

Nº 176842

Importância da normalização na área de proteção passiva: necessidade de melhoria da segurança contra incêndio nas edificações e indústrias

Antonio Fernando Berto

Palestra apresentada no 1º Seminário Online de Segurança Contra Incêndios em Edificações e Indústrias, AEAMC, 20/07/20

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

Importância da normalização na área de proteção passiva: necessidade de melhoria da segurança contra incêndio nas edificações e indústrias

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

Ações integradas em segurança contra incêndio

ABORDAGEM SISTÊMICA DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
NO PROJETO, IMPLANTAÇÃO E USO DA EDIFICAÇÃO

FISCALIZAÇÃO

REGULAMENTAÇÃO

NORMALIZAÇÃO

CERTIFICAÇÃO

COMBATE

PESQUISA

EDUCAÇÃO

LEVANTAMENTO E DIFUSÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS

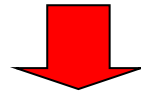
Dados de incêndios - Senasp - 2016

Unidades da Federação	População (milhão)	Ocorrência de combate		Mortes em incêndios	Perícias realizadas
		(mil)	% do total		
SP	44,4	69,8	29,7%	188	-
MG	20,9	20,3	8,6%	82	-
RJ	16,6	29,7	12,6%	115	29
PR	11,2	17,4	7,4%	86	-
SC	6,8	9,6	4,1%	33	935
ES	3,9	4,6	1,9%	22	201
DF	2,9	15,7	6,7%	7	983
Demais	86,6	68,1	28,9%	355	372
Total	204,5	235,2	100,0%	965	2520

- RS não informou dados de incêndio
- Mortes provocadas por incêndio obtidas no DATASUS

Desenvolvimento das Norma Brasileira

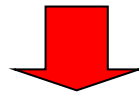
Sociedade manifesta sua necessidade



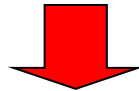
Cria-se Comissão de Estudo, com representantes dos interessados



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



Controle das características de reação ao fogo dos materiais



Comportamento dos materiais nos incêndios e contribuição para:

- Surgimento
- Crescimento
- Propagação
- Fumaça



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).

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

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.

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			
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	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
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					

PORTARIA INMETRO Nº 149 - 26/03/2019

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...

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

Enquadramento dos produtos em categorias considerando o comportamento determinado por meio dos seguintes métodos de ensaios de reação ao fogo:

- **ISO 1182, Fire tests - Building materials - Non-combustibility test**
- **ABNT NBR 8660, Ensaio de reação ao fogo em pisos - Determinação do comportamento com relação a queima utilizando uma fonte radiante de calor**
- **ABNT NBR 9442, Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante - Método de ensaio**
- **ASTM E 662, Specific optical density of smoke generated by solid materials**
- **ISO 11925-2, Reaction to fire tests - Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame - Part 2: Single flame source test**
- **EN 13823, Reaction to fire tests for building products - Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item**

Principais métodos de ensaio empregados para classificação da reação ao fogo - ABNT NBR 8660



Principais métodos de ensaio empregados para classificação da reação ao fogo - ABNT NBR 9442



Principais métodos de ensaio empregados para classificação da reação ao fogo - ASTM E662



Principais métodos de ensaio empregados para classificação da reação ao fogo - SBI - BS EN 13823



MARCAÇÕES OBRIGATÓRIAS MÍNIMAS

Devem estar disponíveis no produto ou, quando não for possível devido à natureza do produto, na sua embalagem ou em documento que o acompanhe, em letras não inferiores a 5 mm de altura e em língua portuguesa.

- Nome, razão social, identificação fiscal e endereço do fabricante nacional ou do importador
- Designação comercial do produto
- Identificação da marca, modelo e versões do produto, quando existente;
- Identificação do lote ou outra identificação que permita a rastreabilidade do produto
- Data de fabricação (dia, mês e ano, nesta ordem)
- País de origem, não sendo aceitas designações através de blocos econômicos, nem indicações por bandeiras de países
- **Classe de reação ao fogo e, quando aplicável, separada por hífen, classificação suplementar da reação ao fogo quanto ao gotejamento/desprendimento de partículas em chama. Por exemplo: IIA-do**
- Condições ou formas de aplicação do produto
- Telefone e e-mail do Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) do fornecedor do produto

PORTARIA INMETRO Nº 149 - 26/03/2019

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 $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m > 450$
III_p	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m > 450$
IV_p	A	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m > 450$
V_p	A	Combustível	Fluxo crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	Fluxo crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	$FS \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$	$D_m > 450$
VI_p	Combustível	-	$FS > 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$		

Tabela 2 – Classificação de 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	EN 13823 (SBI)	ISO 11925-2	
I_L	Incombustível $\Delta T \leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta m \leq 50 \%$ $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-	
II_L	A	Combustível	$FIGRA_{0,2} MJ \leq 270 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$ $SMOGRA \leq 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 60 \text{ s}$ (exposição = 30 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,2} MJ \leq 270 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$ $SMOGRA > 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 60 \text{ s}$ (exposição = 30 s)
III_L	A	Combustível	$FIGRA_{0,4} MJ \leq 460 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 15 \text{ MJ}$ $SMOGRA \leq 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 60 \text{ s}$ (exposição = 30 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,4} MJ \leq 460 \text{ W/s}$ $LFS < \text{canto do corpo de prova}$ $THR_{600s} \leq 15 \text{ MJ}$ $SMOGRA > 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 60 \text{ s}$ (exposição = 30 s)
IV_L	A	Combustível	$FIGRA_{0,4} MJ \leq 2100 \text{ W/s}$ $SMOGRA \leq 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 60 \text{ s}$ (exposição = 30 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,4} MJ \leq 2100 \text{ W/s}$ $SMOGRA > 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 60 \text{ s}$ (exposição = 30 s)
V_L	A	Combustível	$FIGRA_{0,4} MJ > 2100 \text{ W/s}$ $SMOGRA \leq 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} \leq 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$ (exposição = 15 s)
	B	Combustível	$FIGRA_{0,4} MJ > 2100 \text{ W/s}$ $SMOGRA > 580 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e $TSP_{600s} > 1600 \text{ m}^2$	$F_S \leq 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$ (exposição = 15 s)
VI_L	-	-	-	$F_S > 150 \text{ mm em } 20 \text{ s}$ (exposição = 15 s)

PORTARIA INMETRO Nº 149 - 26/03/2019

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 $l_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível $l_p \leq 25$	$D_m > 450$
III	A	Combustível $25 < l_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível $25 < l_p \leq 75$	$D_m > 450$
IV	A	Combustível $75 < l_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível $75 < l_p \leq 150$	$D_m > 450$
V	A	Combustível $150 < l_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível $150 < l_p \leq 400$	$D_m > 450$
VI	Combustível	$l_p > 400$	

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 MJ} $\leq 120 \text{ W/s}$ LFS < canto do corpo de prova THR _{600s} $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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 MJ} $\leq 120 \text{ W/s}$ LFS < canto do corpo de prova THR _{600s} $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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 MJ} $\leq 250 \text{ W/s}$ LFS < canto do corpo de prova THR _{600s} $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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 MJ} $\leq 250 \text{ W/s}$ LFS < canto do corpo de prova THR _{600s} $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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 MJ} $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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 MJ} $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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 MJ} $> 750 \text{ W/s}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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 MJ} $> 750 \text{ W/s}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ 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)

Tabela 5. Classificação suplementar da reação ao fogo dos produtos quanto ao gotejamento/desprendimento de partículas em chama.

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.

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	<ul style="list-style-type: none">▪ 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



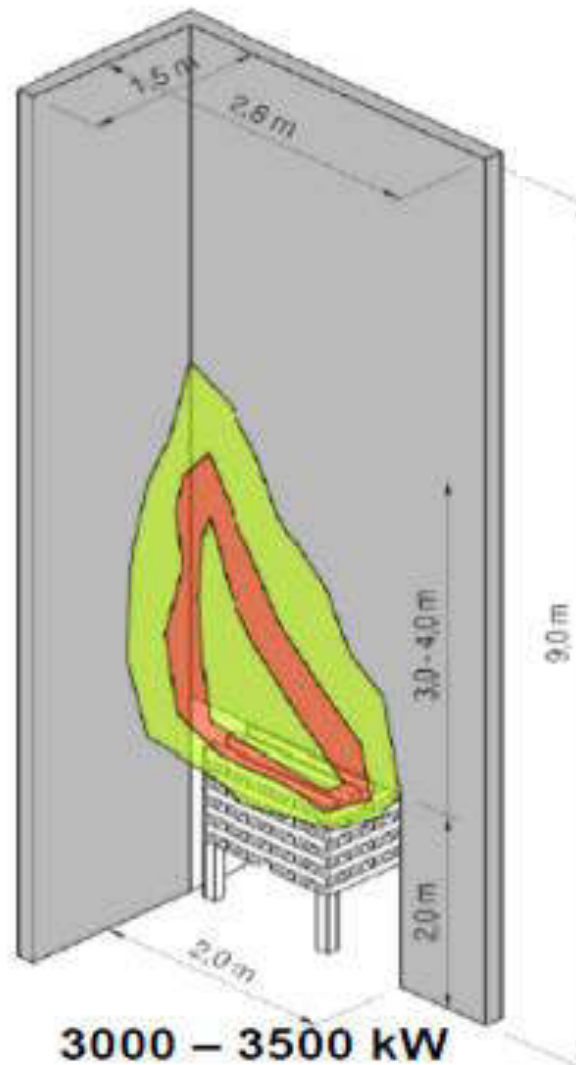
Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas



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

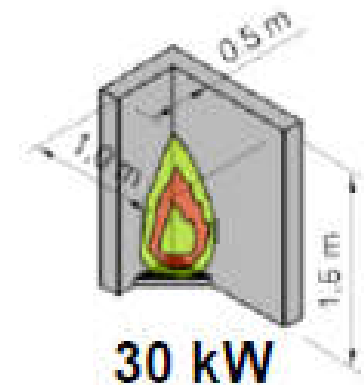


Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas



BS 8414 - Fire performance of external cladding systems

SBI



Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas

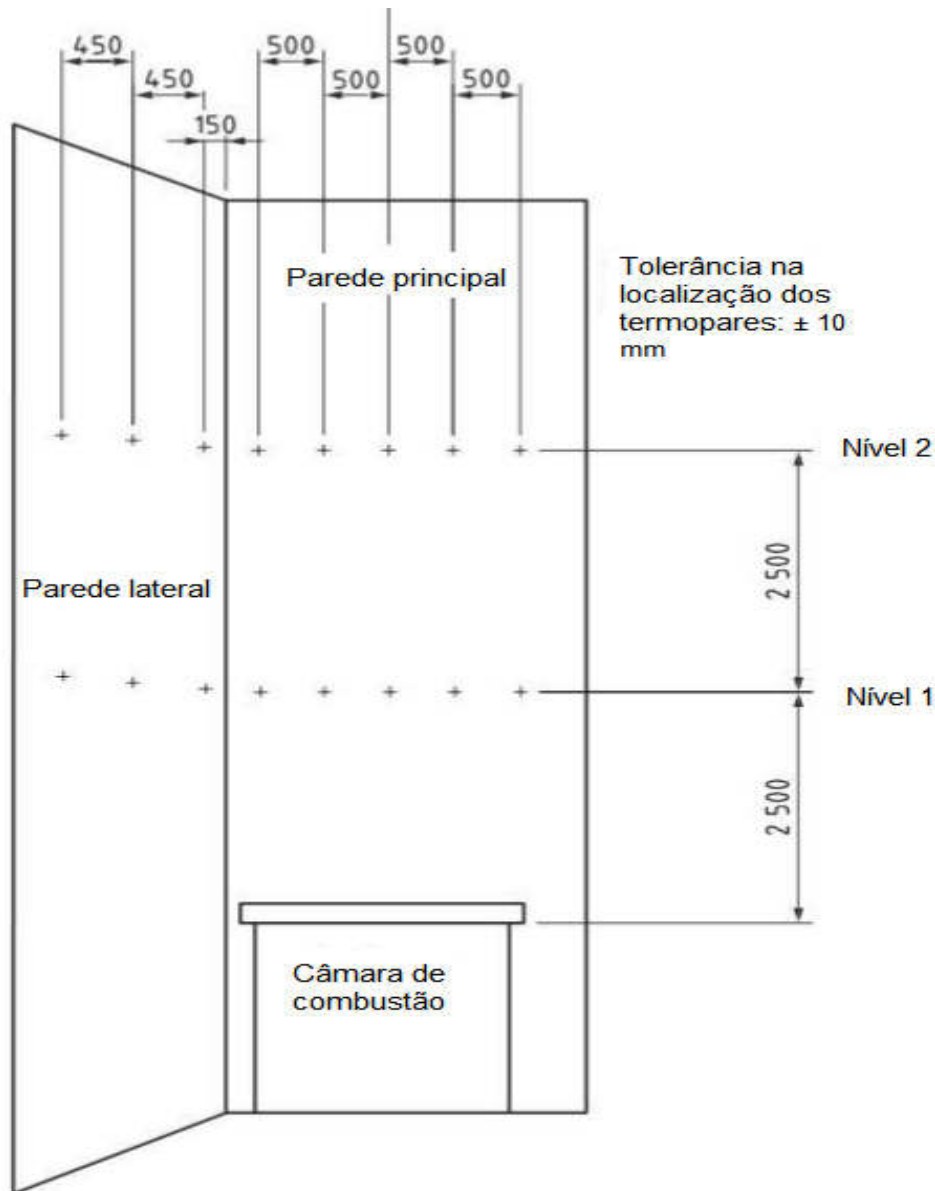
Método de ensaio, classificação e aplicação dos resultados de propagação do fogo nas superfícies das fachadas

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.

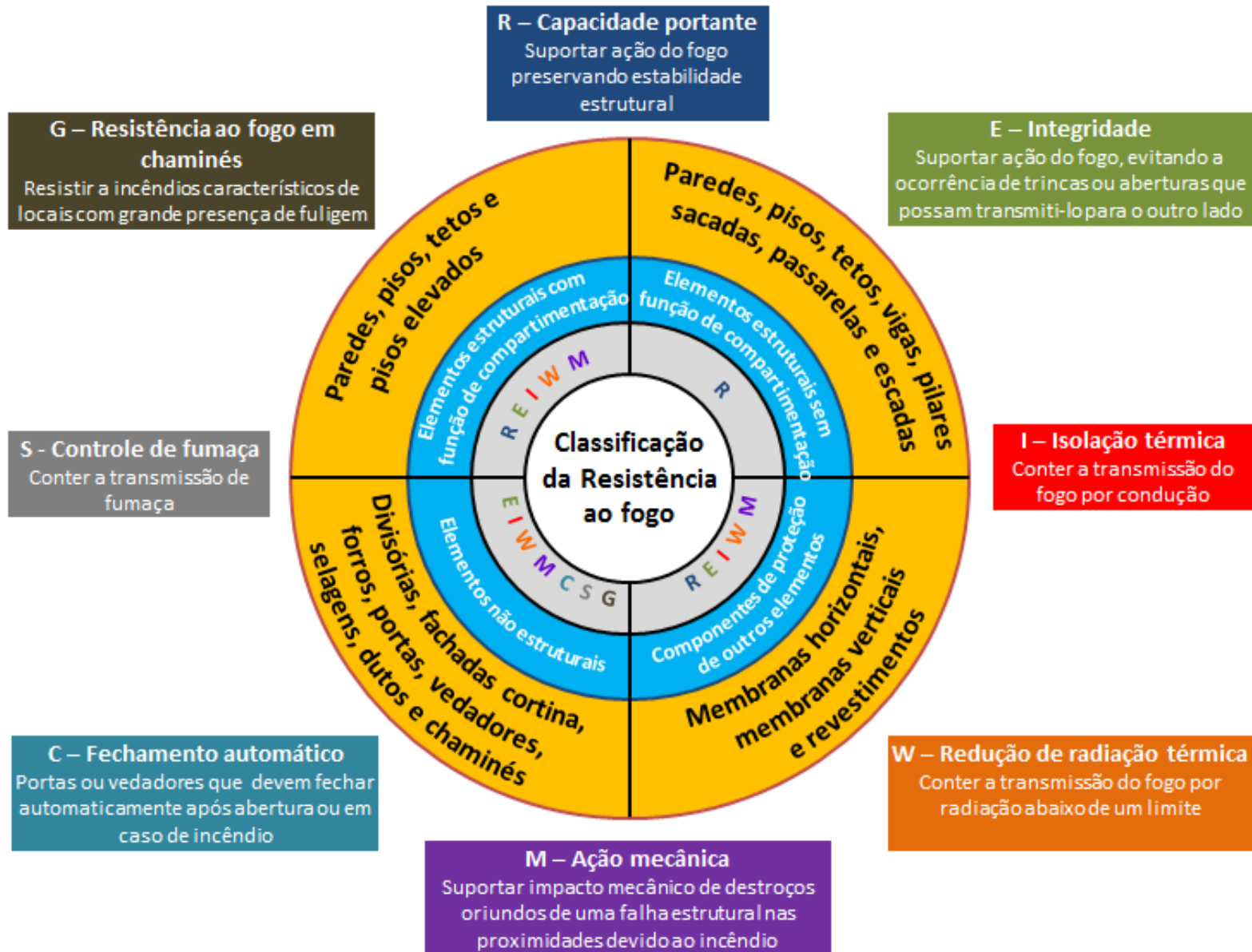
NORMA DE CLASSIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO FOGO

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

- **Indica os métodos de ensaio e critérios de avaliação**
- **Apresenta critérios para definição dos corpos de prova**
- **Estabelece critérios para definição do campo direto 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



EXEMPLOS DE ENSAIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO FOGO



PROPOSTA 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



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**

ABNT NBR 16829:2020 Portas e vedadores de aço de enrolar resistentes ao fogo

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		

Obrigado!

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

1º Seminário Online de Segurança Contra Incêndios em Edificações e Indústrias

20 e 21 de julho de 2020
das 19h às 21h30

AEAMC E HILTI DO BRASIL
CONVIDAM PARA O EVENTO

100% online e gratuito

**INSCREVA-SE PELO
SITE DA AEAMC**

Palestrantes:

20



Arq. Camila Guello - Hilti do Brasil



Eng. Antonio Fernando Berto - IPT



Eng. Joni Matos Incheглу - Crea-SP



Arq. Jane Marta - CAU-SP

21



Eng. Henrique Santos - Tegra Incorporadora



Eng. Marcio Dias Afonso - Tegra Incorporadora



Eng. Ronoel Souza - Zurich



Cap. Bruno Gobbo - Corpo de Bombeiros

Mais informações pelo (11) 9.6476-3922 ou www.aeamc.com.br

Realização:



Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de Mogi das Cruzes

Apoios:



INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS



Conselho de Arq., Eng. e Urbanismo de São Paulo

