

**PROMOTORIAS DE RIBEIRÃO DAS NEVES  
RUA VERA LÚCIA DE OLIVEIRA ANDRADE S/Nº, VILA ESPLANADA  
RIBEIRÃO DAS NEVES – MINAS GERAIS**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PROJETO COMPLEMENTAR:**

**PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	4
1.1. Normas Aplicáveis .....	4
2. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO .....	5
2.1. Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto à Ocupação .....	5
2.2. Classificação das Edificações Quanto à Altura .....	6
2.3. Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto à Carga de Incêndio .....	6
2.4. Exigências para a Edificação .....	7
2.4.1. Quadro Resumo .....	8
2.5. Acesso de Viaturas – IT N°04 (CBMMG) .....	9
2.6. Separação Entre Edificações – IT N°05 (CBMMG) .....	9
2.7. Segurança Estrutural contra Incêndio – IT N° 06 (CBMMG) .....	10
2.8. Compartimentação Horizontal e Vertical – IT N° 07 (CBMMG) .....	10
2.9. Saídas de Emergência - IT N° 08 (CBMMG) .....	11
2.9.1. Cálculo da população: .....	14
2.9.2. Cálculo das saídas de emergência: .....	15
2.9.3. Distâncias máximas a serem percorridas .....	16
2.10. Brigada de Incêndio - IT N° 12 (CBMMG) .....	17
2.11. Iluminação de emergência – IT N° 13 (CBMMG) .....	19
2.12. Alarme de Incêndio – IT N° 14 (CBMMG) .....	20
2.12.1. Acionador Manual .....	20
2.12.2. Avisador Audiovisual (Sirene) .....	20
2.13. Sinalização de Emergência – IT N° 15 (CBMMG) .....	21
2.13.1. Implantação da Sinalização Básica .....	21
2.14. Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio – IT N° 16 (CBMMG) .....	23
2.15. Sistema de hidrantes – IT N° 17 (CBMMG) .....	24

2.15.1. Tubulação da Rede de Hidrantes.....	25
2.15.2. Dimensionamento do sistema.....	25
2.16. Controle de Materiais de Acabamento – IT N° 38 (CBMMG) .....	26



## 1. INTRODUÇÃO

O objeto em questão é a nova unidade do Ministério Público de Minas Gerais na Cidade de Ribeirão das Neves, com 3.915,46 m<sup>2</sup> de área construída, situado na Rua Vera Lúcia de Oliveira Andrade, S /Nº, Vila Esplanada.

### 1.1. Normas Aplicáveis

Os projetos foram elaborados obedecendo as Normas Técnicas da ABNT vigentes, as normas técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais e as diretrizes básicas definidas no projeto arquitetônico.

- Decreto 46.595, de 10/09/2014– Decreto do Estado de Minas Gerais;
- IT 01 – Procedimento Administrativos (Portaria 47/2020);
- IT 02 – Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico;
- IT 03 – Símbolos Gráficos para Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- IT 04 – Acesso de Viatura nas Edificações e Áreas de Risco (2º Edição);
- IT 05 – Separação entre Edificações (Portaria 47/2020);
- IT 06 – Segurança Estrutural das Edificações (Portaria 47/2020);
- IT 07 – Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical;
- IT 08 – Saídas de Emergência em Edificações – 2ª Edição 2017 (Portaria 47/2020);
- IT 12 – Brigada de Incêndio (portaria 57/2020);
- IT 13 – Iluminação de emergência;
- IT 14 – Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (2º Edição);
- IT 15 – Sinalização de emergência;
- IT 16 – Sistema de proteção por extintores de incêndio (3ª Edição);
- IT 17 – Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio;
- IT 38 – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento;
- ABNT NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edifícios;
- ABNT NBR 10898:2013 - Sistema de iluminação de emergência
- ABNT NBR 12693:2013 - Sistema de proteção por extintores de incêndio

- ABNT NBR 13434-1:2004 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico  
- Parte 1: Princípios de projeto
- ABNT NBR 13434-2:2004 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- ABNT NBR 15808:2017 – Extintores de incêndio portáteis;
- ABNT NBR 17240:2010– Sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- NR 23 – Proteção Contra Incêndios;
- ABNT NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência;
- ABNT NBR 11861:1998 – Mangueiras de incêndio;

## 2. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

Para determinação das medidas de segurança necessárias à edificação, é necessário conhecer e classificar a edificação nos parâmetros relacionados abaixo. As classificações que definem quais as medidas de segurança deverão ser adotadas serão demonstradas nos itens a seguir.

**Em relação a instalação, deverão ser considerados fornecimento de materiais e seu assentamento/instalação.**

### 2.1. Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto à Ocupação

A edificação em questão, de acordo com o CBMMG e também da ABNT NBR 9077:2001, pode ser classificada como **D-1**.

D	Serviço profissional	D-1	Repartições públicas e locais para prestação de serviço profissional ou condução de negócios.	Edificações do Executivo, Legislativo e Judiciário, tribunais, cartórios, escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), cabeleireiros, teleatendimento, centros profissionais e assemelhados.
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhadas.
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros.
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos,

DECRETO Nº. 46.595 DE 10 DE SETEMBRO DE 2014 – TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À OCUPAÇÃO

## 2.2. Classificação das Edificações Quanto à Altura

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Baixa	$H \leq 12,0 \text{ m}$
II	Edificação de Média Altura	$12,0 \text{ m} < H \leq 30,0 \text{ m}$
III	Edificação Mediamente Alta	$30,0 \text{ m} < H \leq 54,0 \text{ m}$
IV	Edificação Alta	Acima de 54,0 m

IT-08 – TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA

A edificação tem **17,05** metros de altura, de acordo com a definição de *altura da edificação* da IT 02 – Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico, item 4.13. Portanto, é classificada como **II**, Edificação de Média Altura.

## 2.3. Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto à Carga de Incêndio

<b>Serviços profissionais, pessoais e técnicos</b>	Agências bancárias	D-2	300
	Agências de correios	D-1	400
	Centrais telefônicas	D-1	100
	Cabeleireiros	D-1	200
	Copiadora	D-1	400
	Encadernadoras	D-1	1000
	Escritórios	D-1	700
	Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia	D-1	300
	Laboratórios químicos	D-4	500
	Laboratórios (outros)	D-4	300
	Lavanderias	D-3	300
	Oficinas elétricas	D-3	600
	Oficinas hidráulicas ou mecânicas	D-3	200
	Pinturas	D-3	500
	Processamentos de dados	D-1	400

IT 09 - ANEXO A - Cargas de incêndio específicas por ocupação

<b>CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À CARGA INCÊNDIO</b>	
<b>Risco</b>	<b>Carga Incêndio MJ/m²</b>
Baixo	Até 300 MJ/m²
Médio	Acima de 300 até 1.200 MJ/m²
Alto	Acima de 1.200 MJ/m²

IT 09 Classificação das Edificações e Áreas de Risco Quanto à Carga Incêndio



A edificação em questão é classificada como **Risco Médio – entre 300 e 1.200 MJ/m<sup>2</sup>**, de acordo com a IT 09 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco.

## 2.4. Exigências para a Edificação

A edificação em questão possui **3.915,46 m<sup>2</sup>** de área construída e, por isso, se enquadra na Tabela 5 da IT-01, conforme demonstrado abaixo.

Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4			
	Classificação quanto à altura (em metros)			
	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	Acima de 54
Acesso de Viaturas	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	X	X	X
Compartimentação Horizontal	-	X <sup>1</sup>	X	X
Compartimentação Vertical	-	X <sup>2</sup>	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	-	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X <sup>3</sup>	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	-	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	X

**NOTAS ESPECÍFICAS:**  
1 – Pode ser substituída por chuveiros automáticos.  
2 – Pode ser substituída por chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações.  
3 – Quando a edificação possuir área total construída superior a 2.000 m<sup>2</sup>.

**NOTAS GENÉRICAS:**  
A – Para as edificações construídas até 01 de julho de 2005, a área considerada para fins de exigências previstas será superior a 1.200 m<sup>2</sup>.  
B – A área a ser considerada para definição de exigências é a “área total da edificação”, podendo ser subdividida se os riscos forem isolados.  
C – As saídas de emergência de edificações construídas até 01 de julho de 2005 poderão atender à Norma Brasileira vigente à época da construção.  
D – As medidas “Acesso de Viaturas”, “Segurança Estrutural contra Incêndio”, “Compartimentação Horizontal”, “Compartimentação Vertical”, “Chuveiros Automáticos” e “Controle de Fumaça” não se aplicam às edificações construídas até 01 de julho de 2005.

IT 01 – PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS – Tabela 5

Portanto, para determinação das medidas de segurança contra incêndio a serem implantadas, serão adotadas as exigências do grupo **D-1**, que são:

- Acesso de Viaturas (IT 04);
- Separação de Edificações (IT 05);
- Segurança Estrutural Contra Incêndio (IT 06);
- Compartimentação horizontal (IT 07);
- Compartimentação vertical (IT 07);
- Saídas de Emergência (IT 08);
- Brigada de Incêndio (IT 12);
- Iluminação de emergência (IT 13);
- Alarme de Incêndio (IT 14);
- Sinalização de Emergência (IT 15);
- Extintores (IT 16);
- Hidrante e Mangotinhos (IT 17);
- Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (IT 38);

#### 2.4.1. Quadro Resumo

<b>Edificação</b>	Nova unidade do Ministério Público de Minas Gerais na Cidade de Ribeirão das Neves
<b>Localização</b>	Rua Vera Lúcia de Oliveira Andrade, S /Nº, Vila Esplanada em Ribeirão das Neves - MG.
<b>Área</b>	3.915,46 m <sup>2</sup>
<b>Classificação</b>	D-1
<b>Altura da Edificação</b>	Média
<b>Classificação quanto à Altura</b>	I - Edificação de Média Altura
<b>Classificação quanto à Carga de Incêndio</b>	Médio - Acima de 300 até 1.200 MJ/m <sup>2</sup>



<b>Medidas de Segurança</b>	Acesso de Viaturas
	Separação de Edificações
	Segurança Estrutural contra Incêndio
	Compartimentação Horizontal
	Compartimentação Vertical
	Saídas de Emergência
	Brigada de Incêndio
	Iluminação de Emergência
	Alarme de incêndio
	Sinalização de Emergência
	Extintores
	Hidrantes
	Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento

## 2.5. Acesso de Viaturas – IT N°04 (CBMMG)

O portão de entrada possui 4,10 metros de largura e 2,50 metros de altura. Além disso, o prédio está afastado 9,00 metros do arruamento.

## 2.6. Separação Entre Edificações – IT N°05 (CBMMG)

A edificação do MPMG está situada no mesmo lote que outra edificação do TJMG, portanto, aplica-se a IT-05. A distância entre estas duas edificações é dada por

$$D = a \times (\text{Largura ou altura}) + \beta$$

Onde

- D é a distância de separação em metros;
- a é o coeficiente obtido da Tabela 4 da IT-05;
- $\beta$  é um fator de segurança, aqui adotado como igual a 3m;
- É selecionado sempre o maior valor entre altura e largura;

**NOTA:** A fachada da edificação do MPMG possui dimensões maiores que a fachada da edificação do TJMG. Portanto, fazendo o cálculo da distância de separação entre as edificações utilizando a fachada do MPMG obtém-se um resultado mais conservador, sendo este a maior distância de isolamento.

- A fachada que visa a edificação do TJMG possui 35,75m de largura e 22,47m de altura. Sendo assim, largura/altura =  $35,75/22,47=1,60$ .
- As aberturas desta fachada somam 88,38 m<sup>2</sup> de área. A razão entre a área das aberturas e da fachada é igual a  $88,38 / (35,75 \times 22,47) = 11\%$ .
- Por possuir carga de incêndio igual a 700 MJ/m<sup>2</sup>, a sua classificação de severidade y é de nível II.
- Consultando a Tabela 04 da IT-05 (y = II, % aberturas = 15, x = 1,6), encontra-se  $\alpha = 0,73$ .
- Portanto,  $D = 0,73 \times (35,75) + 3 = 29,10\text{m}$ .

A edificação do MPMG está situada a uma distância de 35,96m da edificação do TJMG, portanto, a distância mínima de 29,10m para separação segura entre as edificações é atendida.

## 2.7. Segurança Estrutural contra Incêndio – IT N° 06 (CBMMG)

O tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF), de acordo com a Tabela A da IT 06, e para a classificação da edificação, é de 60 minutos.

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Profundidade do Subsolo h		Altura da edificação h					
			Classe S <sub>2</sub> h > 10m	Classe S <sub>1</sub> h ≤ 10m	Edificação Baixa		Edificação Média Altura		Medianamente Alta	Alta
					Classe P <sub>1</sub> h ≤ 6m	Classe P <sub>2</sub> 6m < h ≤ 12m	Classe P <sub>3</sub> 12m < h ≤ 23m	Classe P <sub>4</sub> 23m < h ≤ 30m	Classe P <sub>5</sub> 30m < h ≤ 54m	h > 54m
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120	CT
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60 (30)	60	90	120	CT
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60 (30)	60 (30)	60	90	120	CT
		C-2 e C-3	90	60	60	60 (30)	60	90	120	CT
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-3	90	60	30	60 (30)	60	90	120	CT

## 2.8. Compartimentação Horizontal e Vertical – IT N° 07 (CBMMG)

Compartimentação Horizontal - De acordo com o Anexo B – Tabela de Área Máxima de Compartimentação e as classificações da edificação, a área máxima a ser compartimentada é de 1.000 m<sup>2</sup>.

Analisando a edificação, não há nenhum pavimento que possua área maior do que a determinada. Portanto, não é necessário tomar nenhuma medida preventiva para este item.

GRUPO TIPO	TIPOS DE EDIFICAÇÕES						
	I			II		III	IV
DENOMINAÇÃO	Edificação Baixa			Edificação de Média Altura		Edificação Mediamente Alta	Edificação Alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6m	6m < H ≤ 12m	12m < H ≤ 23m	23m < H ≤ 30m	30m < H ≤ 54m	Acima de 54m
A-1, A-2, A-3	–	–	–	–	–	–	–
B-1, B-2	–	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500	1.500
C-1; C-2	5.000 <sup>(1)</sup>	3.000 <sup>(1)</sup>	2.000	2.000	1.500	1.500	1.500
C-3	5.000 <sup>(1)</sup>	2.500 <sup>(1)</sup>	1.500	1.000	2.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3, D-4	5.000	2.500 <sup>(1)</sup>	1.500	1.000	800	1.500	1.500

Compartimentação Vertical – as medidas descritas no item 5.2 da IT 07 foram tomadas. São elas:

- Entrepisos corta-fogo;
- Enclausuramento de escadas por meio de parede corta-fogo de compartimentação;
- Enclausuramento de elevadores e monta-carga, poços para outras finalidades por meio de porta para-chama;
- Selos corta-fogo em silicone para selagem de juntas de dilatação, encunhamento, shafts, aplicáveis em concreto, alvenaria, metal ou vidro, com a utilização de espuma expansiva, pistola e bico de aplicação;
- Os elementos construtivos corta-fogo/para-chama de separação vertical entre pavimentos consecutivos;

Os materiais utilizados como revestimento, acabamento e isolamento termo acústico no interior dos shafts deverão possuir classes máximas II e B (com  $D_m \leq 100$ ).

A selagem do shaft deve ser feita com espuma expansiva anti-incêndio de poliuretano de dois componentes com aditivos intumescentes, que aumenta de volume em contato com o calor causado pelo fogo, com classe de resistência de 120 minutos. A espuma deve ser moldável e de selagem rápida, indicada para instalações interiores, aplicada com a utilização de pistola manual ou à bateria.

## 2.9. Saídas de Emergência - IT Nº 08 (CBMMG)

De acordo com a IT-08 a Edificação é classificada conforme abaixo:

- Tabela 1: Edificação de Média Altura ( $12,00 \leq H \leq 30,00$  m);
- Tabela 2: Sp- N – De pequeno pavimento ( $S_p < 750,00$  m<sup>2</sup>);
- Tabela 2: Ss- P – Com pequeno subsolo ( $S_s < 500,00$  m<sup>2</sup>);
- Tabela 2: St- T – Edificações grandes ( $1.500 \text{ m}^2 \leq S_t \leq 5.000 \text{ m}^2$ );
- Tabela 3: Z – Edificações concebidas para limitar:

- Rápido crescimento do incêndio;
- Propagação vertical do incêndio;
- Colapso estrutural.

- Tabela 4: D-1 – Uma pessoa por 7,0 m<sup>2</sup> de área. **Por substituição a esta Tabela, foi levado em consideração o layout da edificação.**

A tabela 6 da IT-08 informa que a edificação deve possuir **uma escada enclausurada protegida (escada protegida)**.

Dimensão		N (área de pavimentos < ou igual a 750 m <sup>2</sup> )								O (área de pavimento > 750 m <sup>2</sup> )							
Altura (metros)		H ≤ 12		12 < H ≤ 30		30 < H ≤ 54		Acima de 54		H ≤ 12		12 < H ≤ 30		30 < H ≤ 54		Acima de 54	
Ocupação		Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc
Gr.	Div.																
D	-	1	NE	1	EP	1	PF	1	PF	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF

As escadas enclausuradas protegidas devem atender aos seguintes requisitos:

- a) ter suas caixas isoladas por paredes resistentes a 2 (duas) horas de fogo, no mínimo;
- b) ter as portas de acesso a esta caixa de escada do tipo Corta-fogo (PCF), com resistência de 60 (sessenta) minutos de fogo;
- c) ser dotadas, em todos os pavimentos (exceto no da descarga, onde isto é facultativo), de janelas abrindo para o espaço livre exterior, atendendo ao previsto em 5.7.8.2 da IT-08;
- d) ser dotadas de janela que permita a ventilação em seu término superior, com área mínima de 0,80 m<sup>2</sup>, devendo estar localizada na parede junto ao teto ou no máximo a 15,0 cm deste;

### Portas corta-fogo:

- Cada porta deve receber uma identificação indelével e permanente, por gravação ou por plaqueta metálica. A identificação deve ser

feita na parte superior da testeira da porta, sob a dobradiça superior. No batente também deve haver uma identificação do fabricante na mesma altura. O selo de conformidade deve ser instalado na folha da porta, na testeira das dobradiças, sob a placa de identificação. A folha da porta, quando instalada, deve receber, em ambos os lados, a 1,20m acima do piso, um letreiro com os seguintes dizeres: PORTA CORTA FOGO / É OBRIGATÓRIO MANTER FECHADA.

- Os batentes, ao serem instalados, devem ser completamente preenchidos com argamassa de cimento e areia. No caso de batente instalado em painéis, os vazios devem ser totalmente preenchidos com material isolante incombustível. Também devem ser de chapa de aço, devendo apresentar características compatíveis com o elemento de vedação.
- Os componentes metálicos ferrosos devem receber tratamento antioxidante por galvanização, com deposição de camada de zinco com no mínimo 170 g/m<sup>2</sup>.
- Os materiais que compõe a capa, o miolo e o revestimento da folha da porta devem ser construídos com materiais incombustíveis.
- Não devem ser utilizadas na construção da porta ferragens cujo ponto de fusão seja inferior a 1100°C. Todas as ferragens de aço mencionadas devem ser do tipo ABNT 1010/1020, salvo condições previstas em normas específicas.

#### **Escadas:**

- Devem ser constituídas com material estrutural e de compartimentação incombustível;
- Ser dotadas de guarda-corpos em seus lados abertos;
- Ser dotadas de corrimão em todos os lados;

- Ter os pisos com condições antiderrapantes e permanecerem antiderrapantes com o tempo;
- As paredes das caixas das escadas, das guardas, dos acessos e das descargas devem ter acabamento liso ou com texturas que não sejam abrasivas.

### 2.9.1. Cálculo da população:

O cálculo de população foi feito a partir das classificações da edificação e de acordo com a Tabela 4 da IT-08.

Ocupação		População <sup>(A)</sup>	Capacidade da U de passagem		
Grupo	Divisão		Acesso e descargas	Escadas e rampas	Portas
A	A-1 e A-2	Duas pessoas por dormitório <sup>(C)</sup>	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m² de área de alojamento <sup>(D)</sup>			
B	-	Uma pessoa por 15,0 m² de área <sup>(E) (G)</sup>	100	60	100
C	-	Uma pessoa por 3,0 m² de área <sup>(E) (J)</sup>			
D	-	Uma pessoa por 7,0 m² de área <sup>(E) (L)</sup>			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m² de área de sala de aula <sup>(F)</sup>	30	22	30
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,50 m² de área de sala de aula <sup>(F)</sup>			

$$População = \frac{\text{área}}{\text{quantidade de pessoas por m}^2}$$

**População do 3º ao 5º pavimentos:** 661,29 m² / 7 = 95 pessoas por pavimento.

**População do 2º pavimento:** (974,61 – 110,00 [auditório e foyer] – 610,00 [estacionamento e circulações]) m² / 7 = 36 pessoas.

**População do auditório [classificação F-2 segundo a ABNT NBR 9077:2001] (2º pavimento):** 56 pessoas sentadas + (7,0 [área disponível para pessoas em pé] m²) / 1 = 63 pessoas.



**População do 1º pavimento (pavimento com estacionamento e, por isso, essa área, de 345m², foi desconsiderada):**  $(762,12 - 345) / 7 = 60$  pessoas.

**NOTA:** Para o cálculo de população foi utilizada a área líquida dos pavimentos informada no projeto de arquitetura. A área do 2º pavimento foi considerada a área líquida menos a área do auditório, do estacionamento, foyer e circulações enquanto a do 1º pavimento foi desconsiderada a área de estacionamento.

### **2.9.2. Cálculo das saídas de emergência:**

#### **Dimensionamento das saídas de emergência: $N = P/C$**

N – Número de Unidades de Passagem

P – População

C – Capacidade da unidade de passagem

Acessos e descargas / Portas = 100

Escadas e rampas = 60 (D-1) e 75 (F-2)

#### **3º ao 5º Pavimentos:**

Escadas =  $95/60 = 1,6 = 2$ . Sendo assim, são necessárias 2 unidades de passagem.

Portas =  $95/100 = 0,95 = 1$ . Sendo assim, é necessária 1 unidade de passagem.

Estes pavimentos possuem uma escada de emergência, cada uma com 1,50m (2 unidades de passagem) de largura, e acesso por uma PCF de 90cm de largura (1 unidade de passagem). Portanto, as escadas e portas destes pavimentos atendem ao mínimo exigido.

#### **2º Pavimento (auditório):**

Este ambiente recebe classificação F-2 segundo a ABNT NBR 9077:2001.

Porta =  $63/100 = 0,63 = 1$ . Sendo assim, é necessária 1 unidade de passagem.

Este auditório possui uma porta de 1,10m de largura. Portanto, a porta do auditório atende ao mínimo requerido de 0,55m.

## **2º Pavimento:**

Escadas =  $99/60 = 1,65 = 2$ . Sendo assim, são necessárias 2 unidades de passagem.

Portas =  $99/100 = 0,99 = 1$ . Sendo assim, é necessária 1 unidade de passagem.

Este pavimento possui uma escada de emergência com 1,50m (2 unidades de passagem) de largura, e acesso por uma PCF de 90cm de largura (1 unidade de passagem). Portanto, a escada deste pavimento atende ao mínimo exigido.

## **1º Pavimento (pavimento de descarga):**

Levando em consideração o pavimento mais populoso como sendo o 2º, é necessário que as saídas tenham no mínimo 2 unidades de passagem.

O 1º pavimento possui uma porta com 2,15m (3 unidades de passagem) de largura e atende ao mínimo requerido de 2 unidades de passagem.

**Nota: De acordo com a Norma NBR 9077, item 3.54 Unidade de passagem; Define-se que: Largura mínima para a passagem de uma fila de pessoas, fixada em 0,55 m.**

**Nota: Capacidade da unidade de passagem é o número de pessoas que passa por uma unidade de passagem (0,55 m) em 1 min.**

### **2.9.3. Distâncias máximas a serem percorridas**

A partir das classificações da edificação e de acordo com a Tabela 2 da NPT 011, a distância máxima a ser percorrida para atingir um local seguro (espaço livre exterior, área de refúgio, escada comum de saída de emergência, protegida ou à prova de fumaça), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça é de 50 metros.

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Detecção automática de fumaça		Detecção automática de fumaça		Detecção automática de fumaça		Detecção automática de fumaça	
		SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM
X	Qualquer	25,0 m	40,0 m	35,0 m	50,0 m	40,0 m	55,0 m	50,0 m	65,0 m
Y	Qualquer	35,0 m	50,0 m	45,0 m	60,0 m	50,0 m	65,0 m	60,0 m	75,0 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, H, I, L e M	50,0 m	65,0 m	60,0 m	75,0 m	65,0 m	80,0 m	75,0 m	90,0 m
	A, B, G-1, G-2 e J	55,0 m	70,0 m	65,0 m	80,0 m	70,0 m	85,0 m	80,0 m	95,0 m

IT Nº 08 – TABELA 5 – DISTÂNCIAS MÁXIMAS A SEREM PERCORRIDAS

Portanto, a arquitetura proposta atende às necessidades quanto ao critério de distâncias máximas a serem percorridas, segundo as legislações do CBMMG, e não precisam ser adaptadas.

## 2.10. Brigada de Incêndio - IT Nº 12 (CBMMG)

A composição da brigada de incêndio, critérios básicos para seleção dos candidatos a brigadistas, organização da brigada, atribuições da brigada e procedimentos básicos de emergência são determinados pela IT 12.

A brigada deverá ser composta conforme Anexo A – Percentual de Cálculo para Composição da Brigada de Incêndio.

Grupo	Divisão	Descrição	População fixa por pavimento		Nível de Treinamento
			Até 10	Acima de 10	
<b>A</b> Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Isento		Isento
	A-2	Habitação multifamiliar	Conforme nota <b>A.1.1</b>		Básico
	A-3	Habitação coletiva	50%	10%	Básico
<b>B</b> Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	50%	10%	Intermediário
	B-2	Hotel residencial	50%	10%	Básico
<b>C</b> Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	40%	5%	Básico
	C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	40%	5%	Intermediário
	C-3	Centros comerciais de compras (Shopping centers)	50%	20%	Intermediário
<b>D</b> Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	30%	10%	Intermediário
	D-2	Agência bancária	40%	10%	Básico
	D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	40%	10%	Intermediário
	D-4	Laboratório	40%	10%	Intermediário

**NOTA:** Para a determinação da população fixa foi considerado o layout indicado no projeto de Arquitetura.

- **3º ao 5º Pavimentos (40 pessoas):**
- População fixa até 10 pessoas =  $10 * 30\% = 3$  brigadistas.
- População fixa acima de 10 = 30 pessoas (total – 10 pessoas) ->  $30 * 10\% = 3$  brigadistas
- Número de brigadistas totais do pavimento = 3 brigadistas (população fixa até 10) + 3 brigadistas (população fixa acima de 10) = **6 brigadistas nestes pavimentos.**

## 2º Pavimento (não há população fixa):

- Número de brigadistas totais do pavimento = **0 brigadistas neste pavimento.**
- **1º Pavimento (3 pessoas):**
- População fixa até 10 pessoas =  $3 * 30\% = 0,9 = 2$  brigadistas (mínimo).
- Número de brigadistas totais do pavimento = **2 brigadistas neste pavimento.**
- Número total de brigadistas = **20 brigadistas na edificação.**

O número de brigadistas é calculado e determinado por pavimento, ou seja, cada pavimento obrigatoriamente deverá possuir o número de brigadistas calculado.

## **2.11. Iluminação de emergência – IT N° 13 (CBMMG)**

O sistema de iluminação de emergência será composto de duas centrais, localizadas no 1º e 4º pavimentos, e luminárias de emergência de LED distribuídas ao longo da edificação.

A interligação das luminárias com a central será feita utilizando cabos condutores de seção 2,5mm<sup>2</sup>, também previstos no projeto elétrico, e sua alimentação será feita em corrente contínua. Todas as luminárias serão interligadas à central de emergência.

Os seguintes níveis de luminância serão adotados:

- 5 lux em locais com desnível: escadas ou passagens com obstáculos;
- 3 lux em locais planos: corredores, halls e locais de refúgio.

O fluxo luminoso do ponto de luz deve ser no mínimo de 30 lúmens, com tensão máxima de alimentação de 30 volts. Comutador de energia automático com relé e tempo de comutação do sistema de 32 milésimos de segundos (m.s).

O sistema não poderá ter uma autonomia menor que 2 horas de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial.

Em qualquer caso, mesmo havendo obstáculos, curva ou escada, os pontos de iluminação de sinalização devem ser dispostos de forma que, na direção de saída de cada ponto, seja possível visualizar o ponto seguinte, a uma distância máxima de 15 m.

Os condutores deverão ser do tipo “não halogenado” e a isolação deve suportar temperaturas de no mínimo 90°C, com bitola mínima de #1,5mm<sup>2</sup>.

As luminárias instaladas deverão atender a, no mínimo os requisitos do item 4.7.1 da ABNT NBR 10898:1999.

A corrente por circuito de iluminação de emergência não poderá ser maior que 12 A por circuito. Cada circuito não poderá alimentar mais de 25 luminárias.

O circuito alimentador das luminárias de emergência deverão ser identificados com plaquetas de cor diferente das demais no interior do painel elétrico que provê energia elétrica aos equipamentos com os seguintes dizeres "ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA".

## **2.12. Alarme de Incêndio – IT N° 14 (CBMMG)**

Todo sistema deve ter duas fontes de alimentação. A principal é a rede de tensão alternada e a auxiliar é constituída por baterias. Quando a fonte de alimentação auxiliar for constituída por bateria de acumuladores, esta deve ter autonomia mínima de 24 (vinte e quatro) horas em regime de supervisão, sendo que no regime de alarme deve ser de no mínimo 15 (quinze) minutos, para suprimimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para a evacuação da edificação.

### **2.12.1. Acionador Manual**

Será do tipo "Quebre o Vidro", com martelo, endereçável, em caixa ABS na cor vermelha e com vidro com película adesiva.

Deverão ser instalados a uma altura de 1,20 m do piso acabado, na cor vermelho segurança.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros.

Os acionadores manuais deverão ser construídos conforme as características especificadas em norma no item 6.4 da ABNT NBR 17240:2010.

### **2.12.2. Avisador Audiovisual (Sirene)**

O sistema deverá prever colocação de sirenes eletrônicas do tipo corneta em ABS poliestireno, na cor preta, com base fixa e com nível sonoro de 110dB, audíveis em todos os compartimentos da edificação, locados conforme projeto, de forma a alertar a todos os ocupantes da edificação de qualquer ocorrência de fogo.



Os avisadores sonoros e visuais deverão ser construídos conforme as características especificadas em norma no item 6.5 da ABNT NBR 17240:2010.

### **2.13. Sinalização de Emergência – IT N° 15 (CBMMG)**

O projeto deverá seguir os critérios contidos na IT n° 15 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais, assim como os critérios exigidos na ABNT NBR 13434-1:2004 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto, com finalidade de reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantindo assim ações adequadas à situação de risco, as ações de combate e facilitando também a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

Todas as sinalizações devem apresentar efeito fotoluminescente.

Para aprovação da edificação junto ao CBMMG, a instalação das placas deve seguir exatamente o posicionamento estabelecido em plantas.

#### **2.13.1. Implantação da Sinalização Básica**

A sinalização básica é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias de acordo com sua função: Proibição; Alerta; Orientação e Salvamento; Equipamentos.

- **Sinalização de proibição**

A sinalização de proibição apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura de 1,80 metro medida do piso acabado à base da sinalização, distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco, de modo que pelo menos uma delas possa ser claramente visível de qualquer posição dentro da área, distanciadas em no máximo 15 metros entre si.

- **Sinalização de alerta**

A sinalização de alerta apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura de 1,80 metro medida do piso acabado à base da sinalização, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizado, distanciadas entre si em, no máximo, 15 metros.

- **Sinalização de orientação e salvamento**

A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas etc., e ser instalada segundo sua função, a saber:

- a.** a sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,1 metro da verga, ou diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,8 metro medida do piso acabado à base da sinalização;

- b.** a sinalização de orientação das rotas de saída deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo, 15 metros. Adicionalmente, essa também deve ser instalada, de forma que na direção de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, respeitado o limite máximo de 30 metros. A sinalização deve ser instalada de modo que a sua base esteja a 1,8 metro do piso acabado;

- c.** a sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve estar a uma altura de 1,8 metro medido do piso acabado à base da sinalização, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento, de tal forma a ser visualizada em ambos os sentidos da escada (subida e descida);

- d.** a mensagem escrita "SAÍDA" deve estar sempre grafada no idioma português. Caso exista a necessidade de utilização de outras línguas estrangeiras, devem ser aplicados textos adicionais;

- e.** em escadas contínuas, além da identificação do pavimento de descarga no interior da caixa de escada de emergência, deve-se incluir uma sinalização de saída de emergência com seta indicativa da direção do fluxo através dos símbolos (Anexo B – código S3 ou S4 na parede frontal aos lances de escadas e S5 acima da porta de saída, de forma a evidenciar o piso de descarga);

- f.** a abertura das portas em escadas não deve obstruir a visualização de qualquer sinalização.

## 2.14. Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio – IT N° 16 (CBMMG)

A instalação abrange a instalação de unidades extintoras dos pavimentos para atender a legislação atual do Corpo de Bombeiros.

A edificação possui elementos que exigem proteção de fogo classe A, B e C. Porém, a C apenas em locais específicos, como casa de bombas, casa de máquinas do elevador, GMG. A edificação é também classificada em Risco Médio (item 2.3 deste documento). Partindo dessas classificações e das Tabelas 4 e 5 da IT 16, serão adotados extintores portáteis de 6kg de carga de pó Classe ABC, com capacidade extintora mínima de 3-A:40B:C. O extintor de pó ABC pode substituir qualquer tipo de extintor de classes específicas A, B e C. Ainda de acordo com as estas tabelas, a distância máxima de caminhada para os extintores é de 15 m. Além disso, cada pavimento deverá possuir no mínimo 2 extintores. Também foram localizados extintores de incêndio a menos de 5 metros da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos.

Os extintores deverão ser instalados na parede e a uma altura de 0,50 metro entre o piso acabado e a base do extintor, exceto em garagens e subestação, que serão instalados a uma altura de 1,60 metros, conforme detalhe em projeto.

Em locais de riscos específicos, como casa de bombas, casa de máquinas do elevador, subestações, entre outros, deverão ser instalados extintores independente da proteção geral da edificação.

Risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	2-A	20 m
Médio	3-A	20 m
Alto	3-A	15 m
	4-A	20 m

IT 16 – TABELA 4: DETERMINAÇÃO DA UNIDADE EXTINTORA E DISTÂNCIA A SER PERCORRIDA PARA RISCO CLASSE A

Risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	20-B	15 m
Médio	40-B	15 m
Alto	40-B	10 m
	80-B	15 m

IT 16 – TABELA 5: DETERMINAÇÃO DA UNIDADE EXTINTORA E DISTÂNCIA A SER PERCORRIDA PARA RISCO CLASSE B

## 2.15. Sistema de hidrantes – IT N° 17 (CBMMG)

De acordo com a Tabela 4 da IT 17 abaixo e com a classificação da edificação em D-1, e a classificação em Risco Médio, é necessário o **Tipo 3** de sistema de proteção por hidrantes, que atribui exigências de **hidrante** e necessita de volume de reserva técnica de incêndio (**RTI**) mínima de **18 m³**.

Área das edificações e áreas de risco (m²)	Grupo/Divisão				
	A-2, A-3, C-1, D-2, E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H1, H-2, H-3, H-5, H-6, I-1, J-1, J-2 e M-3  Carga Incêndio até 300 MJ/m² D-1, D-3, D-4, F-1		B-1; B-2, C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, F11 e H-4  Carga Incêndio > 300 MJ/m² D-1, D-3, D-4  Carga Incêndio acima de 300 até 800 MJ/m² C-2, I-2 e J-3	F-10, G-5, L-1 e M-1  Carga Incêndio > 800 MJ/m² C-2, I-2, J-3  Carga Incêndio > 300 MJ/m² F-1	I-3, J-4, L-2 e L-3
Até 3.000	Tipo 1 R.I. 6 m³	Tipo 2 R.I. 8 m³	Tipo 3 R.I. 12 m³	Tipo 3 R.I. 20 m³	Tipo 3 R.I. 20 m³
De 3.001 até 6.000	Tipo 1 R.I. 8 m³	Tipo 2 R.I. 12 m³	➡ Tipo 3 R.I. 18 m³	Tipo 4 R.I. 20 m³	Tipo 4 R.I. 30 m³
De 6.001 até 10.000	Tipo 1 R.I. 12 m³	Tipo 2 R.I. 16 m³	Tipo 3 R.I. 25 m³	Tipo 4 R.I. 30 m³	Tipo 5 R.I. 50 m³
De 10.001 até 15.000	Tipo 1 R.I. 16 m³	Tipo 2 R.I. 20 m³	Tipo 3 R.I. 30 m³	Tipo 5 R.I. 45 m³	Tipo 5 R.I. 80 m³
De 15.001 até 30.000	Tipo 1 R.I. 25 m³	Tipo 2 R.I. 35 m³	Tipo 3 R.I. 40 m³	Tipo 5 R.I. 50 m³	Tipo 5 R.I. 110 m³
Acima de 30.000	Tipo 1 R.I. 35 m³	Tipo 2 R.I. 47 m³	Tipo 3 R.I. 60 m³	Tipo 5 R.I. 90 m³	Tipo 5 R.I. 140 m³

A Tabela 2, desta mesma IT, indica os tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho. Na edificação em questão, classificada no Tipo 3, são exigidas as seguintes características:

- Esguicho: jato compacto Ø 16 ou regulável;
- Mangueiras de incêndio: DN 40 mm (a mangueira de incêndio, conforme ABNT NBR 11861:1998 deverá ser do **Tipo 2**, usualmente é encontrada no mercado para fornecimento com a nomenclatura de 38mm, não havendo diferença de especificação);
- Mangueiras de incêndio: Comprimento 2 x (15 m);
- Número de expedições: simples;
- Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável: 250 l/min;
- Pressão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável: 40 mca.

A Tabela 3 define quais os componentes para cada hidrante. Para a edificação, são exigidos os seguintes componentes:

- Abrigo: Sim;
- Mangueira(s) de incêndio: Sim;
- Chaves para hidrantes, engate: Sim;
- Esguicho(s): Sim
- Mangueira semirrígida: Não.

As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo globo angulares de diâmetro DN 65mm (2 1/2").

Os hidrantes foram distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho, considerando-se o comprimento da mangueira de incêndio por meio de seu trajeto real e o alcance mínimo do jato de água igual a 8 metros.

Para verificação da pressão e vazão mínima no Hidrante mais desfavorável foi realizado o cálculo hidráulico, utilizando os parâmetros da IT-17.

### 2.15.1. Tubulação da Rede de Hidrantes

Toda tubulação para rede de hidrantes deve ser de tubos de aço galvanizado, conforme NBR 5590 / ASTM A53 - Grau A, pintada na cor vermelha e não deve ter diâmetro nominal inferior a DN65 (2 1/2").

A tubulação enterrada na área externa deverá ser envelopada em concreto para evitar desgaste. O envelopamento deverá ser feito conforme detalhamento em projeto.

### 2.15.2. Dimensionamento do sistema

Trecho	Vazão	P <sub>válvula</sub>	Perda de carga (tubulação)						elevação (h1-h2)	v	P <sub>montante</sub>
	lpm	mca	D (mm)	L <sub>real</sub>	L <sub>virtual</sub>	L <sub>total</sub>	J <sub>unit</sub>	J <sub>total</sub>	m	(m/s)	mca
H1-A	250	40,00	65	23,30	19	42,3	0,035	1,48	-1,93	1,256	39,55
H2-A	256	40,99	65	1,92	11,2	13,12	0,036	0,48	-1,92	1,287	39,55
A-BI	506	39,55	65	8,72	27,5	36,22	0,129	4,66	-5,33	2,542	38,88
BI-RI	<b>506</b>	<b>38,88</b>	65	6,18	34,40	40,58	0,129	5,22	-1,66	2,542	<b>42,44</b>

Bomba de Incêndio e RTI									
Reserva Técnica de Incêndio									
H <sub>man</sub> =	42	mca							
Vazão =	506	l/min	( 30,4	m <sup>3</sup> /h)	( X )	elevado	Volume:	18 m <sup>3</sup>	
					( )	subterrâneo			
					( )	ao nível do solo			

Sendo assim, a bomba do sistema de hidrantes deve possuir altura manométrica igual a 42 mca e vazão mínima de 30,4 m³/h. Referência: BPI-22 R/F 2 ½ 42 mca, 38,2 m³/h, 10 CV.

## 2.16. Controle de Materiais de Acabamento – IT N° 38 (CBMMG)

A Tabela 4 da IT indica a classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo e a divisão da ocupação em função da finalidade do material.

GRUPO OU DIVISÃO	LOCAL	CLASSES MAXIMAS PERMITIDAS CONFORME TABELAS DO ANEXO A
A-2 <sup>(1)</sup> , A-3, C-1 e I-1	Saídas	II e B <sup>(2)</sup>
	Demais locais	III e E
B, D, E, G e J-2	Saídas	II e B <sup>(2)</sup>
	Demais locais	III e D
C-2, C-3, F-1, F-2, F-5, F-8, F-9, F-10, F-11, H, I-2, I-3, J-3, J-4 e M-3	Saídas	II e B <sup>(2)</sup>
	Demais locais	III e C
F-3, F-4, F-6, F-7 e L	Saídas	II e B <sup>(2)</sup>
	Demais locais	II e B <sup>(3)</sup>

<sup>2</sup> Para escadas, Dm ≤ 25.

Portanto, a partir destas exigências, todos os materiais foram especificados conforme Anexo B da IT-38.



QUADRO RESUMO DE CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO D-1					
EDIFICAÇÃO/ AMBIENTE	ELEMENTO CONSTRUTIVO	CLASSE ADOTADA	MATERIAL		NORMAS DE ENSAIO
SAÍDAS	Piso	II	FLUXO CRÍTICO $\geq$ 0,50 W/cm <sup>2</sup>	Porcelanato	NBR 8660
	Parede/divisórias	B <sup>2</sup>	$I_p \leq 25$	Alvenaria	NBR 9442
	Teto/forro	B	$I_p \leq 25$	Gesso	NBR 9442
	Cobertura	B	$I_p \leq 25$	Laje Plana Impermeabilizada	NBR 9442
	Isolamento termo acústico	B	$I_p \leq 25$	N.A.	NBR 9442
DEMAIS AMBIENTES	Piso	III	0,5 W/cm <sup>2</sup> $\geq$ FLUXO CRÍTICO $\geq$ 0,25 W/cm <sup>2</sup>	Porcelanato	NBR 8660
	Parede/divisórias	D	$75 < I_p \leq 150$	Alvenaria	NBR 9442
	Teto/forro	D	$75 < I_p \leq 150$	Gesso	NBR 9442
	Cobertura	D	$75 < I_p \leq 150$	Laje Plana Impermeabilizada	NBR 9442
	Isolamento termo acústico	D	$75 < I_p \leq 150$	N.A.	NBR 9442

<sup>2</sup> Para escadas,  $D_m \leq 25$ .

**NOTA: Compreendem-se como saídas, corredores de acesso a escadas, escadas, rampas e descargas.**

Belo Horizonte, 12 de fevereiro de 2021.

Eng. Rogério Flaviano dos Santos  
CREA 111.889/D-MG  
Eficácia Projetos e Consultoria

Eng. Daniela Oliveira de Moraes  
CREA 239.656/D-MG  
Eficácia Projetos e Consultoria