

**CORPO DE BOMBEIROS**  
**Instrução Técnica CB-02.33-94**  
**Exigência para Edificação com Estrutura Metálica**

O Comandante do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, considerando a necessidade de adequação das exigências de proteção contra incêndios, contidas nas Especificações anexas ao Decreto nº 38069/93, as justificativas técnicas, administrativas e operacionais do Sistema de Atividades Técnicas; a necessidade de padronizar os critérios das exigências, RESOLVE, nos termos do item 19.3.5 das Especificações para instalações de proteção contra incêndios:

a) Esclarecer situações omissas ou conflitantes previstas no CAP VI item 6.6.14 em harmonia com o CAP XIX item 19.3.2, ambos do Decreto nº 38.069/93;

b) determinar às Unidades Regionais do Sistema a adoção de regras de interpretação e os procedimentos estabelecidos nesta Instrução Técnica.

***EDSON SAMPAIO***  
***Coronel da Polícia Militar -***  
***Comandante do Corpo de Bombeiros***

## **EXIGÊNCIAS PARA EDIFÍCIOS COM ESTRUTURA METÁLICA**

### **1. OBJETIVO**

1.1 - Esta instrução normativa fixa condições para os edifícios, objetivando, em caso de incêndio, garantir os requisitos necessários de Resistência ao Fogo dos elementos construtivos em geral, internos ou externos, em especial os elementos estruturais em aço revestidos ou não, face a diminuição da capacidade portante do edifício, visando evitar possível falência total ou parcial do conjunto edificado.

1.2 - Objetiva ainda, face o contido em 1.1:

a) Maximizar o abandono do edifício visando melhores condições possíveis para a proteção da vida;

b) Proporcionar condições razoáveis de continuidade da função de habitabilidade e atividades produtivas exercidas no edifício; e,

c) Garantir condições razoáveis para o emprego de socorro público externo, onde se permita o acesso operacional de viaturas, equipamentos e seu recurso humano, com tempo hábil para exercer as atividades de salvamento (pessoas retidas) e combate a incêndio.

1.3 - Esta instrução normativa fixa requisitos para edifícios novos devendo, entretanto, ser seguida, em edifícios existentes conforme preconiza o Decreto Estadual nº 38.069/93 por ocasião da reforma ou ampliação, regularização e mudança de ocupação, considerando suas devidas limitações.

### **2. EXIGÊNCIAS E CONSIDERAÇÕES**

#### **2.1 - Aplicação**

2.1.1 - Estas exigências devem ser aplicadas a todos edifícios constantes nos anexos de 1 a 8, as quais relacionam o tempo requerido de Resistência ao Fogo aos componentes estruturais em aço e elementos construtivos em geral.

2.1.2 - Os anexos relacionam o tipo de ocupação subdivididas, quando necessário, de acordo com características diferenciadas em função do risco, altura (h), nº de pavimentos, área construída e demais exigências de proteção ativa e passiva, harmonizadas com o Decreto Estadual nº 38.069/93.

#### **2.2 - Proteção do Aço**

2.2.1 - O aço deve ser protegido através do revestimento ou encapsulamento, com uso de materiais disponíveis que apresentem eficácia à Resistência ao fogo de acordo com os índices requeridos.

2.2.2 - A escolha da proteção, é de responsabilidade exclusiva do responsável técnico, desde que atenda aos requisitos dos anexos de 1 a 8.

2.2.3 - Será exigido Laudo Técnico de Ensaio, que comprove a Resistência ao Fogo do material empregado, realizado em Institutos Nacionais que tenham recursos técnicos e material adequado.

2.2.4 - O Corpo de Bombeiros manterá cadastro atualizado, no serviço de atendimento ao público de materiais ensaiados e aprovados ou convalidados por instituições que exerçam tais atividades.

### **2.3 - Chuveiros Automáticos**

2.3.1 - A instalação de chuveiros automáticos reduz em 30 minutos a proteção dos elementos em aço.

### **2.4 - Altura**

2.4.1 - A Altura (h) deve ser medida a partir do ponto que caracteriza a saída, no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento.

2.4.2 - Na determinação da altura (h) não serão considerados:

a) o pavimento enterrado, desde que nenhum ponto de sua laje de cobertura fique acima de 1,20 m do terreno natural e se destine exclusivamente a estacionamento de veículos e respectivas dependências de vestiários e instalações sanitárias ou constitua porão ou subsolo sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana;

b) as partes sobrelevadas, quando destinadas exclusivamente a casa de máquinas, barriletes, caixas d' água e outras construções sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana;

c) as zeladorias, localizadas nas coberturas de edifícios, com área máxima de construção de 70 m<sup>2</sup>; e

d) compartimentos que sejam dependência exclusiva das unidades do andar imediatamente inferior tipo duplex, com comunicação interna obrigatória.

2.4.3 - O pavimento enterrado utilizado como garagem comercial ou outra atividade que tenha permanência humana, será considerado na determinação da altura da edificação.

### **2.5 - Pavimentos**

2.5.1 - Em todos os pavimentos (subsolo, térreo, pavimento tipo e laje de cobertura), as lajes devem ter, no mínimo, o tempo de resistência ao fogo requerido, conforme anexos de 01 a 08.

### **2.6 - Mezaninos**

2.6.1 - Isentos de revestimento até 200 m<sup>2</sup>.

2.6.2 - Mezaninos com área superior a 200 m<sup>2</sup> devem ser revestidos de acordo com os índices requeridos nos anexos de 01 a 08.

2.6.3 - O contido nos itens 2.6.1 e 2.6.2 não exige o mezanino das demais exigências contidas no Decreto 38.069/93, de acordo com suas áreas.

## **2.7 - Cobertura**

2.7.1 - Os componentes da cobertura desde que não interfiram no sistema estrutural do edifício e não promovam risco face a ação do calor, nas condições de 2.5.1, estão isentos de revestimentos.

2.7.2 - As coberturas dos edifícios horizontalizados (base maior que altura) cuja altura esteja acima de 4 (quatro) metros da linha mediana de altura de empilhamento dos materiais combustíveis estão isentas de revestimento, executando-se os elementos de suporte (pilares e vigas) e de estabilidade (tirantes), cujo os tempos de Resistência ao Fogo requeridos devem atender ao disposto nos anexos de 01 a 08.

2.7.3 - A altura referenciada no item anterior será desconsiderada se o empilhamento for constituído de material não combustível ou de baixo potencial de risco.

## **2.8 - Forro**

2.8.1 - O uso de forro falso em nenhuma hipótese dispensa o revestimento de elementos estruturais.

2.8.2 - As exceções ao item anterior podem ser feitas por materiais incombustíveis com Resistência ao Fogo no mínimo igual aos componentes estruturais de acordo com a ocupação, devendo atender aos critérios de isolamento térmico e integridade.

2.8.3 - O sistema deve ser especificado em projeto, devendo o profissional comprovar os requisitos do item 2.8.2.

## **2.9 - Elementos Estruturais**

Os elementos estruturais abaixo descritos devem atender aos índices de Resistência ao Fogo requeridos nos anexos de 01 a 08.

- Colunas, vigas, lajes;
- Estruturas em balanço ou galerias;
- Parede portante externa e interna;
- Coberturas, se projetadas como parte da estrutura;
- Estruturas de escada e elevadores; e,
- Outras estruturas.

## **2.10 - Elementos não Estruturais**

Todos os elementos abaixo descritos, que compõe vedos internos e externos, verticalizados e horizontalizados com a função de compartimentação, conforme o previsto no Decreto 38.069/93, visando-se evitar ou minimizar a propagação vertical e/ou horizontal do incêndio devem ter seus tempos de Resistência ao Fogo no mínimo igual ao tempo requerido para os elementos estruturais, com abatimentos pertinentes somente em função de chuveiros automáticos:

- Alvenaria de vedação;
- Portas e outros elementos de vedação; e
- Elementos de vedação e proteção de estrutura de escadas, elevadores e outros.

### **2.11 - Portas Corta Fogo**

Para Edifícios dotados de escada com antecâmara, onde são necessárias duas Portas Corta Fogo (PCF), o índice de Resistência ao Fogo destas será de 60 minutos. No caso de PCF única no acesso à escada, o índice requerido será de 90 minutos, de acordo com a norma especificada nos anexos de 01 a 08.

### **2.12 - Escadas e Elevadores de Segurança**

As Escadas e Elevadores de Segurança, bem como seus subsistemas devem garantir a integridade e o isolamento térmico com relação ao fogo, por no mínimo 120 minutos, devendo ser construída preferencialmente em concreto com vedação em alvenaria, de acordo com as Normas Técnicas Oficiais.

### **2.13 - Peitoris, Abas e Shafts**

2.13.1 - Tais itens que compõe a compartimentação vertical devem ter o tempo de Resistência ao Fogo previstos de acordo com os anexos de 01 a 08, de tal sorte que evitem ou minimizem a propagação do fogo e passagem de calor e gases.

2.13.2 - Os peitoris deverão ter altura mínima de 1,20 m e as abas largura mínima de 0,90 m, com tempo de Resistência ao Fogo compatível com o preconizado nos anexos de 01 a 08.

### **2.14 - Ocupações Mistas**

2.14.1 - Em edifícios verticalizados, a ocupação mista caracteriza-se pelo uso diferenciado do subsolo, térreo e sobrelojas, dos demais pavimentos superiores, devendo-se neste caso observar-se rigorosamente a compartimentação vertical e horizontal com relação a duto(s), caixa(s), de escada(s), elevador(es), e fechada(s) interna(s) e externa(s).

2.14.2 - O tempo de Resistência ao Fogo requerido, será o pertinente a cada uma das ocupações, levando-se em conta para o subsolo, térreo e sobrelojas a mais restritiva das ocupações existentes.

2.14.3 - Caso, as compartimentações mencionadas em 2.14.1 não sejam atendidas, o índice de Resistência ao Fogo requerido será o mesmo para todo edifício, nas condições do previsto em 2.14.2.

2.14.4 - Em edifícios horizontalizados prevalece o índice da ocupação mais restritiva.

2.14.5 - Não é considerada Ocupação Mista o conjunto de atividades onde predomina uma atividade principal que possua atividades secundárias fundamentais para concretização da primeira. Como exemplo de atividades que não definem Ocupação Mista tem-se:

- a) Setor administrativo em edifícios hospitalares;
- b) Bibliotecas em edifícios escolares, destinadas somente a uso interno;
- c) Refeitórios em edifícios industriais, hospitalares, escolares etc; e,
- d) Ambulatórios em edifícios industriais etc.

### **3. PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS**

#### **3.1 - Processo**

3.1.1 - Conforme procedimentos contidos no Capítulo XIX do Decreto 38.069/93.

#### **3.2 - Análise**

3.2.1 - Além do exigido no item 3.1.1 será necessário:

- a. projeto de arquitetura com as interferências dos elementos em aço em plantas baixas, cortes e fachadas;
- b. detalhes típicos de colunas, vigas e lajes devidamente identificados em projeto e acompanhados do cálculo do fator de forma, tempo de Resistência ao Fogo sem o revestimento, mais espessura de proteção do material empregado, de acordo com os índices de Resistência ao Fogo requeridos;
- c. memoriais de dimensionamento do revestimento empregado, seja por cálculo analítico ou o uso de ábacos, acompanhado por Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) cópia original, do profissional responsável;
- d. os resultados obtidos pelo dimensionamento analítico deverão ser confirmados através de ensaios; e
- e. planilha de custo do revestimento optado em relação ao custo de obra (percentualmente), assinada pelo profissional responsável, onde se registre ciência do proprietário.

#### **3.3 - Vistoria**

3.3.1 - Além do exigido no item 3.1.1 Será necessário:

a. certificado de qualificação do produto utilizado para os fins que se destinam, através de Laudo Técnico de Ensaio realizado em Instituição que tenha recursos técnicos e equipamentos adequados para os fins solicitados;

b. laudo de aplicação do revestimento de proteção da estrutura conforme projeto aprovado, fornecido pela empresa responsável pela execução do serviço com ART do engenheiro responsável;

c. as vistorias serão programadas de comum acordo entre o órgão público e o escritório responsável pela obra, de acordo com o Decreto 38.069/93; e

d. por ocasião de renovação do Atestado de Vistoria do Corpo de Bombeiros será exigido laudo de manutenção do sistema de revestimento, o qual deverá manter suas condições originais de proteção, acompanhado por Anotação de Responsabilidade Técnica (cópia original) do profissional responsável.

### **3.4 - Dimensionamento do Revestimento**

#### **3.4.1 - Método Analítico**

3.4.1.1 - Utilizar as fórmulas conforme anexos 09 e 10 (observar letra d. do item 3.2.1.).

3.4.1.2 - A temperatura crítica do aço para qualquer hipótese será considerada 550°C.

3.4.1.3 - Os valores indicados para as constantes deverão ser adotados para fins de cálculo.

#### **3.4.2 - Método por Ábacos**

3.4.2.1 - O ábaco do anexo 11 poderá substituir a fórmula do anexo 09.

3.4.2.2 - Os ábacos acrescentados nos encartes substituem as fórmulas do anexo 10.

### **4. CASOS NÃO PREVISTOS OU NÃO USUAIS**

4.1 - Os casos não previstos ou não usuais (-), vide anexo 01 a 08, dependerão de prévia análise e consulta ao Corpo de Bombeiros face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades do edifício.

## ANEXO 01

ocupação principal: RESIDENCIAL	Elementos Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)
------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			A ≤ 750 m² NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m² NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m² 5 < NP ≤ 8 e/ou 12 < h ≤ 23 m		A > 750 m² 5 < NP ≤ 15 e/ou 23 < h ≤ 43 m	
A		Edifícios de Apartamentos	Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
			30	60	60	30	90	30	120	30

## EXIGÊNCIAS:

## 1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)

## 1.1 CLASSE I

- a) Extintores
- b) Iluminação de Emergência para edif. com NP > 2 (NBR 10898/90)
- c) Sinalização

## 1.2 CLASSE II A IV

- a) Hidrantes
- b) Extintores
- c) Iluminação de Emergência (NBR 10898/90)
- d) Sistema de Interfones em substituição ao Alarme de Incêndio
- e) Escada de Segurança
- f) Sinalização

## 2. GERAL

- a) Edificações com A < 250 m² isentas de revestimento.
- b) Escadas de Segurança (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no município de São Paulo).
- c) Portas Corta - Fogo (EB 920/80).
- d) Escadas e poços de elevadores, preferencialmente em concreto.
- e) Shafts protegidos e/ou compartimentados.
- f) A altura "h" será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).

-----  
OBS.: Edificações com h > 43 m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia análise e consulta ao Corpo de Bombeiros face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades do edifício.

## ANEXO 02

ocupação principal: ESCRITÓRIOS	Elementos Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)
------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			A ≤ 750 m <sup>2</sup> NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m <sup>2</sup> NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m <sup>2</sup> 5 < NP ≤ 8 e/ou 12 < h ≤ 23 m		A > 750 m <sup>2</sup> 8 < NP ≤ 15 e/ou 23 < h ≤ 43 m	
B		Técnicos Adm., Instituições financeiras, Rep. públicas, Sv. de Assessoria e Consultoria, Consultórios Médicos/Odont., Quartéis, Postos Policiais etc	Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
			30	60	60	30	90	30	120	30

<p><b>EXIGÊNCIAS:</b></p> <p>1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)</p> <p>1.1 CLASSE I</p> <p>a) Extintores</p> <p>b) Iluminação de Emergência para edif. com NP &gt; 2 (NBR 10898/90)</p> <p>c) Sinalização</p> <p>1.2 CLASSE II A IV</p> <p>a) Hidrantes</p> <p>b) Extintores</p> <p>c) Iluminação de Emergência (NBR 10898/90)</p> <p>d) Alarme de Incêndio (NBR 9441/93)</p> <p>e) Escada de Segurança</p> <p>f) Compartimentação Vertical</p> <p>g) Compartimentação horizontal.</p> <p>- Classe II - Compart. máx. de 2.000 m<sup>2</sup></p> <p>- Edif. com 12 &lt; h ≤ 30 m compart. máx. de 1.000 m<sup>2</sup></p> <p>- Edif. com h &gt; 30 m compart. máx. de 1.500 m<sup>2</sup></p> <p>h) Chuveiros Automáticos para edif. com h &gt; 30 m</p>	<p>horizontal, devem possuir Chuveiros Automáticos.</p> <p>j. Escada de Segurança.</p> <p>i. Sinalização.</p> <p>2. GERAL</p> <p>a) Edif. com A &lt; 250 m<sup>2</sup> isentas de revestimento.</p> <p>b) Escadas de Segurança (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no município de São Paulo).</p> <p>c) Portas Corta - Fogo (EB 920/80).</p> <p>d) Escadas e poços de elevadores, preferencialmente em concreto.</p> <p>e) Shafts protegidos e/ou compartimentados.</p> <p>f) Chuveiros Automáticos reduz 30 minutos na proteção.</p> <p>g) A altura "h" será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).</p> <p>-----</p> <p>OBS.: Edificações com h &gt; 43 m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia análise e consulta ao Corpo de</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

i) Edifícios com $h < 30$ m que não atenderem a compart. vertical ou	Bombeiros face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades do edifício.
----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

## ANEXO 03

ocupação principal:	HOTÉIS	Elementos Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)
---------------------	--------	-----------------------------------------------------------------

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			$A \leq 750 \text{ m}^2$ $NP \leq 5$ e/ou $h \leq 12 \text{ m}$	+ de 2 níveis	$A > 750 \text{ m}^2$ $NP \leq 5$ e/ou $h \leq 12 \text{ m}$	COB	$A > 750 \text{ m}^2$ $5 < NP \leq 8$ e/ou $12 < h \leq 23 \text{ m}$	COB	$A > 750 \text{ m}^2$ $8 < NP \leq 15$ e/ou $23 < h \leq 43 \text{ m}$	COB
C		Hotéis, Pensionatos, Motéis, Hospedarias Albergues, Apart-Hotel, Flat e Assemelhados	Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
			30	60	60	30	90	30	120	30

## EXIGÊNCIAS:

## 1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)

## 1.1 CLASSE I

a) Extintores

b) Iluminação de Emergência para edificações com  $NP > 2$  (NBR 10898/90)

c) Detecção de fumaça/calor em todos os quartos.

d) Sinalização.

## 1.2 CLASSE II A IV

a) Hidrantes

b) Extintores

c) Iluminação de Emergência (NBR 10898/90)

d) Alarme de Incêndio (NBR 9441/93)

e) Detecção de fumaça/calor em todos os quartos.

f) Compartimentação Vertical

g) Compartimentação Horizontal:

- Edif. com  $12 < h \leq 23$  m compart. máx. de  $800 \text{ m}^2$ - Edif. com  $h > 23$  m compart. máx. de  $1.500 \text{ m}^2$ .h) Chuveiros Automáticos para edif. com  $h > 23$  m

j) Motéis com até 2 pavimentos, incluindo o térreo, sem corredores internos de serviço estarão dispensados de iluminação de emergência e detecção de fumaça/calor.

l. Escada de Segurança.

m) Sinalização.

## 2. GERAL

a) Edif. com  $A < 250 \text{ m}^2$  isentas de revestimento.

b) Escadas de Segurança (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no mun. de S.P..

c) Portas Corta - Fogo (EB 920/80).

d) Escadas e poços de elevadores, preferencialmente em concreto.

e) Shafts protegidos e/ou compartimentados.

f) Chuveiros Automáticos reduz 30 min. na proteção

g) A altura "h" será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pav. (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).

OBS.: Edificações com  $h > 43$  m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia análise e consulta ao Corpo de

i) Edif. que não atenderem a compart. vertical ou horiz. devem possuir Chuveiros Automáticos.

Bombeiros face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades do edifício.

#### ANEXO 04

ocupação principal: INSTITUCIONAL Elementos Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			A ≤ 750 m² NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m² NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m² 5 < NP ≤ 8 e/ou 12 < h ≤ 23 m		A > 750 m² 8 < NP ≤ 15 e/ou 23 < h ≤ 43 m	
			Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
D	D 1	Escolas em geral, Pré Escolas, Creches, Maternais, jardins de Infância e Escolas para Deficientes físicos.	30	60	60	30	90	30	-	-
	D 2	Hospitais, Clínicas, Casas de Saúde, Postos de Saúde, Pronto Socorros, Ambulatórios - (com ou sem internação)	30	60	60	30	90	30	120	30
	D 3	Presídios, Reformat., Hospitais Psiquiátricos e assemelhados.	30	60	60	30	90	30	-	-
	D 4	Asilos, Orfanatos, Abrigos Geriátr., Conventos e Mosteiros	30	60	60	30	90	30	-	-

#### EXIGÊNCIAS:

##### 1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)

##### 1.1 CLASSE I

- Extintores
- Iluminação de Emergência para edif. com NP > 2 (NBR 10898/90)
- Deteção de fumaça/calor em todos os quartos para o subgrupo D 2.
- Sinalização.

##### 1.2 CLASSE II A IV

- Hidrantes
- Extintores
- Iluminação de Emergência (NBR 10898/90)
- Alarme de Incêndio (NBR 9441/93)
- Deteção de fumaça/calor em todos os quartos para o subgrupo D 2.
- Compartimentação Vertical.

#### 2. GERAL

- Edif. com A < 250 m² isentas de revestimento.
- Escadas de Segurança (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no município de São Paulo).
- Portas Corta Fogo (EB 920/80).
- Escadas e poços de elevadores, preferencialmente em concreto.
- Shafts protegidos e/ou compartimentados.
- A altura "h" será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).

-----  
OBS.: Edificações com h > 43 m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia análise e consulta ao Corpo de Bombeiros face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades do edifício.

g) Escada de Segurança.	
-------------------------	--

## ANEXO 05

ocupação principal:	COMERCIAL	Elementos Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)
---------------------	-----------	-----------------------------------------------------------------

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			A ≤ 750 m² NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m² NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m² 5 < NP ≤ 8 e/ou 12 < h ≤ 23 m		A > 750 m² 8 < NP ≤ 15 e/ou 23 < h ≤ 43 m	
			Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
E	E 1	Lojas, Magazines, Centros de compra, Shopping Center, Lojas de Departº, Supermerc. e Mercados.	30	60	90	30	120	30	-	-
	E 2	Sv. Gerais: Assist. Tec. e Manut. de Apar. Eletrônicos, Lavanderias, Serviços de Oficinas e outros.	30	60	60	30	-	-	-	-
	E 3	Garagens.	30	60	60	30	90	30	-	-
	E 4	Restaurantes, Lanches/Bares (sem pista de dança).	30	60	60	30	-	-	-	-

**EXIGÊNCIAS: 1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)****1.1 CLASSE I**

- a) Extintores
- b) Iluminação de Emergência para edif. com NP > 2 (NBR 10898/90)
- c) Sinalização.

**1.2 CLASSE II A IV**

- a) Hidrantes
- b) Extintores
- c) Iluminação de Emergência (NBR 10898/90)
- d) Alarme de Incêndio (NBR 9441/93)
- e) Detecção de fumaça/calor nas áreas de depósito (NBR 9441/93).
- f) Compartimentação vertical.
- g) Compartimentação horizontal:
  - Edificações Térreas - área máx. de compart. de 10.000 m²
  - Edif. com mais de um pav. e h ≤ 12 m área máx. de compart. de 5.000 m²
  - Edificações com 12 < h ≤ 23 m-área máx. de compart. de 2.000 m²
  - Edificações com h > 23 m área máx. de compart. de 1.500 m².
- h) Nas edificações com h ≤ 23 m a compart. horiz. pode ser subst. por Spk.

m) Sinalização.

**2. GERAL**

- a) Edif. com A < 250 m² isentas de revestimento.
- b) Escadas de Seg. (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no mun. de São Paulo.
- c) Portas - Corta Fogo (EB 920/80).
- d) Escadas e poços de elevadores, preferencialmente em concreto.
- e) Shafts protegidos e/ou compartimentados.
- f) A altura "h" será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).
- g) Chuveiros Automáticos: reduz 30 min no índice de resistência ao fogo.
- h) Estarão isentas de revestimentos as edificações do subgrupo E1 com um único nível e, com exigência de 30 min, aquelas com NP > 2, indep. de classes, com as seguintes atividades de lojas: Agência de autos, artigos para banheiro, lotéricas, eletrodom., equipamentos médicos e dentários, lustres e materiais elétricos, armários, mobiliários em aço e outras similares.

-----

OBS.: Edificações com h > 43 m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia análise e consulta ao Corpo de Bombeiros face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades do edifício.

- i) A existência de sprinklers dispensará a exigência de detecção  
 j) Chuveiros Automáticos p/ edif. com h > 23.  
 l) Escada de Segurança.

## ANEXO 06

ocupação principal:	LOCAL DE REUNIÃO PÚBLICA	Elementos Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)
---------------------	--------------------------	-----------------------------------------------------------------

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			A ≤ 750 m <sup>2</sup> NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m <sup>2</sup> NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m <sup>2</sup> 5 < NP ≤ 8 e/ou 12 < h ≤ 23 m		A > 750 m <sup>2</sup> 8 < NP ≤ 15 e/ou 23 < h ≤ 43 m	
			Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
F	F 1	Estádios, Piscinas, Ginásios com arquibancadas ou não.	isento	isento	isento	isento	-	-	-	-
	F 2	Templos, Igrejas e assemelhados.	30	60	60	30	-	-	-	-
	F 3	Salões de Festa, Cinemas, Teatros, Auditórios, Estúdios de Rádio e TV, Boites, Restaurantes Dançante, Salões de Festa de Clubes, Centros de Exposições e Feiras.	30	60	90	30	-	-	-	-
	F 4	Museus, Galerias de Arte e Bibliotecas.	30	60	60	30	-	-	-	-
	F5	Estações de Transbordo: Rodoferroviárias, Aeroportos, Metroviárias, etc	(vide item 4.1)							

**EXIGÊNCIAS:****1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)****1.1 CLASSE I**

- a) Extintores  
 b) Ilum. de Emerg. para edif. com NP > 2 ou lotação > 50 pessoas.  
 c) Detecção e Alarme p/ edif. do subgrupo F3.  
 d) Sinalização.

**1.2 CLASSE II A IV**

- a) Hidrantes.  
 b) Extintores.  
 c) Iluminação de Emergência (NBR 10898/90).  
 d) Alarme de Incêndio (NBR 9441/93).  
 e) Detecção de fumaça/calor para o subgrupo F3.  
 f) Compartimentação vertical.

- i) Escada de Segurança.

- j) Sinalização.

**2. GERAL**

- a) Esc. de Seg. (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no município de São Paulo).  
 b) Portas Corta-Fogo (EB 920/80) e barra anti-pânico p/ lot. > 100 pessoas.  
 c) Escadas e poços de elevadores, preferencialmente em concreto.  
 d) Shafts protegidos e/ou compartimentados.  
 e) A altura "h" será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).  
 f) Edif. das Classes I e II (subgrupo F 1) se utilizadas como salões de festas e/ou ambientes com depósitos sob arquibancadas serão classificados em F 3.

-----  
 OBS.: Edificações com h > 43 m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia análise e consulta ao Corpo de Bombeiros face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades

g) Edif. do subgrupo F 1 isentas de escada de seg. e alarme de incêndio. h) Edif. do subgrupo F 1 qdo térrea e cuja somatória de áreas destinadas a vestiários, sanitários, lanchonetes etc não ultrapassar de 750 m <sup>2</sup> de área const. e não seja utilizada para outros fins (salão de festas, bailes, etc), estão isentas de hidrantes.	do edifício.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

## ANEXO 07

ocupação principal:	INDUSTRIAL	Elementos Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)
---------------------	------------	-----------------------------------------------------------------

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
			$A \leq 750 \text{ m}^2$ $NP \leq 5 \text{ e/ou}$ $h \leq 12 \text{ m}$		$A > 750 \text{ m}^2$ $NP \leq 5 \text{ e/ou}$ $h \leq 12 \text{ m}$		$A > 750 \text{ m}^2$ $5 < NP \leq 8$ e/ou $12 < h \leq 23 \text{ m}$		$A > 750 \text{ m}^2$ $8 < NP \leq 15$ e/ou $23 < h \leq 43 \text{ m}$	
	G 1	Locais de Alto Risco: Fábr. papel, Tintas, Borrachas, Plástico, Têxtil, Química, Marcenar, Gráficas, Explosiv, etc.	60	90	120	60	-	-	-	-
G	G 2	Locais de Baixo Risco: Edifíc. de proces. industri. c/ mat. incombust. (metal, cimentos e agregados, cerâmicas, etc)	isento	isento	isento	isento	-	-	-	-

**EXIGÊNCIAS:****1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)****1.1 CLASSE I**

- a) Extintores
- b) Iluminação de Emergência para edif. com NP > 2 (NBR 10898/90)
- c) Sinalização.
- d) Detecção e Alarme p/ subgrupo G 1 somente para áreas de depósito (NBR 9441/93).

**1.2 CLASSE II A IV**

- a) Hidrantes.
- b) Extintores.
- c) Iluminação de Emergência (NBR 10898/90).
- d) Alarme de Incêndio (NBR 9441/93).
- e) Detecção de fumaça/calor para o subgrupo G1 (NBR 9441/93)-somente áreas de depósito.
- f) Compartimentação Vertical.
- g) Compartimentação horizontal:
  - Edificações Térreas - área máxima de compart. de 20.000 m<sup>2</sup>
  - Edificações c/ mais de um pav. e h < 12 m - área máx. de compart. de 5.000 m<sup>2</sup>
  - Edificações com 12<h<23 m - área máx. de compart. 3.000 m<sup>2</sup>

- j) A existência de sprinklers dispensa a exigência de detecção de fumaça/calor.
- l) Edif. com processos industriais que utilizam matéria prima incombust. e seu respect. produto acabado isentas de compart. horiz. e hidrantes.
- m) Escada de Segurança.
- n) Sinalização.

**2. GERAL**

- a) Edif. com A<250 m<sup>2</sup> isentas de revestimento.
- b) Esc de Seg. (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no município de São Paulo).
- c) Portas Corta-Fogo (EB 920/80).
- d) Escadas e poços de levadores, preferencialmente em concreto.
- e) Shafts protegidos e/ou compartimentados.
- f) A altura “ h ” será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pav<sup>o</sup> (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).
- g) Chuveiro Automático: reduz 30 minutos no índice de resistência ao fogo.

-----  
 OBS.: Edificações com h > 43 m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia análise e consulta ao CORPO DE BOMBEIROS face ao disposto nesta Instrução Técnica e

- Edificações com h>23m - área máx. de compart. de 2.000 m <sup>2</sup> h) Edif. que fabricam ou manipulam explosivos, líquidos combustíveis ou inflamáveis - área de compartimentação de 1.000 m <sup>2</sup> . i) Nas edif. com h ≤ 12 m a compart. horiz. pode ser substituída por Chuveiros Automáticos.	peculiaridades do edifício.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

**ANEXO 08**

ocupação principal:	DEPÓSITO	Elemento Estruturais em Aço - Resistência ao Fogo (em minutos)
---------------------	----------	----------------------------------------------------------------

GP	SUB GP	EXEMPLOS	CLASSE I		CLASSE II		CLASSE III		CLASSE IV	
			A ≤ 750 m <sup>2</sup> NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m <sup>2</sup> NP ≤ 5 e/ou h ≤ 12 m		A > 750 m <sup>2</sup> 5 < NP ≤ 8 e/ou 12 < h ≤ 23 m		A > 750 m <sup>2</sup> 8 < NP ≤ 15 e/ou 23 < h ≤ 43 m	
			Até 2 níveis	+ de 2 níveis	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB	SS + T + PAV	COB
H	H1	Locais de Alto Risco: Explosivos, Produtos Oxidantes, Líquidos Inflamáveis e Combustíveis, Gases e Sólidos.	60	90	120	60	-	-	-	-
	H2	Locais de Médio Risco: Armazéns e Depósitos em Geral, Transportadoras e Centros Atacadistas.	30	60	90	30	-	-	-	-
	H3	Depósito de metais ferrosos ou materiais sólidos imcombustíveis (areia, cimentos, mármore, gessos, tijolos, etc)	isento	isento	isento	isento	-	-	-	-

<p><b>EXIGÊNCIAS:</b></p> <p><b>1. ESPECÍFICAS (Dec. 38.069/93)</b></p> <p><b>1.1 CLASSE I</b></p> <p>a) Extintores</p> <p>b) Iluminação de Emergência para edif. com NP &gt; 2 (NBR 10898/90)</p> <p>c) Sinalização.</p> <p>d) Detecção de fumaça/calor e alarme p/ os subgrupos H 1 e H 2.</p> <p><b>1.2 CLASSE II A IV</b></p> <p>a) Hidrantes.</p> <p>b) Extintores.</p> <p>c) Iluminação de Emergência (NBR 10898/90).</p> <p>d) Alarme de Incêndio (NBR 9441/93).</p> <p>e) Detecção de fumaça/calor (NBR 9441/93)</p> <p>f) Compartimentação vertical.</p> <p>g) Compartimentação horizontal:</p>	<p>j) Edif. subgrupo H 3 (térreas) isentas de detecção de fumaça/calor. alarme de inc. e hidrantes desde que dependências destinadas a escritórios, sant, vest. etc sejam menores que 750 m<sup>2</sup>.</p> <p>l) Sinalização.</p> <p><b>2. GERAL</b></p> <p>a) Edif. com A &lt; 250 m<sup>2</sup> isentas de revestimento.</p> <p>b) Escadas de Segurança (NBR 9077/85 ou Cód. de Obras e Edif. (COE) no município de São Paulo).</p> <p>c) Portas Corta-Fogo (EB 920/80).</p> <p>d) Escadas, poços de levadores preferencialmente em concreto.</p> <p>e) Shafts protegidos e/ou compartimentados.</p> <p>f) A altura “ h ” será medida a partir do ponto que caracteriza a saída no nível de descarga do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento (exceção: item 2.4 e respectivos subitens).</p> <p>g) Chuveiro Automático: reduz 30 minutos no índice de resistência ao fogo.</p> <p>-----</p> <p>OBS.: Edificações com h &gt; 43 m, interesse social e casos não previstos (-) dependerão de prévia</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"><li>- Edificações Térreas - área máxima de compart. de 10.000 m<sup>2</sup></li><li>- Edificações c/ mais de um pav. e <math>h \leq 12</math> m - área máx. de compart. de 5.000 m<sup>2</sup></li><li>h) A compartimentação horizontal pode ser substituída por sprinklers.</li><li>i) Chuveiros Automáticos dispensa exigência de detectores fumaça/calor.</li></ul>	análise e consulta ao CORPO DE BOMBEIROS face ao disposto nesta Instrução Técnica e peculiaridades do edifício.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ANEXO “09”

## CÁLCULO ANALÍTICO

I- Cálculo analítico para a determinação do tempo de Resistência ao Fogo de um perfil metálico sem revestimento.

Fórmula:

$$\Delta T_s = 244,978 \times 10^{-9} \Delta t P_s / A_s (h_r + h) (T_f - T_s')$$

Onde:

$\Delta T_s$  = incremento de temperatura no perfil metálico ( $T_s - T_s'$ ) (o C);

$P_s / A_s$  = fator de forma (perímetro sobre área do perfil) ( $m^{-1}$ );

$\Delta t$  (ou  $t$ ) = intervalo de tempo considerado. Adotar o critério de convergência:

$$\Delta t > 25000 \times A_s / P_s \text{ (seg)}$$

$h_r$  = coeficiente de troca de calor por irradiação, expresso pela fórmula:

$$h_r = \frac{\sigma \varepsilon E (T_f + 273)^4 - (T_s' + 273)^4}{(T_f + 273) - (T_s' + 273)}$$

$\sigma$  = constante de Boltzmann  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ w/m}^2 \text{ k}^4$

$\varepsilon$  = emissividade das chamas (considerar  $\varepsilon = 0,7$ )

$E$  = fator de troca de calor entre o incêndio e o perfil (considerar  $E = 0,07$ )

$h$  = coeficiente de troca de calor por convecção, considerar  $h = 25 \text{ w/m}^2 \text{ k}$

$T_f$  = temperatura de exposição no intervalo de tempo considerado ( $\Delta t$  ou  $t$ ), (°C)

expressa pela curva padrão ISO R-834  $T_f = T_o + 345 \log (8t + 1)$

$T_o$  = temperatura ambiente ( $T_o = 20^\circ \text{ C}$ )

$T_s'$  = temperatura de aço no intervalo considerado (oC)

$T_s$  = temperatura do aço ao final do intervalo considerado (oC)

$244,978 \times 10^{-9} =$  constante obtida através da relação  $\frac{1}{c_s} ds$

$ds$  = densidade do aço (considerar  $ds = 7850 \text{ kg/m}^3$ )

$c_s$  = calor específico do aço (considerar  $c_s = 520 \text{ j/kg oC}$ )

## ANEXO “10”

## CÁLCULO ANALÍTICO

I- Cálculo analítico para a determinação do tempo de Resistência ao Fogo de um perfil metálico em função do tipo de revestimento e da espessura usada.

a) quando a capacidade térmica do material de proteção for desprezível, ou seja:

$$2(c d e) P_s < (c_s d_s) A_s$$

c= calor específico do material de proteção (J/Kg °C)

e= espessura do material de proteção (m)

d= densidade do material de proteção (Kg/m<sup>3</sup>)

d<sub>s</sub>= densidade do aço (kg/m<sup>3</sup>) adotar 7850 kg/m<sup>3</sup>

c<sub>s</sub>= calor específico do aço (J/Kg °C) adotar 520 J/Kg °C

A<sub>s</sub>= área de secção transversal do perfil (m<sup>2</sup>)

Fórmula:

$$\Delta T_s = 244,978 \times 10^{-9} \frac{K}{e P_s / A_s} \Delta t (T_f - T_s)$$

**Onde:**

$\Delta T_s$  = incremento de temperatura no perfil do aço (°C);

K = condutividade térmica do material isolante (w/m °C);

$\Delta t$  = intervalo de tempo adotado [  $\Delta t \geq 25000 A_s / P_s$  (seg) ]

$$T_f = T_o + 345 \log (8t + 1) \text{ (°C)}$$

T<sub>s</sub> = temperatura do aço (°C) em um dado instante.

b) quando a capacidade térmica do material de proteção não for desprezível (possui alta capacidade térmica), ou seja:

$$2(c d e) P_s > (c_s d_s) A_s, \text{ adotar:}$$

Fórmula:

$$\Delta T_s = \frac{1}{(T_f - T_s)} \frac{K}{e P_s} \Delta t$$

## ANEXO "11"

Gráfico de relação entre o fator de forma de um perfil metálico não revestido e o tempo de aquecimento (normalizado) para se atingir a temperatura crítica de aço (550 °C)

