

Nº 177049

Normalização na área de proteção passiva: CB-24 classificação de resistência e reação ao fogo

Antonio Fernando Berto

*Palestra on-line apresentada no: SEMINÁRIO
INTERNACIONAL, 1, SEMINÁRIO NACIONAL DE PREVENÇÃO E
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO, 2., 2020, Santa Maria. 47
slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



Seu desafio é nosso

Normalização na área de proteção passiva: CB-24 Classificação de Resistência e Reação ao fogo

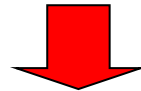
Antonio Fernando Berto - afberto@ipt.br
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Ações integradas em segurança contra incêndio

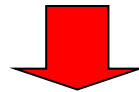


Desenvolvimento das Norma Brasileira

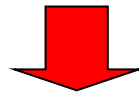
Sociedade manifesta sua necessidade



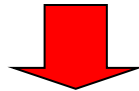
Cria-se Comissão de Estudo, com representantes dos interessados



Comissão de Estudos elabora o projeto de norma, por consenso



O projeto é submetido à Consulta Nacional



A norma é aprovada e colocada à disposição da sociedade

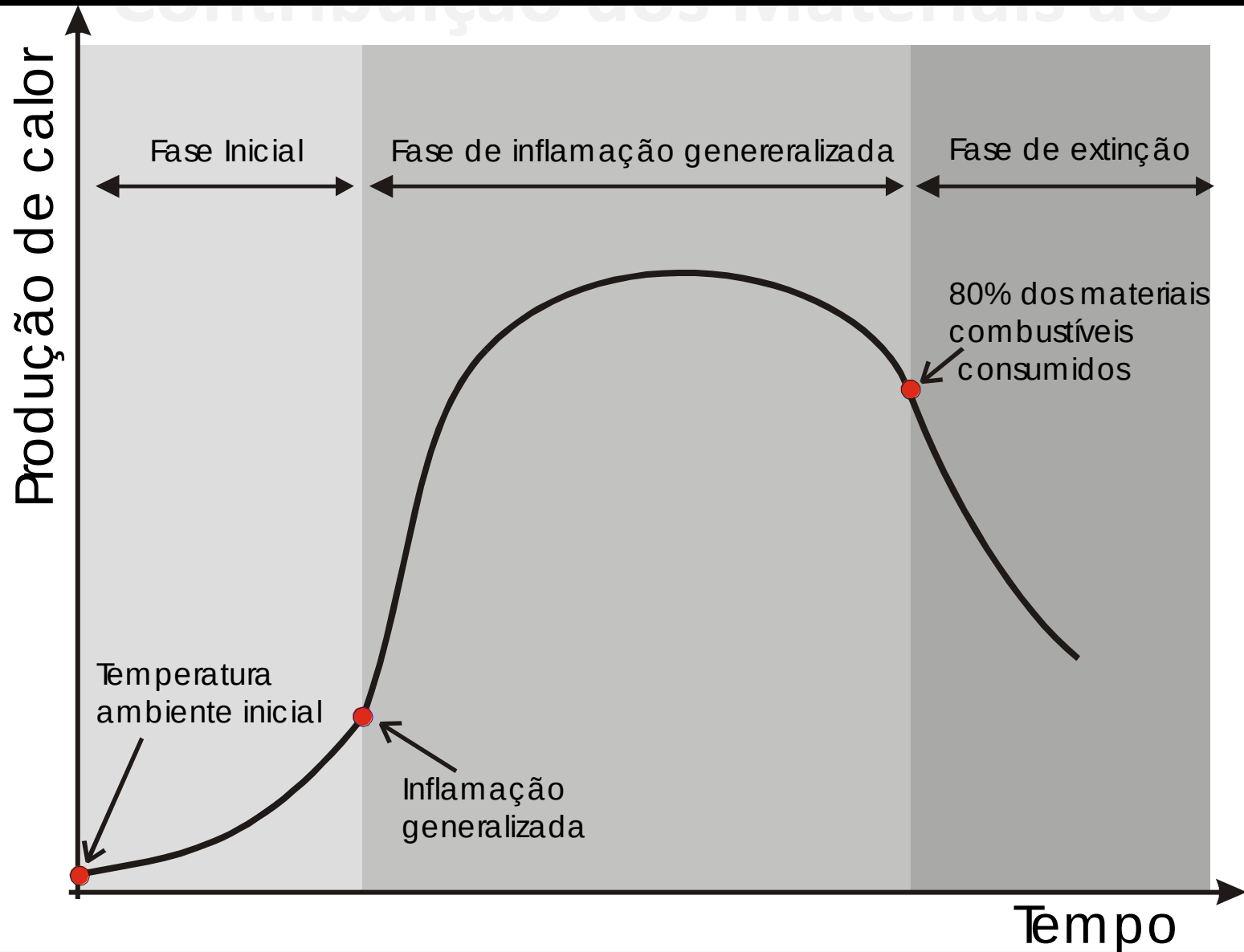
ABNT faz a gestão do processo

Reação ao fogo dos materiais

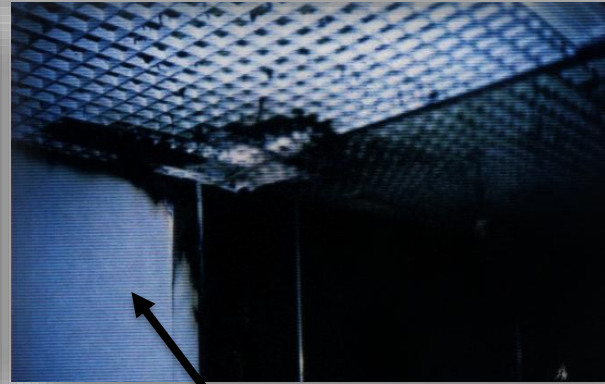
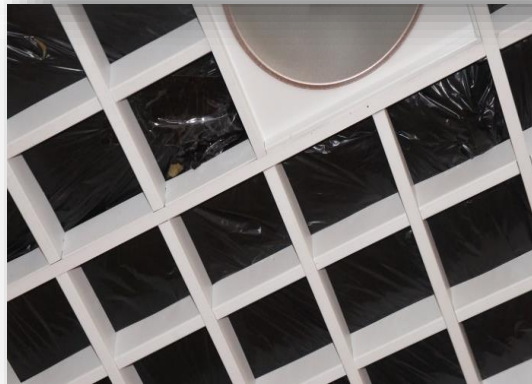
Comportamento dos materiais nos incêndios e contribuição para:

- Surgimento do foco
 - Crescimento do incêndio
 - Propagação do incêndio no edifício
 - Propagação do incêndio entre edifícios
 - Geração de fumaça

Reação ao fogo dos materiais



Reação ao fogo dos materiais



Controle do comportamento dos materiais que compõem as edificações nos incêndios

Propagação

Surgimento e Crescimento

Reação ao fogo dos materiais



Controle do comportamento dos materiais que compõem as edificações nos incêndios

Surgimento e Crescimento

REGULAMENTAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Decreto Estadual nº 63.911/2018

Instrução Técnica nº 10/2019 - Controle de materiais de materiais de acabamento e revestimento - CMAR

		Finalidade do Material			
		Piso (Acabamento ^{1/} Revestimento)	Parede e Divisória (Acabamento ^{2/} Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (Acabamento/ Revestimento)
Grupo/ Divisão	A-3 ⁵ e Condomínios Residenciais ⁵	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁷	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A ⁸	Classe I, II-A, ou III-A ⁶	Classe I a II-B
	B, D, E, G, H, I-1, J-1 ⁴ , J-2, C-1, F-1, F-2, F-3, F-4, F-6, F-8, F-9, F-10	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A, ou III-A ⁹	Classe I, II-A	
	C-2, C-3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ³ e M-3	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A	Classe I, II-A	

Notas específicas:

- 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) Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 4) Exceto edificação térrea;
- 5) Somente para edificações com altura superior a 12 metros;
- 6) Exceto para cozinhas que serão Classe I ou II-A;
- 7) Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;
- 8) Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A ou III-A;
- 9) Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.

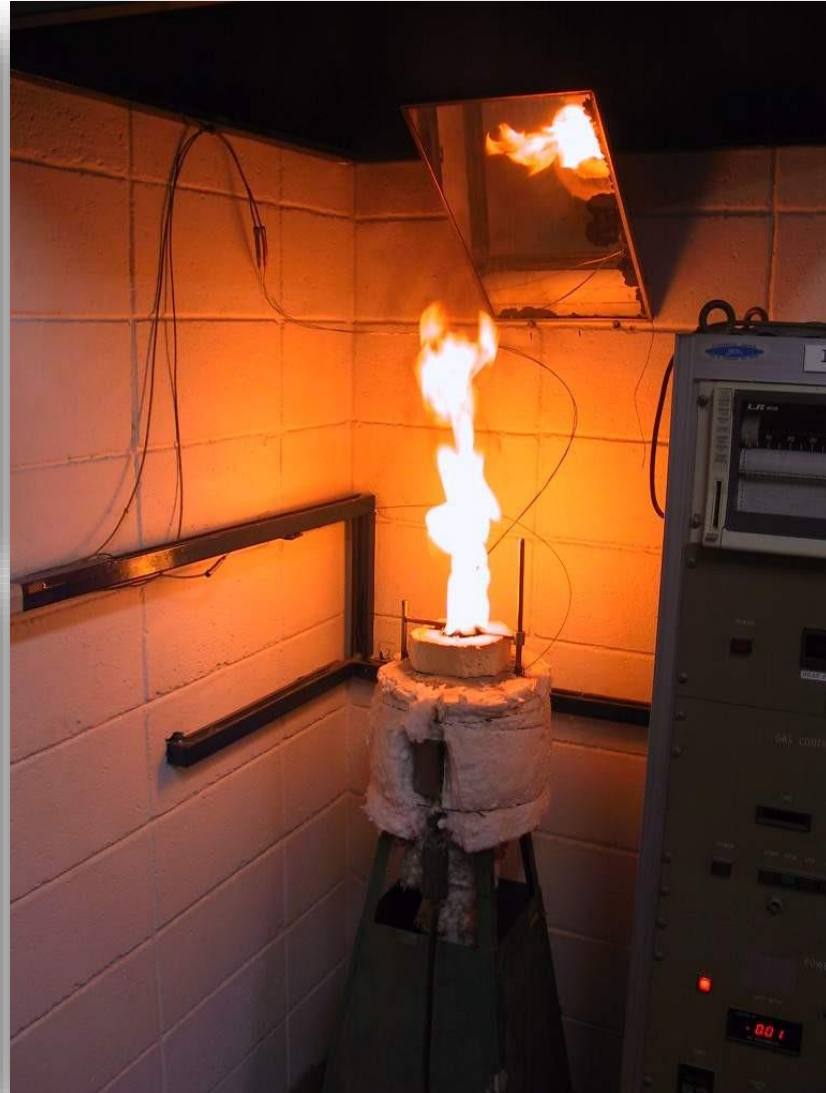
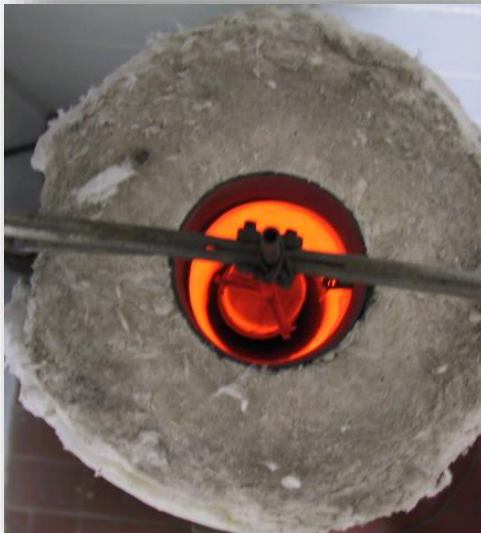
Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Aplicada a produtos que compõem ou são incorporados aos elementos construtivos.

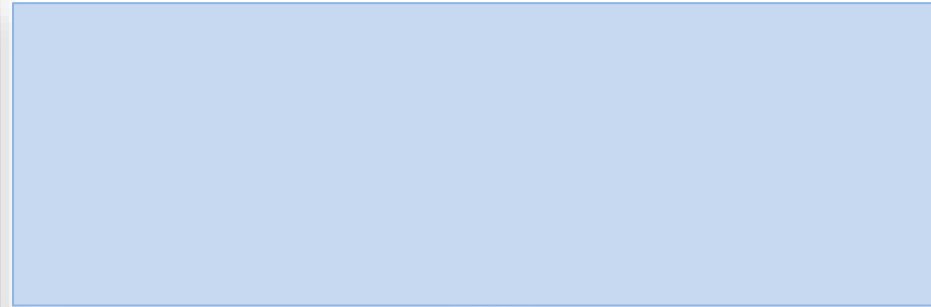
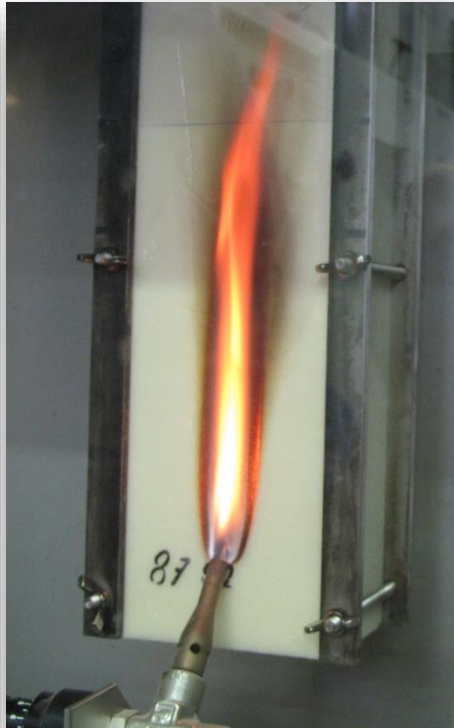
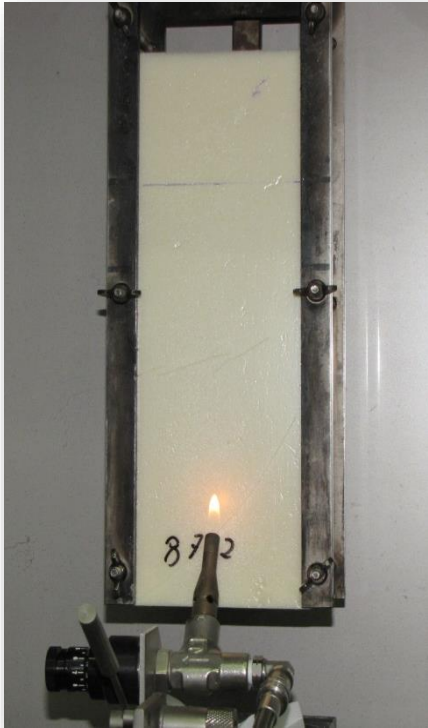
Classificações são consideradas em relação à aplicação de uso final dos produtos e são divididas em três categorias:

- Produtos de construção de forma geral
- Revestimentos de piso
- Produtos de isolamento térmico de tubulações (seção circular com diâmetro máximo de 300 mm)

Métodos de ensaio empregados para classificação da Reação ao Fogo – ISO 1182



Métodos de ensaio empregados para classificação da Reação ao Fogo – EN 11925-2



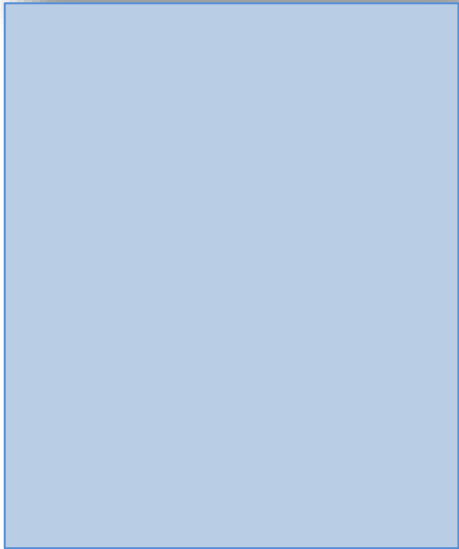
Métodos de ensaio empregados para classificação da Reação ao Fogo - ABNT NBR 8660



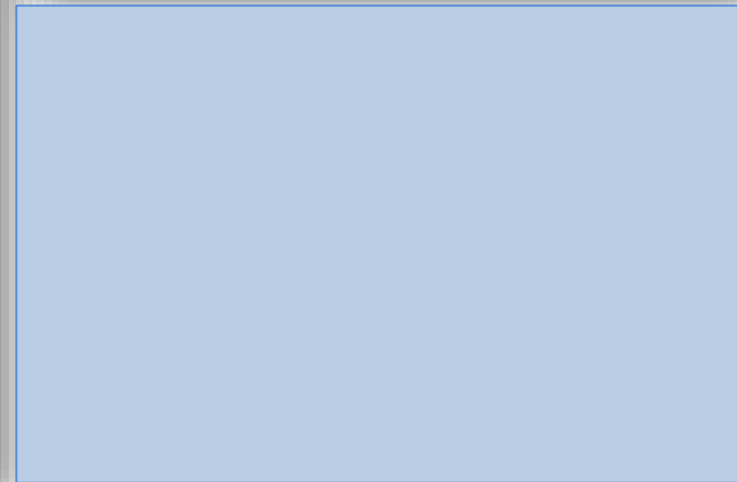
Métodos de ensaio empregados para classificação da Reação ao Fogo - ASTM E662



Métodos de ensaio empregados para classificação da Reação ao Fogo - ABNT NBR 9442



Métodos de ensaio empregados para classificação da Reação ao Fogo - SBI/BS EN 13823



ABNT NBR 16626:2017

Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Tabela 1 – Classificação de produtos de revestimento de piso

Classe		Métodos de ensaio			
		ISO 1182	ABNT NBR 8660	ISO 11925-2 (exp. = 15 s)	ASTM E 662
I_p		Incombustível $\Delta T \leq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta m \leq 50 \%$ $t_f \leq 10 \text{ s}$	–	–	–
II_p	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m > 450$
III_p	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m > 450$
IV_p	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m > 450$
V_p	A	Combustível	Fluxo crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	$D_m > 450$
VI_p		Combustível	–	FS $> 150 \text{ mm}$ em 20 s	

ABNT NBR 16626:2017

Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Tabela 3 – Classificação de produtos de construção em geral, exceto revestimento de piso e produtos de isolamento térmico de tubulações e dutos com seção circular de diâmetro externo não superior a 300 mm

Classe		Métodos de ensaio		
		ISO 1182	ABNT NBR 9442	ASTM E 662
I		Incombustível $\Delta T \leq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta m \leq 50 \%$ $t_f \leq 10 \text{ s}$	–	–
II	A	Combustível	$I_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$I_p \leq 25$	$D_m > 450$
III	A	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m > 450$
IV	A	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m > 450$
V	A	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m > 450$
VI		Combustível	$I_p > 400$	

Classificação suplementar	Critério de classificação
d0	Não ocorre gotejamento/desprendimento de partículas em chama, conforme ensaio da NBR 9442 ou da EN 13823 (SBI) durante o tempo de ensaio da norma usada como referência.
d1	Não ocorre gotejamento/desprendimento de partículas em chama durante mais de 10 s, conforme ensaio da NBR 9442 ou da EN 13823 (SBI) durante o tempo de ensaio da norma usada como referência.
d2	Nem d0 nem d1.

Tabela 4 – Classificação de produtos de construção com características especiais, exceto de revestimento de piso e de isolamento térmico de tubulações e dutos com seção circular de diâmetro externo não superior a 300 mm

Classe		Métodos de ensaio		
		ISO 1182	EN 13823 (SBI)	ISO 11925-2
I		Incombustível $\Delta T \leq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta m \leq 50 \%$ $t_f \leq 10 \text{ s}$	–	–
II	A	Combustível	$FIGRA_{0,2} \text{ MJ} \leq 120 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$ $SMOGRA \leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 60 s (exposição = 30 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,2} \text{ MJ} \leq 120 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$ $SMOGRA > 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 60 s (exposição = 30 s)
III	A	Combustível	$FIGRA_{0,4} \text{ MJ} \leq 250 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 15 \text{ MJ}$ $SMOGRA \leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 60 s (exposição = 30 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,4} \text{ MJ} \leq 250 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 15 \text{ MJ}$ $SMOGRA > 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 60 s (exposição = 30 s)
IV	A	Combustível	$FIGRA_{0,4} \text{ MJ} \leq 750 \text{ W/s}$ $SMOGRA \leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 60 s (exposição = 30 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,4} \text{ MJ} \leq 750 \text{ W/s}$ $SMOGRA > 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 60 s (exposição = 30 s)
V	A	Combustível	$FIGRA_{0,4} \text{ MJ} > 750 \text{ W/s}$ $SMOGRA \leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 20 s (exposição = 15 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,4} \text{ MJ} > 750 \text{ W/s}$ $SMOGRA > 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 200 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm}$ em 20 s (exposição = 15 s)
VI		–	–	$F_S > 150 \text{ mm}$ em 20 s (exposição = 15 s)

Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Princípios para utilização dos resultados dos ensaios na classificação da reação ao fogo dos materiais

Parâmetros intrínsecos aos produtos	Parâmetros de aplicação final dos produtos
Espessura	Substrato empregado
Densidade ou gramatura	Método de instalação
Cor	Método de fixação
Acabamento da superfície	Tipo e posição das juntas
Composição do produto	Presença de espaços vazios
Geometria e estrutura do produto	Orientação do produto
	Exposição ao ataque do calor

PORTARIA INMETRO Nº 149 - 26/03/2019

Aprova Regulamentação Técnica para Produtos para Tratamento Acústico ou Isolamento Térmico para uso na Construção Civil, que determina requisitos mínimos, de cumprimento obrigatório.

Obrigatoriedade de classificação e marcação dos produtos de tratamento acústico ou isolamento térmico, empregados na construção civil, quanto às suas características de reação ao fogo.

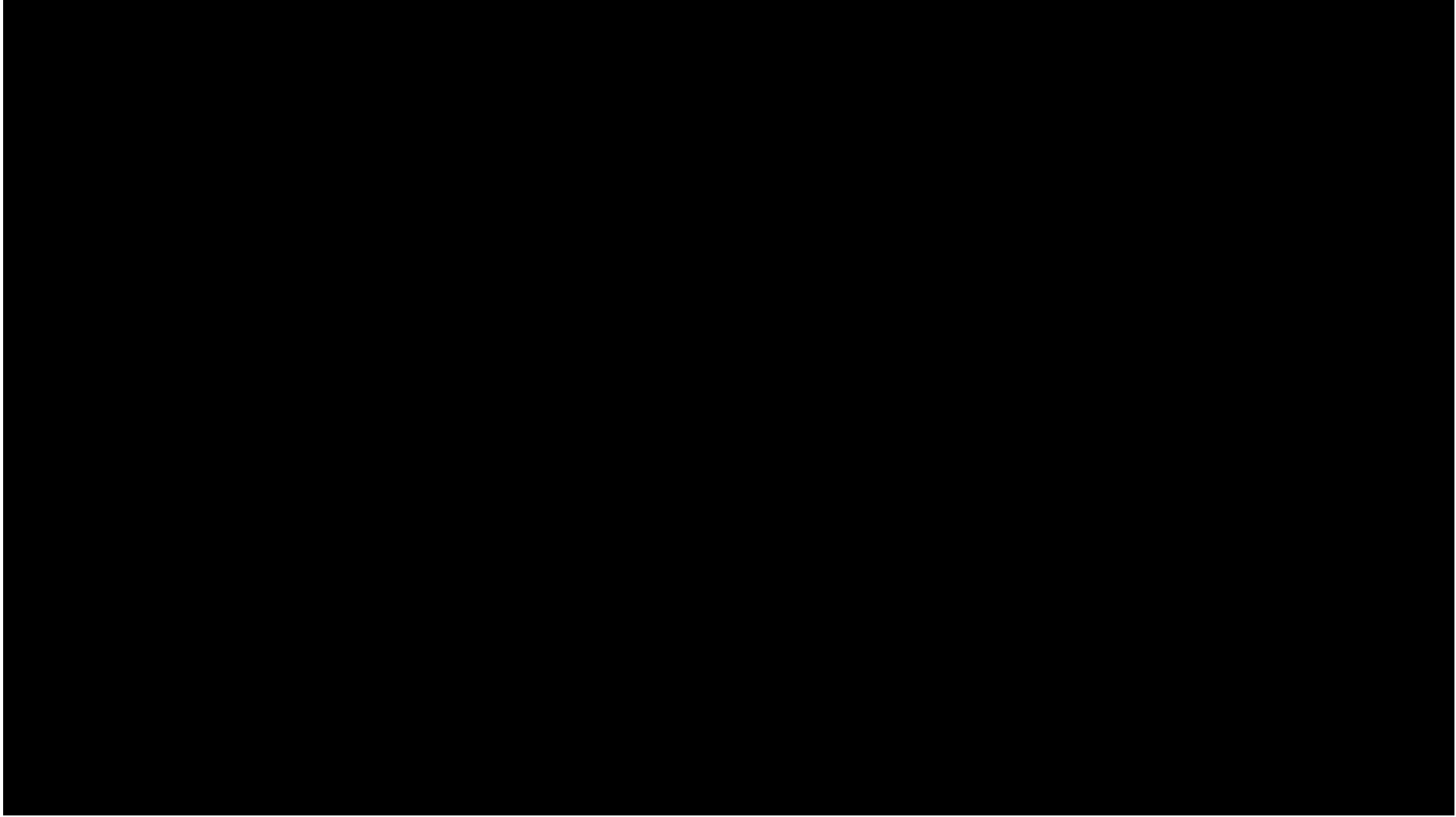
- Considerando o incêndio ocorrido na boate Kiss...
- Considerando o Estudo sobre Espumas de Poliuretano, conduzido pelo Inmetro...
- Considerando as fiscalizações e vistorias realizadas pelos Corpos de Bombeiros Militares que incluem a avaliação da adequação dos materiais de acabamento e revestimento...
- Considerando a Lei n.º 13.425, de 30 de março de 2017, que estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público...

Proposta de CMAR com aplicação da ABNT NBR 16626:2017

- Tabelas de classificação dos materiais aprimoradas
- Métodos de ensaio e as respectivas classificações de reação ao fogo dos materiais seguem o estabelecido na ABNT NBR 16626

Grupo/ Divisão	Finalidade do Material					
	Piso (Acabamento ¹ / Revestimento)	Parede e Divisória (Acabamento ² / Revestimento)	Teto e forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada	Cobertura (face superior)	Rede de dutos
A-2 e A-3	Classe I _p , II _p -A, III _p -A, IV _p -A ou V _p -A ⁵	Classe I, II-A-d ₁ , III-A-d ₁ ou IV-A-d ₁ ⁶	Classe I, II-A-d ₀ ou III-A-d ₀ ⁴	Classe I ou II-B-d ₀	Classe I, II-B-d ₀ ou III-B-d ₀	Classe I ou II _L -B-d ₀
B, D, E, G, H, I-1, J-1, J-2, C-1, F-1, F-2, F-3, F-4, F-6, F-8, F-9, F-10	Classe I _p , II _p -A, III _p -A ou IV _p -A	Classe I, II-A-d ₁ ou III-A-d ₁ ⁷	Classe I ou II-A-d ₀			
C-2, C-3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, M-3	Classe I _p , II _p -A, III _p -A ou IV _p -A	Classe I ou II-A-d ₁	Classe I ou II-A-d ₀		Classe I ou II-B-d ₀	
K, L-1, M-1, M-2	I					

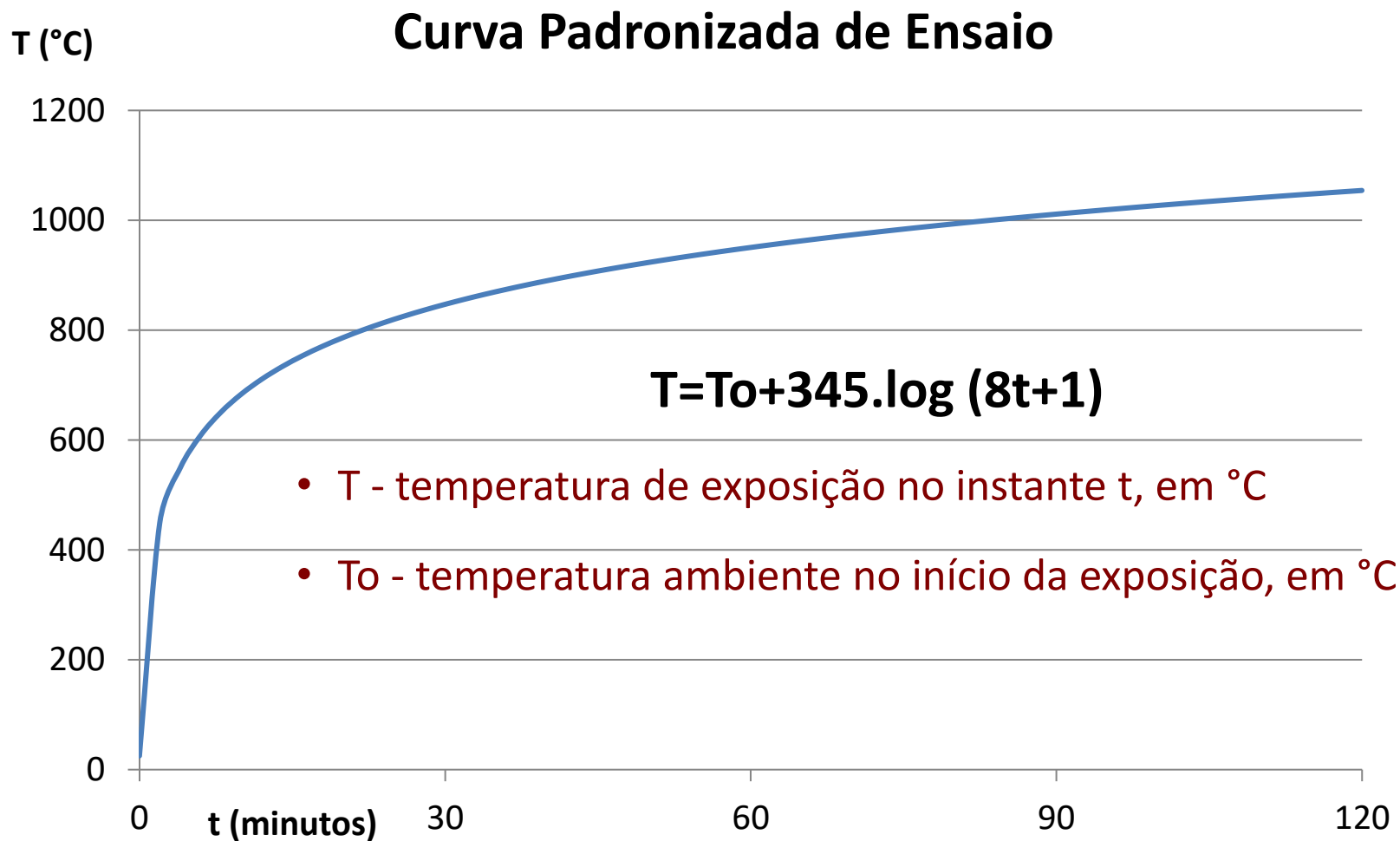
ENSAIO DE RESISTÊNCIA AO FOGO EM PAREDE ESTRUTURAL



EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO FOGO PARA ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE COMPARTIMENTAÇÃO - Decreto Estadual 63.911/2018 – IT 08/2019

Grupo	Ocupação/Use	Divisão	Profundidade do subsolo h_s		Altura da edificação h							
			Classe S_2	Classe S_1	Classe P_1	Classe P_2	Classe P_3	Classe P_4	Classe P_5	Classe P_6	Classe P_7	Classe P_8
			$h_s > 10m$	$h_s \leq 10m$	$h \leq 6m$	$6m < h \leq 12m$	$12m < h \leq 23m$	$23m < h \leq 30m$	$30m < h \leq 80m$	$80m < h \leq 120m$	$120m < h \leq 150m$	$150m < h \leq 250m$
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
		C-2 e C-3	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-4	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180
E	Educacional e cultura física	E-1 a E-6	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180
F	Locais de reunião de público	F-1, F-2, F-5, F-6, F-8, F-10 e F-11	90	60	60	60	60	90	120	150	180	-
		F-3, F-4 e F-7	90	60	Ver item A.2.3.3.		30	60	60	90	120	-
		F-9	90	60	30	60	60	90	120	-	-	-
G	Serviços automotivos	G-1 e G-2 não abertos lateralmente e G-3 a G-5	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180
		G-1 e G-2 abertos lateralmente	90	60	30	30	30	30	60	120	120	150
H	Serviços de saúde e institucionais	H-1 e H-4	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
		H-2, H-3, H-5 e H-6	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
I	Industrial	I-1	90	60	30	30	30	60	120	-	-	-
		I-2	120	90	30	30	60	90	120	-	-	-
		I-3	120	90	60	60	90	120	120	-	-	-
J	Depósitos	J-1	60	30	Ver item A.2.3.4.		30	30	60	-	-	-
		J-2	90	60	60	60	60	60	60	-	-	-
		J-3	90	60	60	60	60	120	120	-	-	-
		J-4	120	90	60	60	90	120	120	-	-	-

Ensaio de Resistência ao Fogo de componentes e elementos construtivos



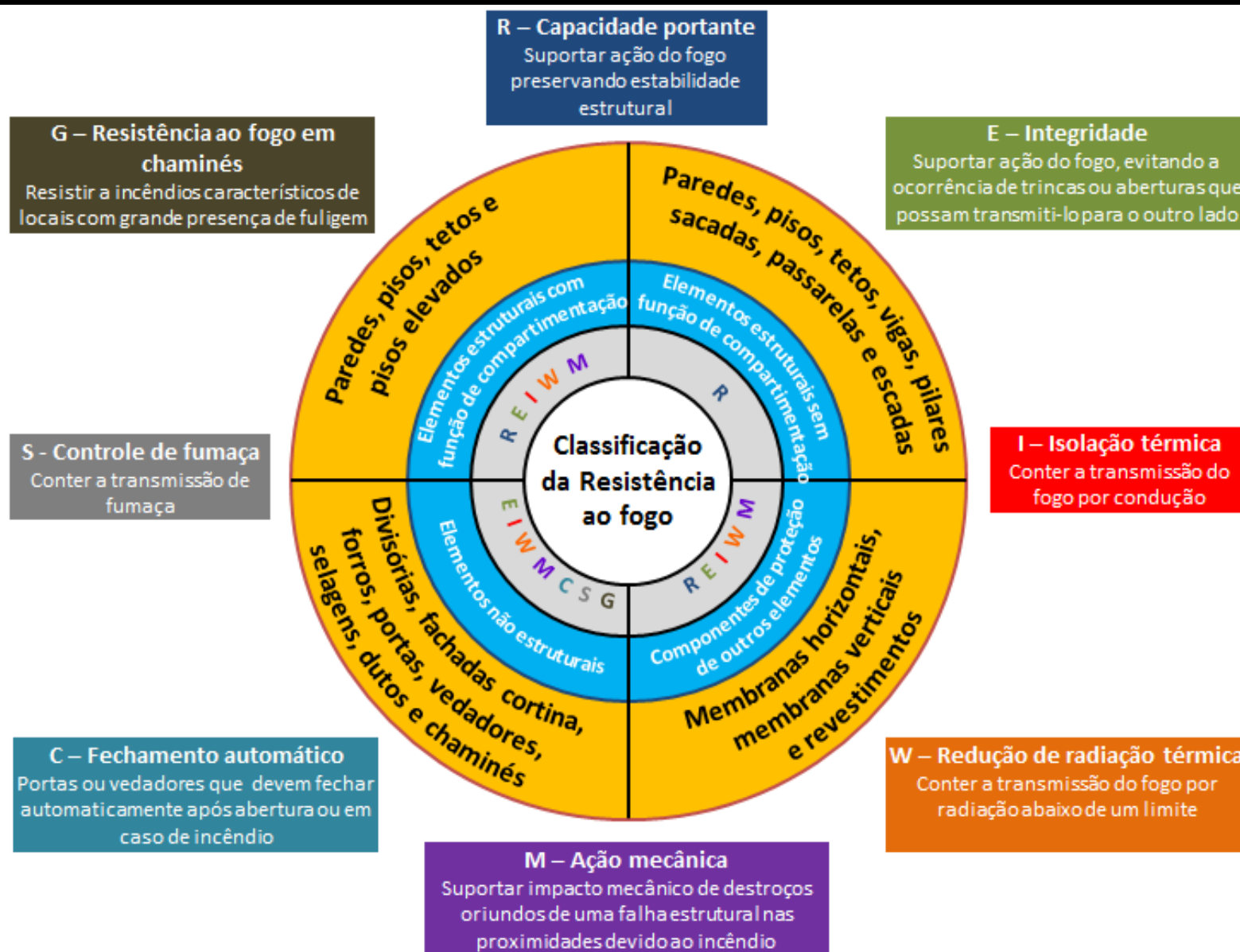
Projeto de norma de Resistência ao Fogo de componentes e elementos construtivos

Procedimento harmonizado de classificação utilizando dados obtidos em ensaios de resistência ao fogo e em outros ensaios complementares

- Indica os método de ensaio e critérios de avaliação
- Apresenta critérios para definição dos corpos de prova
- Estabelece critérios para definição do campo de aplicação dos resultados de ensaio

A classificação é identificada por siglas que correspondem aos critérios atendidos da resistência ao fogo.

CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO FOGO



Projeto de norma de Resistência ao Fogo

Categorias de resistência ao fogo

Capacidade portante, R - Capacidade do elemento construtivo de suportar a exposição ao fogo, em uma ou mais faces, por um determinado período de tempo, preservando sua estabilidade estrutural.

Integridade, E - Capacidade do elemento construtivo de compartimentação de suportar a exposição ao fogo em um lado apenas, por um determinado período de tempo, sem que haja a transmissão do fogo para o outro, avaliada por meio da ocorrência de trincas ou aberturas que excedam determinadas dimensões, pela passagem de quantidade significativa de gases quentes ou chamas, ou pela falha dos mecanismos de travamento no caso de elementos móveis como portas e vedadores.

Isolação térmica, I - Capacidade do elemento construtivo de compartimentação de suportar a exposição ao fogo em um lado apenas, por um determinado período de tempo, contendo a transmissão do fogo para o outro, causada pela condução de calor em quantidade suficiente para ignizar materiais em contato com a sua superfície protegida e, também, a capacidade de prover uma barreira ao calor que proteja as pessoas próximas à superfície protegida durante o período de classificação de resistência ao fogo.

Redução de radiação térmica, W - Capacidade do elemento construtivo de compartimentação de suportar a exposição ao fogo em um lado apenas, por um determinado período de tempo, enquanto a medição de calor irradiado no lado protegido permanece abaixo de um nível especificado.

Projeto de norma de Resistência ao Fogo

Categorias de resistência ao fogo

Controle de fumaça, S - Capacidade do elemento construtivo de reduzir a passagem de gases quentes ou frios e de fumaça de uma face para outra.

Fechamento automático, C - Capacidade da porta ou vedador de fechar uma abertura por meio de mecanismos de fechamento toda vez que a porta ou vedador for aberto ou quando for detectada a presença de fumaça.

Ação mecânica, M - Capacidade do elemento de suportar impactos, representando a situação onde ocorra falha estrutural de qualquer componente da edificação nas proximidades que cause impacto no elemento, em função da ocorrência do incêndio.

Projeto de norma de Resistência ao Fogo

Categorias de resistência ao fogo

As classes de desempenho de resistência ao fogo devem ser expressas por uma ou mais letras representando requisitos funcionais, seguidas do tempo de resistência ao fogo expresso em minutos:

- RE; REW; REI; E; EW; EI;
- As classificações adicionais S, M e C são obtidas por meio de ensaios complementares específicos.
- No caso das classificações S e C, estes ensaios são independentes daqueles que permitem a classificação de resistência ao fogo.
- No caso da classificação M, o ensaio complementar deve ser feito no elemento submetido ao ensaio de resistência ao fogo imediatamente após este ensaio, porém sem prejuízo do resultado do mesmo.
- As classificações de resistência ao fogo atualmente utilizados do Brasil para os elementos construtivos são “corta-fogo”, “para-chamas” e “estável ao fogo”, que correspondem, respectivamente, às classificações EI, E e R.

Projeto de Norma de classificação da resistência ao fogo

Baseada na norma EN 13501-2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services



Classes de resistência ao fogo para paredes estruturais e de compartimentação

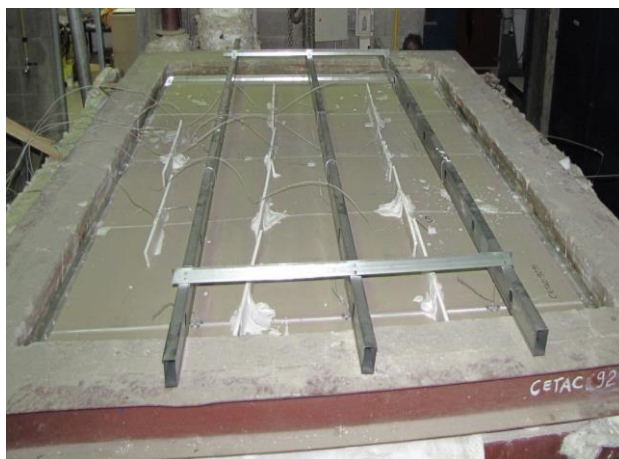
RE	30		60	90	120	150	180	240	360
REI	30	45	60	90	120	150	180	240	360
REW	30		60	90	120	150	180	240	360
REI-M	30		60	90	120	150	180	240	360

Classes de resistência ao fogo de selagem de passagem de instalações

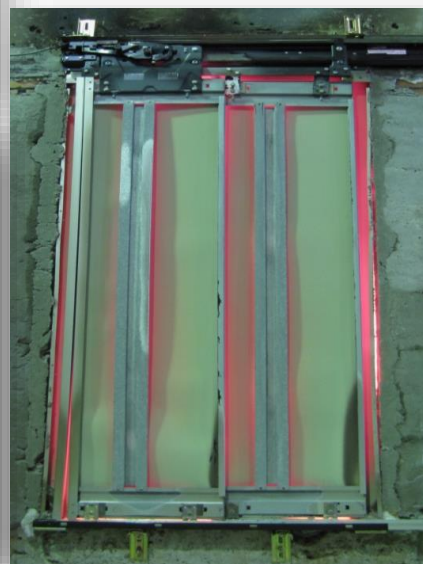
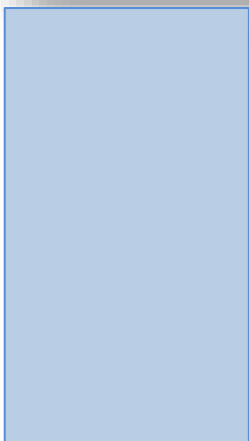
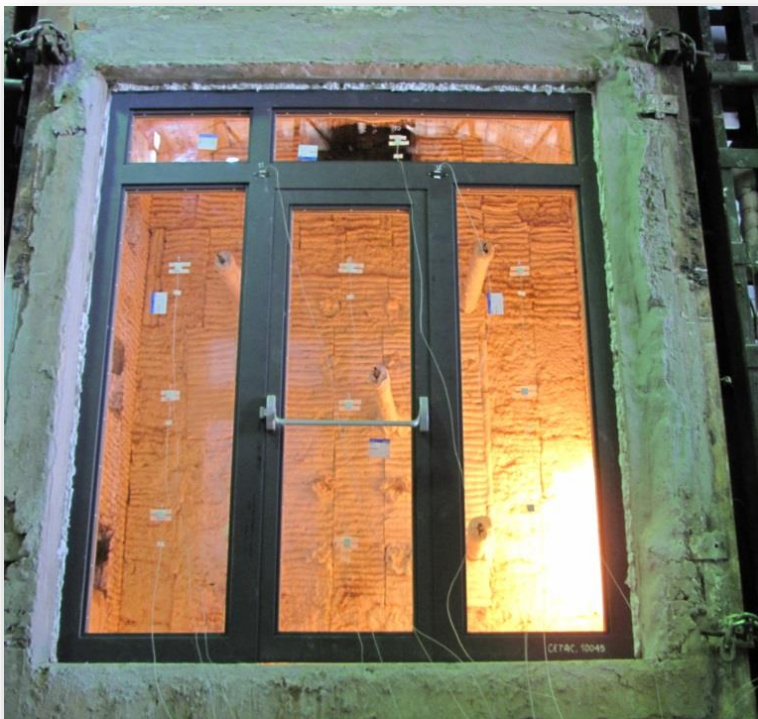
E	30	45	60	90	120	150	180	240
EI	30	45	60	90	120	150	180	240



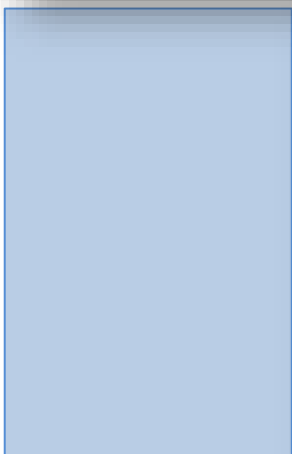
EXEMPLOS DE ENSAIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO FOGO



EXEMPLOS DE ENSAIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO FOGO



EXEMPLOS DE ENSAIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO FOGO



Obrigado!

- Antonio Fernando Berto - afberto@ipt.br
- Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

ABNT NBR 16841:2020 - Comportamento ao fogo de telhados e revestimentos de cobertura submetidos a uma fonte de ignição externa



Avaliação de telhados e revestimentos de cobertura submetidos a uma fonte de ignição externa (queima de 600 g de palha de madeira).

Corpos de prova representativos do sistema

- substrato empregado na cobertura
- tipo, número e o conjunto de todas as camadas que compõem o telhado ou o revestimento de cobertura
- forma de fixação entre camadas e juntas

Inclinações padrão de ensaio

- 0° para coberturas com inclinação menor que 5°
- 15° para coberturas com inclinação menor que 20°
- 45° para coberturas com qualquer inclinação maior ou igual a 20°

ABNT NBR 16841:2020 - Comportamento ao fogo de telhados e revestimentos de cobertura submetidos a uma fonte de ignição externa

Classe	Critério de classificação
II _T	▪ Propagação de chama interna ao corpo de prova e na sua superfície externa no sentido ascendente < 700 mm ▪ Propagação de chama interna ao corpo de prova e na sua superfície externa no sentido descendente < 600 mm ▪ Comprimento máximo interno e externo queimado < 800 mm ▪ Ocorrências de aberturas isoladas na cobertura menor ou igual a 25 mm² ou trinca transpassante com largura superior a 2 mm ▪ Soma de todas as aberturas na cobertura menor que 4.500 mm² ▪ Propagação lateral não pode alcançar as extremidades do corpo de prova ▪ Não pode ocorrer o desprendimento de gotas ou partículas em chamas ▪ Não pode ocorrer a penetração de partículas em chamas no interior do sistema ▪ Não pode ocorrer abrasamento interno do material da cobertura ▪ Raio máximo de propagação da chama em coberturas horizontais, na superfície e internamente < 200 mm
VI _T	Não atendimento de algum dos critérios acima

ABNT NBR 16841:2020 - Comportamento ao fogo de telhados e revestimentos de cobertura submetidos a uma fonte de ignição externa



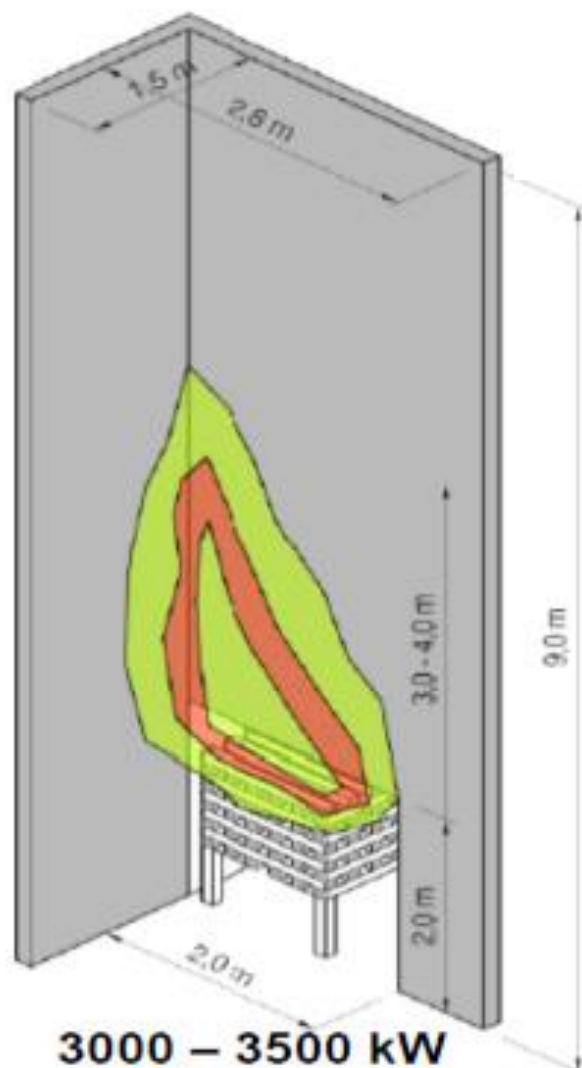
Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas



**Propagação
de incêndio
por meio do
sistema de
fachada**

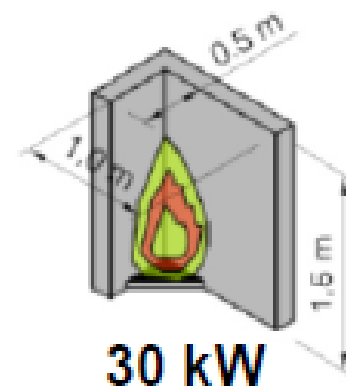


Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas



BS 8414 - Fire performance of external cladding systems

SBI



Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas

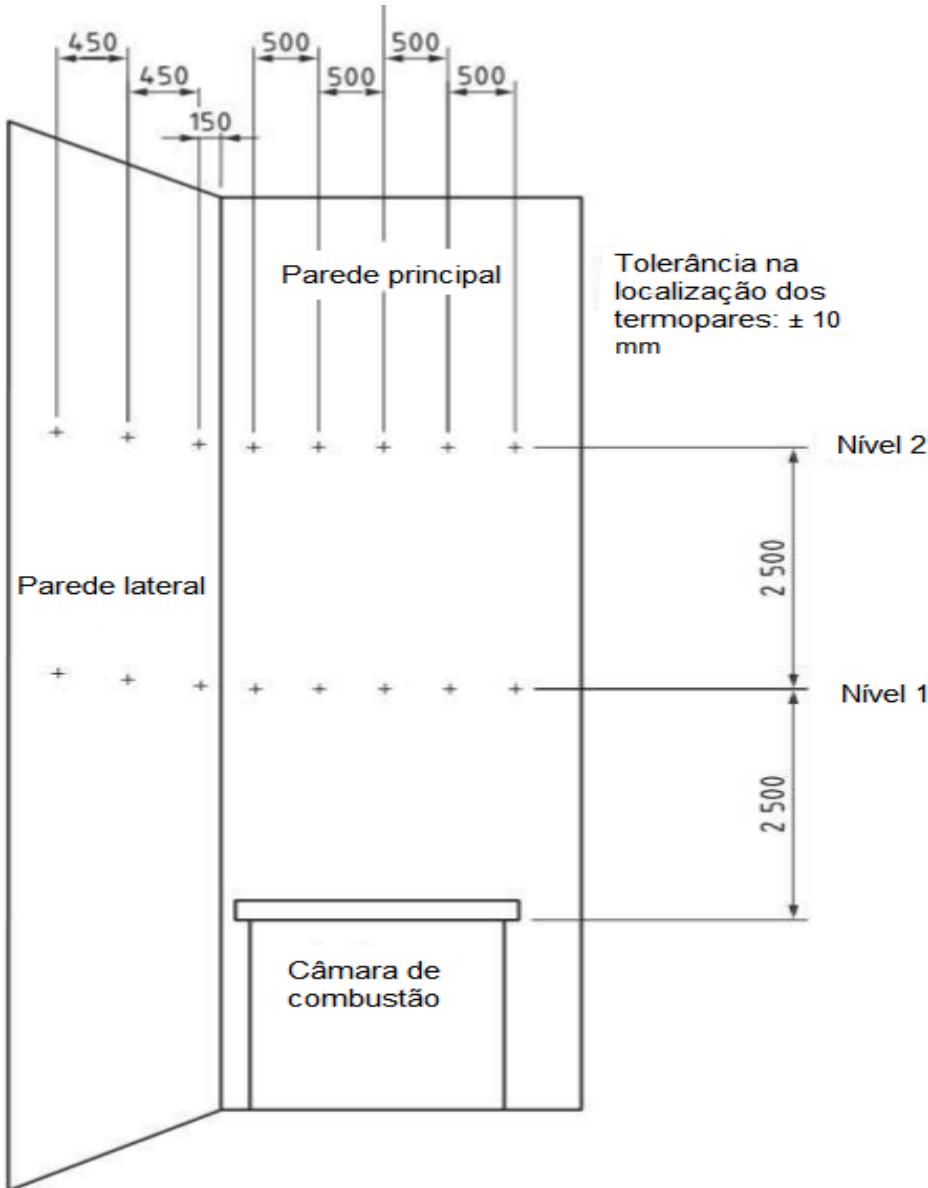
Método de ensaio, classificação e aplicação dos resultados de propagação do fogo nas superfícies das fachadas

Verificação da propagação de chamas em sistemas de fachadas não estruturais (ventiladas, aderidas, não aderidas), que incorporem materiais combustíveis.

Fonte de calor expõe o sistema da fachada a chamas que reproduzem, sob condições controladas:

- incêndio totalmente desenvolvido que pode ocorrer em um setor do edifício; ou
- incêndio externo que pode se desenvolver na base do edifício

Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas



CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Propagação de chama na face externa

- Termopares no nível 2 indicam temperaturas superiores a 600° C, por um período de, pelo menos, 30 s no período de 15 min a partir do início do ensaio.

Propagação de chama na face interna

- Chamas contínuas observadas na superfície interna do corpo de prova por, pelo menos, 60 s; ou
- Chamas 0,5 m acima da câmara de combustão, no período de 15 min a partir do início de ensaio.

Selagens de aberturas de passagem de instalações de serviço em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo

Método de ensaio e critérios para a avaliação do desempenho de selagens de aberturas de passagem de instalações de serviço em elementos de compartimentação resistentes ao fogo:

- o efeito dessas aberturas de passagens na integridade e na isolação térmica do elemento de compartimentação em questão;
- a integridade e isolação térmica da selagem de abertura de passagem de instalações de serviço;
- a integridade e a isolação térmica das instalações de serviço passantes



Elementos construtivos envidraçados resistentes ao fogo

Classificação de elementos construtivos, que empregam vidros transparentes ou translúcidos, com o propósito de promover a compartimentação horizontal e vertical nas edificações.

Resistência ao fogo não depende apenas do tipo de vidro

- **Tamanho dos painéis de vidro**
- **Método de envidraçamento**
- **Tipo de caixilho**
- **Método de fixação**
- **Tipo da construção adjacente ao elemento construtivo**

Classes de resistência ao fogo

- **RE – min; REW – min; REI - min**
- **E – min EW – min; EI - min**

REGULAMENTAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Decreto Estadual nº 63.911/2018

Instrução Técnica nº 09/2019 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical

Parâmetros de emprego e dimensionamento da compartimentação horizontal e da compartimentação vertical nas edificações e áreas de risco: **impedir a propagação do incêndio para outros ambientes situados no mesmo pavimento ou entre pavimentos.**

Elemento redutor de radiação (EW) é aquele que apresenta, por um período determinado de tempo, as seguintes propriedades: integridade (E); resistência mecânica a impactos (M); e reduz a passagem de calor (W) um limite máximo de radiação térmica de 15 kW/m^2 à distância de 1 m.



ABNT NBR 11785:2018 Barra antipânico - Requisitos

Requisitos para classificação, fabricação, identificação, unidade de compra, conteúdo do manual técnico, armazenamento, instalação, funcionamento, manutenção e ensaios.

Classificação das barras antipânico quanto à aplicação

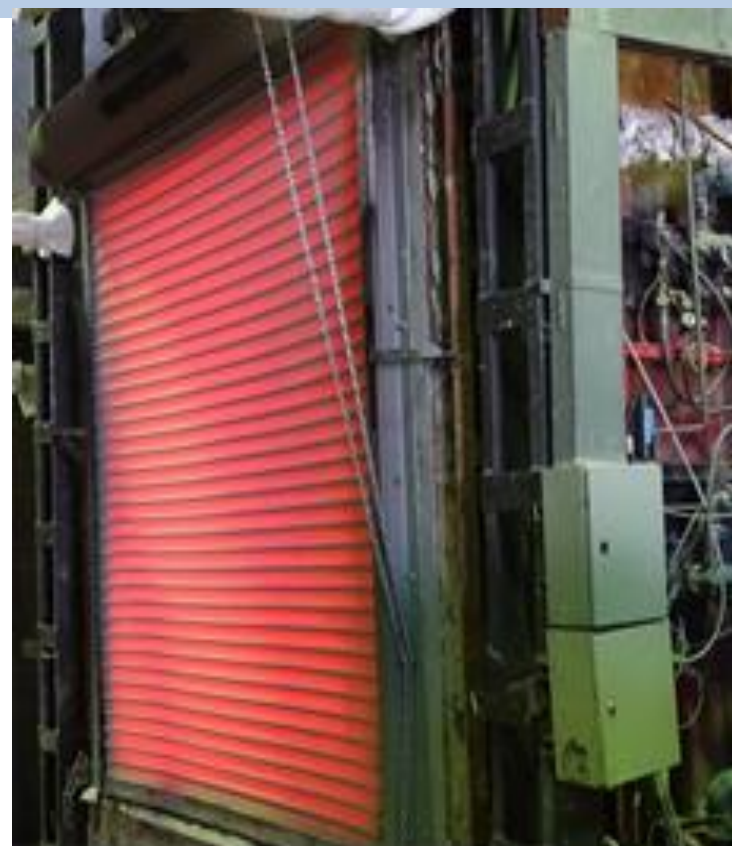
- **Classe C - barras de uso regular , destinadas à aplicação em portas de saída de emergência**
- **Classe F - barras destinadas à aplicação em portas corta-fogo de saída de emergência**
- **Classe H - barras destinadas à aplicação em portas de saída de emergência com requisitos adicionais de para elevada frequência de uso (300.000 ciclos), definindo as classificações adicionais C/H e F/H**

Requisitos para fabricação, classificação, avaliação, instalação, funcionamento e manutenção de portas e vedadores resistentes ao fogo, do tipo de enrolar, confeccionadas com aço e dotadas de fechamento automatizado, destinados à proteção de aberturas em paredes que integram a compartimentação horizontal e vertical.

Instrução Técnica nº 09/2019 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical

Para compartimentação de áreas de edificações comerciais, industriais e de depósitos, alternativamente, serão aceitas portas de aço automatizados de enrolar, desde que possuam as dimensões máximas de acordo com a NBR 11711 e atendam às seguintes condições:

- Tenham resistência ao fogo igual ao da parede, comprovada por ensaio de acordo com a norma NBR 6479
- Sejam acionados automaticamente por sistema de detecção de incêndio, de acordo com a NBR 17240, e por acionamento alternativo manual junto ao dispositivo automatizado de enrolar e à central de alarme de incêndio, que deve indicar a situação (aberto ou fechado)
- A falha do dispositivo ou a falta de energia devem determinar automaticamente o fechamento do dispositivo
- não devem ser instalados nas rotas de fuga e saídas de emergência etc.



ABNT NBR 16755:2019 - Requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores - Inspeções e ensaios

Determinação da resistência ao fogo de portas de pavimento de elevadores

Critérios

Integridade (E): verificada através de taxa de vazamento, pela medição da pressão, das concentrações de CO₂ (forno e externo) e da temperatura, e pela ocorrência de chama contínua

Isolação térmico (I): elevação de temperatura na face não exposta (140°C e 180°C)

Redução de radiação (W): Medida a 1 m da superfície da face não exposta ao fogo da porta (<15kW/m²)



Classes de Resistência ao Fogo

E	15	20	30	45	60	90	120
EI	15	20	30	45	60	90	120
EW		20	30		60		