eliminação ou minimização de riscos de incidentes advindos da atividade exercida na edificação.</p> <p>Os parâmetros de implementação deverão estar de acordo com a NT 16 do Corpo de Bombeiros do Maranhão.</p> <p>Tal medida será apresentada por ocasião da vistoria para funcionamento da edificação.</p>

São Luís - MA, 05 de julho de 2021.

Engenheiro Responsável