

ATENDIMENTO DE DILIGÊNCIA E ENTREGA DE AMOSTRAS PREGÃO ELETRÔNICO N°. 77/2024

contato@linoleo.eco.br <contato@linoleo.eco.br>

Ter, 02/07/2024 11:05

Para:Licitação <licitacao@sescdf.com.br>

 2 anexos (4 MB)

CertificadoAntichamasASCONA.pdf; RastreamentoSESC-DF.pdf;

Prezados, bom dia,

Em atenção à diligência solicitada por meio do chat no sistema de compras durante a seção, apresentamos tempestivamente o documento tradução juramentada registrada do laudo antichamas, como segue em anexo. Aproveito ainda para informar o comprovante de entrega da amostra na data de 28/06/2024, sobre a amostra informo que enviei a mesma com 30x30cm conforme edital, porém a cor que disponível aqui no momento foi PRETO, mas ainda conforme o edital enviamos um catalago de amostra contendo paleta de cores para escolha do tom azul mais adequado para o SESC DF. Qualquer dúvida conte conosco, estamos a disposição.

Abraços

Oziel Matos

31-99180-4448

Bericht zur Klassifizierung des Brandverhaltens

Nr. 230011428-3
vom 23.11.2018

Auftraggeber: Gerriets GmbH
Im Kirchenhürstle 5-7
79224 Umkirch

Auftrag: Klassifizierung des Brandverhaltens nach DIN EN 13501-1:2010-01

Auftragsdatum: 21.03.2018

Kennnummer der notifizierten Prüfstelle: 0432

Art und Bezeichnung des zu klassifizierenden Bauprodukts:

Flammhemmend imprägnierte Vorhangstoffe „Bühnenvelours ASCONA 380“ und „Bühnenvelours ASCONA 400“ aus Baumwolle in unterschiedlichen Einfärbungen

Dieser Bericht bestimmt die Klassifizierung des o. g. Bauprodukts in Übereinstimmung mit dem in DIN EN 13501-1 angegebenen Verfahren.

Klassifizierungsberichte dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Dieser Klassifizierungsbericht umfasst 3 Seiten.

01703204



1 Beschreibung des Bauproduktes

Flammhemmend imprägnierte Vorhangstoffe aus Baumwolle in unterschiedlichen Einfärbungen mit einer samtartig ausgebildeten Oberfläche auf einer Seite und Gewebestruktur auf der anderen Seite

Flächengewicht des Vorhangstoffs „Bühnenvelours ASCONA 380“: 380 g/m²

Flächengewicht des Vorhangstoffs „Bühnenvelours ASCONA 400“: 400 g/m²

Dicke des Vorhangstoffs „Bühnenvelours ASCONA 380“: ca. 1,2 mm

Dicke des Vorhangstoffs „Bühnenvelours ASCONA 400“: ca. 1,4 mm

2 Prüfberichte und Prüfergebnisse, die der Klassifizierung zugrunde liegen

2.1 Prüfberichte

Name des Labors	Auftraggeber	Nummer des Prüfberichts	Prüfverfahren
MPA NRW	Gerriets GmbH	230011428-1 vom 23.11.18 230011428-2 vom 23.11.18	DIN EN ISO 11925 – 2 DIN EN 13823

2.2 Prüfergebnisse

Die im Folgenden aufgeführten Prüfergebnisse bilden die Grundlage für die Klassifizierung.

Prüfverfahren	Parameter	Anzahl der durchgeführten Versuche	Prüfergebnisse	
			Mittelwerte stetiger Parameter	Anforderung diskreter Parameter
DIN EN ISO 11925-2 30 s Beflammungsdauer	Flammenausbreitung ≤150 mm	60	--	ja
	Brennendes Abtropfen/Abfallen			nein
DIN EN 13823	FIGRA _{0,2} in W/s	7	259	--
	FIGRA _{0,4} in W/s		59	--
	THR _{600s} in MJ		1,5	--
	LFS _{Kante}		--	< Kante
	SMOGR _A in m ² /s ²		158	--
	TSP _{600s} in m ²		48	--
	Dauer des brennenden Abfallens in s		0	--

01703204



3 Klassifizierung und direkter Anwendungsbereich

3.1 Referenz

Die Klassifizierung wurde in Übereinstimmung mit den Abschnitten 11 und 14 der Norm DIN EN 13501-1:2010-01 durchgeführt.

3.2 Klassifizierung

Der geprüfte Baustoff wird in Bezug auf sein Brandverhalten klassifiziert als: **C**

Die zusätzliche Klassifizierung in Bezug auf die Rauchentwicklung ist: **s2**

Die zusätzliche Klassifizierung in Bezug auf das brennende Abtropfen/Abfallen ist: **d0**

Damit ergibt sich als Klassifizierung des Brandverhaltens des geprüften Baustoffs:

Brandverhalten	Rauchentwicklung	brennendes Abtropfen/Abfallen
C	s2	d0

d.h. **C – s2,d0**

3.3 Anwendungsbereich des Produktes

Die Klassifizierung gilt nur für das unter Abschnitt 1 beschriebene Bauprodukt für die freihängende Verwendung im Abstand von ≥ 80 mm zu gleichen oder anderen flächigen Baustoffen.

4 Einschränkungen

Dieser Klassifizierungsbericht ersetzt keine Typzulassung oder Produktzertifizierung.

Erwitte, 23.11.2018

Im Auftrag

Dipl.-Ing. Schreiner

Stellvertretender Leiter der Prüfstelle



PODER JUDICIÁRIO - TJMG
CORREGEDORIA-GERAL DE JUSTIÇA
Ofício do 1º Registro de Títulos e Documentos
de Belo Horizonte - MG - CNS: 05.529-3



SELO DE CONSULTA: **HPB94924**

CÓDIGO DE SEGURANÇA **7717.7366.5258.7636**

Quant. Atos Praticados: **4**

Ato(s) praticado(s) por: **Nayra Ribeiro de Moura**
Escrevente

Emol.: **R\$ 88,96** - TFC: **R\$ 22,31**
Valor Final: **R\$ 115,46** - ISS: **R\$ 4,19**

Consulte a validade deste Selo no site:
<https://selos.tjmg.jus.br>



1º OFÍCIO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS REGISTRO Nº **01703204**

Certifico e dou fé que o presente documento foi apresentado, protocolado sob o nº **01703245**, livro nº **A-114**, registrado em microfilme e digitalizado sob o nº **01703204**, livro nº **B-219**, nesta data, Belo Horizonte, 02/07/2024. Emol: 83,92 TFC: 22,31 ISSN: 4,19 Recome: 5,04 Total: **115,46** Cod: 5202-7 : 1, 5550-9 : 1, 8101-8 : 2



Nayra Ribeiro de Moura
O Oficial

Nayra Ribeiro de Moura
Escrevente Autorizada

01703204





Claudio Molz

Tradutor Público e Intérprete Comercial – Alemão
Öffentlich bestellter Übersetzer – Matrícula 692
Rua Miguel Abras 71/302, Serra, 30220-160 Belo Horizonte, MG, Brasilien
Tel. 55 31 / 3287 1137, cel. 55 31 / 99735 7364, claudiomolz@hotmail.com

Tradução nº.: 2445

Livro nº.: 16

Folha nº.: 308

Eu, Claudio Molz, tradutor público e intérprete comercial do idioma alemão, matriculado na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais sob nº. 692, em 28 de maio de 2009, havendo recebido um certificado de teste, redigido em alemão, para traduzi-lo ao vernáculo, assim o faço, no cumprimento do meu ofício:

MPA NRW.

Departamento de Testes de Materiais [do estado alemão] da
Renânia do Norte-Vestfália

[brasão:
Renânia
do Norte-
Vestfália]



[Logo:]

MPA NRW.
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen

Filial externa de Erwitte. [rua] Auf den Thränen 2;
59597 Erwitte; telefone: (0 29 43) 897-0; fax (0 29
43) 897-33; e-mail: erwitte@mpanrw.de

Relatório sobre a classificação de comportamento do fogo [inflamabilidade]

nº. 230011428-3, de 23 de novembro de 2018

Requerente

Gerriets GmbH

[rua] Im Kirchenhürstle 5-7
79224 Umkirch

Ordem de serviço:

Classificação de comportamento do fogo [inflamabilidade]
segundo norma

Data do requerimento:

DIN EN 13501-1:2010-01

Número de identificação da unidade de testes notificada:

21 de março de 2018

0432

Tipo e designação do produto de construção a ser classificado:

Tecidos de cortinas impregnados com retardante de chama "Veludo de
palco ASCONA 380" e "Veludo de palco ASCONA 400", feitos de algodão
em diferentes colorações.

[DIN (Deutsches Institut für Normierung)]

[Instituto Alemão de Normalização]

Este relatório determina a classificação do produto de construção mencionado
acima, de acordo com o procedimento especificado na norma DIN EN 13501-1.

Relatórios de classificação só podem ser publicados ou reproduzidos, sem o
consentimento da MPA NRW, se for, sem alterar a sua forma nem o seu conteúdo.
Este relatório de classificação é de 3 páginas.

MPA NRW



MPA NRW.
Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen

Departamento de Testes de Materiais da Renânia do Norte-Vestfália

Relatório sobre a classificação de comportamento do fogo [inflamabilidade] nº. 230011428-3 datado de
23 de novembro de 2018 **página 2 de 3.**

1 Descrição do produto de construção

Tecido de cortina, de algodão impregnado com retardante de chamas em várias
colorações, de superfície elaborada em um lado no modo aveludado e no outro, em
estrutura de tecido.

Gramatura do tecido de cortina "Veludo de palco ASCONA 380": 380 g/m²

Gramatura do tecido de cortina "Veludo de palco ASCONA 400": 400 g/m²

Espessura do tecido de cortina "Veludo de palco ASCONA 380": aprox. 1,2 mm

Espessura do tecido de cortina "Veludo de palco ASCONA 400": aprox. 1,4 mm

2 Relatórios de testes e resultados de testes nos quais a classificação se baseia

2.1 Relatórios de teste

Nome do laboratório	Requerente	Nº. do relatório de teste	Procedimentos de teste
MPA NRW	Gerriets GmbH	230011423-1 vom 23.11.18	DIN EN ISO 11925-2
		230011423-2 vom 23.11.18	DIN EN 13823

Segue à fl. 309

página 1 de 3

CLAUDIO MOLZ JUCEMG 692
alemão: öffentlich bestellter Übersetzer
tradutor públ. e intérprete comercial

01703205



Claudio Molz

Tradutor Público e Intérprete Comercial – Alemão
Öffentlich bestellter Übersetzer – Matrícula 692

Tradução nº.: 2445

Livro nº.: 16

Folha nº.: 309

2.2 Resultados de testes

Os resultados dos testes listados abaixo constituem a base para a classificação

Procedimentos de teste	Parâmetros	Quantidade de testes aplicados	Resultado dos testes	
			Valores médios de parâmetros constantes	Exigência de parâmetros discretos
DIN EN ISO 11925-2 30s duração da deflagração [ignição]	Propagação da chama ≤150 mm material que se desprende como gotas/elementos em chamas	60	-	sim não
DIN EN 13823	FIGRA _{0,2} em W/s	7	259	-
	FIGRA _{0,4} em W/s		59	-
	THR _{600s} em MJ		1,5	-
	LFS _{canto}		-	< canto
	SMOGRA em m ² /s ²		158	-
	TSP _{600s} em m ²		48	-
	Duração do desprendimento como gotas/elementos em chamas em s		0	-

MPA NRW

**Departamento de Testes de Materiais da Renânia do Norte-Vestfália**

Relatório sobre a classificação de comportamento do fogo [inflamabilidade] nº. 230011428-3 datado de 23 de novembro de 2018 **página 3 de 3.**

3 Classificação e área direta de aplicação**3.1 Referência**

A classificação foi realizada segundo seções 11 e 14 da norma DIN EN 13501-1:2010-01.

3.2 Classificação

O material de construção testado é classificado quanto à sua comportamento do fogo [inflamabilidade] como: **C**

A classificação adicional com relação ao desenvolvimento de fumaça é: **s2**

A classificação adicional com relação a material que se desprende como gotas/elementos em chamas é: **d0**

Disso resulta a classificação de comportamento do fogo [inflamabilidade] do material de construção testado:

comportamento do fogo [inflamabilidade]	Desenvolvimento de fumaça	material que se desprende como gotas/elementos em chamas	
C	s2	d0	i. e. C-s2,d0

3.3 Área de aplicação do produto

A classificação se aplica apenas ao produto de construção descrito no item 1 para uso como material livremente dependurado a uma distância ≥ 80 mm do mesmo material ou de outros materiais de construção planos.

4 Restrições

Este relatório de classificação não substitui a aprovação de tipo ou a certificação de produto.

Erwitte, a 23 de novembro de 2018

Por encargo,

[assinatura]

Dipl.-Ing. Schreiner, diretor substituto da unidade de testes

Carimbo: Departamento de Testes de Materiais, Renânia do Norte-Vestfália, MPA NRW, 38.

Segue à fl. 310

página 2 de 3

CLAUDIO MOLZ JUCEMG 692
alemão: öffentlich bestellter Übersetzer
tradutor públ. e intérprete comercial

01703205



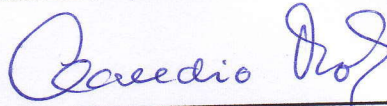
Claudio Molz
Tradutor Público e Intérprete Comercial – Alemão
Öffentlich bestellter Übersetzer – Matrícula 692

Tradução nº.: 2445 Livro nº.: 16 Folha nº.: 310

Nada mais continha o referido documento, que fielmente traduzi para o vernáculo, conferi, achei conforme e dou fé.

Linhas: 93. Emolumentos: R\$ 365,56 (trezentos e sessenta e cinco reais e cinquenta e seis centavos). Belo Horizonte, MG, 01 de julho de 2024.

CLAUDIO MOLZ JUCEMG 692 idioma alemão, öffentlich bestellter Übersetzer tradutor público concursado e intérprete comercial			
tradução nº.	livro	folhas	rubrica
2445	16	308-310	



Claudio Molz

Firma conhecida no consulado geral da Rep. Fed. da Alemanha na cidade do Rio de Janeiro, bem como da Suíça e Áustria, firma reconhecida em todos cartórios de registro civil brasileiros [por ARPEN] e em Belo Horizonte nos seguintes cartórios de notas:

Cartório Alves de Oliveira, Rua da Bahia 917, Centro;
Cartório Jaguarão, Rua da Bahia 1000, Centro;
Cartório Oliveira, R. Guajajaras 6371j1, Centro;
Cartório Triginelli, Av. Augusto de Lima 385, Centro, e
6º. Tabelionato de Notas, Pç. Milton Campos 217, Serra.

Com esta tradução não se vinculam competência do emissor, forma legal ou autenticidade de conteúdo do original em que ela se baseia.
A inclusão de cópia de assinatura(s) e/ou símbolo(s) nesta tradução tem caráter meramente ilustrativo.

página 3 de 3

1º Ofício de Registro de Títulos e Documentos de Belo Horizonte
Rua dos Guajajaras, 329 - Ipa 01 - Centro - Belo Horizonte-MG
Cep: 30190-100 - Cnpj: 21.858.810/0001-14
www.1rtdbh.com.br - Tel.: (31) 3224-6630
Registrador: Emílio C. de Meneses Guerra



PODER JUDICIÁRIO - TJMG
CORREGEDORIA-GERAL DE JUSTIÇA
Ofício do 1º Registro de Títulos e Documentos
de Belo Horizonte - MG - CNS: 05.529-3

SELO DE CONSULTA: HPB94831

CÓDIGO DE SEGURANÇA 6929.5699.8471.2534

Quant. Atos Praticados: 5

Ato(s) praticado(s) por: Naya Ribeiro de Moura
Escrevente

Emol.: R\$ 98,28 - TFJ: R\$ 25,23
Valor Final: R\$ 128,14 - ISS: R\$ 4,63

Consulte a validade deste Selo no site:
<https://selos.tjmg.jus.br>



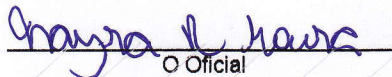
CLAUDIO MOLZ JUCEMG 692
alemão: öffentlich bestellter Übersetzer
tradutor públ. e intérprete comercial

1º Ofício de Registro de Títulos e Documentos de Belo Horizonte
Rua dos Guajajaras, 329 - Ipa 01 - Centro - Belo Horizonte-MG
Cep: 30190-100 - Cnpj: 21.858.810/0001-14
www.1rtdbh.com.br - Tel.: (31) 3224-6630
Registrador: Emílio C. de Meneses Guerra



1º OFÍCIO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS
REGISTRO Nº 01703205

Certifico e dou fé que o presente documento foi apresentado, protocolado sob o nº 01703246, livro nº A-114, registrado em microfilme e digitalizado sob o nº 01703205, livro nº B-219, nesta data. Belo Horizonte, 02/07/2024. Emol: 92,71 TJF: 25,23 ISSQN: 4,63 Recome: 5,57 Total: 128,14 Cod 5202-7 : 1, 5550-9 : 1, 8101-8 : 3


O Oficial

Naya Ribeiro de Moura
Escrevente Autorizada

01703205 

RESPOSTA Á DILIGENCIA SOLICITADA EM SEÇÃO PARA O Pregão Eletrônico N° 90077/2024

contato@linoleo.eco.br <contato@linoleo.eco.br>

Sex, 05/07/2024 15:19

Para:Licitação <licitacao@sescdf.com.br>

Cc:Matosoziel <matosoziel@gmail.com>

 12 anexos (18 MB)

DECLARACAOTACNICAASS.pdf; EMAILGERRIETS.pdf; Distribution Contract Gerriets Brasil_2022-10.pdf; Guia_Artigo-Preocupação-com-a-Segurança-contra-o-incêndio-.pdf; resistencia-a-chama_de_materiais_empregos_na_construcao_civil.pdf; 175470.pdf; TS EN 13501-1 Ensaios de inflamabilidade contra incêndios - EUROLAB.pdf; IT10-NORMAE662-9442.pdf; 203-1145527-1-LAUDOBRASILEIRO-TREVIRACS-ALICANTE.pdf; 203-1145526-1-LAUDOBRASILEIRO-TREVIRACS-ALICANTE.pdf; 203-1145528-1-LAUDOBRASILEIRO-TREVIRACS-ALICANTE.pdf; INDICE_assinado.pdf;

Prezado Sr. Pregoeiro, Equipe Comissão de Licitação,

Em atenção à Diligencia requerida em seção. Gostaria de informar que estamos enviando em anexo declaração técnica do Representante autorizado da marca GERRIETS no Brasil, produto ofertado no objeto da Pregão em referência, onde comprovam a equivalência entre as normas europeias DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823, e as normas brasileiras NBR 9442 e ASTM E662. Estes documentos detalham a metodologia de teste, critérios de avaliação e tabelas de resultados que demonstram a compatibilidade técnica entre os padrões de inflamabilidade estabelecidos por ambas as normas.

Acreditamos que essas informações serão úteis para a avaliação e a garantia da segurança dos materiais utilizados em nossos projetos e produtos, assegurando que atendam aos requisitos internacionais e nacionais de segurança contra incêndios.

Por favor, não hesite em entrar em contato caso haja alguma dúvida ou necessidade de mais informações sobre os documentos anexos.

Além de informar a declaração conforme solicitado, dedicamos um tempo em estudar voluntariamente o tema, e apresentamos em anexo estudos técnicos de engenheiros brasileiros que além de comprovar tecnicamente o tema, informa que a IT 10/2019 que é amplamente utilizada no Brasil para requerer as normas NBR 9442 e ASTM E662, diz que a elaboração desta IT 10/2019, inclusive utilizou-se das normas DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823 para formar a referida Instrução Técnica utilizada no Brasil. Para isso peço gentilmente que leiam o arquivo anexo com o nome INDICES para que possam compreender os fundamentos que nos dão razão na exposição e atendimento desta diligencia.

Abraços

Oziel Matos

31-99180-4448



DECLARAÇÃO TÉCNICA

Para comparar as normas europeias **DIN EN ISO 11925-2** e **DIN EN 13823** com as normas brasileiras **NBR 9442** e a americana **ASTM E662** que são utilizadas no Brasil conforme IT 10/2019, de forma detalhada e técnica, vamos explorar os seguintes pontos:

Metodologia de Teste

1. DIN EN ISO 11925-2:

- Este método descreve como determinar a inflamabilidade de produtos quando expostos à ação direta de uma chama.
- Utiliza uma câmara de teste específica e define critérios claros para avaliação, como a propagação de chama ao longo da amostra.

2. DIN EN 13823:

- Avalia o comportamento ao fogo de materiais de construção quando expostos a fontes de ignição externas.
- Mede parâmetros como a propagação da chama, a formação de gotas incandescentes e a emissão de fumaça durante o teste.

3. NBR 9442 (ou ASTM E662):

- A NBR 9442 e a ASTM E662 são normas equivalentes que também avaliam a geração de fumaça de materiais expostos a fontes de ignição controladas.
- A ASTM E662, por exemplo, utiliza uma câmara específica para medir a densidade óptica de fumaça gerada pela amostra.

Critérios de Avaliação e Resultados Aceitáveis

Para demonstrar a equivalência entre essas normas, é necessário considerar os critérios de avaliação e os resultados aceitáveis obtidos através dos testes:

a. Propagação da Chama:

- As normas DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823 especificam critérios para a propagação da chama ao longo da amostra, como a extensão da queima e a velocidade de propagação.
- Esses critérios são comparáveis com os requisitos estabelecidos na NBR 9442 e ASTM E662, garantindo que os materiais testados atendam aos padrões de segurança contra incêndios.

b. Formação de Gotas Incandescentes:

- Ambas as normas europeias e suas equivalentes brasileiras e americanas têm critérios para limitar a formação de gotas incandescentes durante o teste de inflamabilidade.
- Esses critérios visam evitar a propagação do fogo e a exposição a riscos adicionais em caso de incêndio.

c. Emissão de Fumaça:

- A quantidade e a densidade da fumaça emitida durante um incêndio são medidas pela DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823, assim como pela NBR 9442 e ASTM E662.
- Critérios específicos são definidos para limitar a densidade óptica de fumaça gerada pela amostra, ajudando a manter a visibilidade e a facilitar a evacuação em situações de emergência.

Tabelas de Resultados

-DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823: As normas europeias incluem tabelas específicas que detalham os critérios de teste e os resultados aceitáveis para propagação de chama, formação de gotas incandescentes e emissão de fumaça.

-NBR 9442 e ASTM E662: De maneira similar, as normas brasileiras e americanas apresentam tabelas que especificam os limites permitidos para cada parâmetro de teste, permitindo uma comparação direta com os padrões europeus.

Conclusão

A comparação detalhada das metodologias de teste, critérios de avaliação e tabelas de resultados entre as normas **DIN EN ISO 11925-2, DIN EN 13823, NBR 9442 e ASTM E662** evidencia sua equivalência técnica. Essas normas são projetadas para garantir a segurança contra incêndios em materiais de construção, utilizando abordagens rigorosas e padronizadas que são reconhecidas internacionalmente. Portanto, é justificável considerar que as normas europeias são **compatíveis e comparáveis** com as normas brasileiras e americanas, proporcionando um padrão consistente de segurança e desempenho para materiais utilizados em edificações em diferentes partes do mundo.

Conforme o quadro de análise e resultado de teste de inflamabilidade, apresentado em nossa norma **DIN EN ISO 11925-2, DIN EN 13823** demonstra que nossos produtos são submetidos a testes robustos dentro da metodologia aplicada demonstrando resultado satisfatório.

É importante informar que nossos produtos, em geral, são testados com normas que contemplam padrão de segurança com aceitabilidade internacional. Apesar de o modelo **ASCONA** possuir apenas as normas apresentadas, é importante destacar, para o conhecimento da área técnica solicitante, que outro de nossos modelos de veludos cênicos foi submetido a testes no Brasil no IPT (credenciado pelo IMMETRO e assinado por engenheiro), nos quais foram utilizadas as metodologias das normas **NBR 9442 e ASTM E662** e alcançou resultados satisfatórios dentro da tabela de classificação das referidas normas.

É possível, a título de conhecimento da área técnica solicitante, apresentarmos o laudo de normas internacionais para o modelo **ALICANTE** e o laudo brasileiro para este modelo. Nos

disponibilizamos a fornecer a documentação necessária a fim de comprovar tecnicamente, com fatos irrefutáveis, que nossos produtos são aprovados em ambas as normas, uma vez que a empresa GERRIETS realiza grandes investimentos para garantir a segurança e qualidade de seus produtos, visando, assim, assegurar a integridade à vida humana.

Belo Horizonte/MG, 05 de Julho de 2024.

Stefan Herbert
Bottcher:011661
50607

Assinado de forma digital
por Stefan Herbert
Bottcher:01166150607
Dados: 2024.07.05
10:48:08 -03'00'

Stefan Herbert Bottcher
RG do responsável: V141962S RNE MG
Representante GERRIETS BRASIL

Assunto **Re: DECLARAÇÃO DE EQUIVALENCIA DE NORMAS**
De Stefan Bottcher <stefanbottcher@gerriets.com.br>
Para <contato@linoleo.eco.br>
Data 2024-07-05 10:50
Prioridade Normal



-
- DECLARAÇÃO TÉCNICA (1) ASS.pdf(~164 KB)
-

Bom dia, Sr. Oziel.

Em atenção à sua solicitação, enviamos a declaração técnica conforme documento em anexo.

Atenciosamente,
Stefan Bottcher

contato@linoleo.eco.br hat am 03.07.2024 13:28 -03 geschrieben:

Sr. Stefan, bom dia,

Participamos de um edital para cortinas modelo ASCONA, conforme havíamos cotado anteriormente, estamos nesse momento como vencedor restando o atendimento de um diligencia da administração do pregão, onde fomos convocados para o prazo de 2 dias, entregar uma declaração de compatibilidade da norma antichama apresentada, sendo a norma DIN EN ISO -11925-2 e DIN EN 13823. Gostaria de solicitar ao senhor como representante da marca no brasil a providencia desta declaração.

Desde já agradeço
Oziel Matos
31-99180-4448

GERRIETS GmbH
Im Kirchengürtel 5-7
DE-79224 UMKIRCH

Telefon (+49) 07665-960-0
Telefax (+49) 07665-960-125
e-mail info@gerriets.com
internet www.gerriets.com



Gerriets GmbH Postfach 1154 DE-79220 Umkirch

Stefan Herbert Bottcher
Comercio
Rua Capitao Braganca 40 Sala 6
31010-470 Belo Horizonte - Minas Gerais

BRASIL

10/2022
mas
(Referent Marketing
& Business Development)
☎ +49 7665 960 0

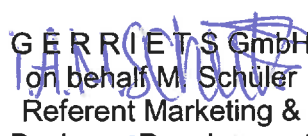
Confirmação

A quem possa interessar,

Pelo presente, confirmamos a relação comercial entre a Gerriets GmbH e Stefan Herbert Bottcher Comércio.

A partir de 01 de agosto de 2013, designamos à Stefan Herbert Bottcher Comércio a distribuição exclusiva de todos os produtos e mercadorias comercializadas em nosso portfólio de produtos (exceções definidas contratualmente - no contrato de distribuição) para o território contratual Brasil.

Atenciosamente,


GERRIETS GmbH
on behalf M. Schuler
Referent Marketing &
Business Development
Gerriets GmbH
Im Kirchengürtel 5-7
79224 Umkirch, Tel. 07665/960-0

Incêndio se
apaga no projeto.

É crucial que o projeto do
edifício seja pensado
paralelamente à segurança
contra o fogo.

SEGURANÇA CONTRA O FOGO

influência das
vedações externas

revisado em: 10/2019



coordenação técnica



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

- objetivos

ASPECTOS DA SEGURANÇA CONTRA O FOGO

- o edifício e seu entorno
- o edifício e sua ocupação
- o edifício e seus elementos construtivos/materiais
 - reação ao fogo
 - resistência ao fogo
 - FM approvals
- o edifício e sua operação

APLICAÇÕES DOS PAINÉIS KINGSPAN ISOESTE

- painéis térmicos
- relevância das fachadas na segurança contra o fogo
- tecnologia Kingspan Isoeste
- painel isotérmico (PIR)
- painel lã de rocha (LDR)
- testes de fogo
- avaliação CBMSP: tecnologia PIR Kinspan Isoeste

RECOMENDAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

INTRODUÇÃO

Incêndio Se apaga no PROJETO

Existe uma urgência nos debates sobre Segurança e Combate a Incêndio em edificações. São os profissionais da área de engenharia e arquitetura os responsáveis por desenvolver métodos e soluções para a diminuição de risco e controle do incêndio, porém, em regra, os cursos das áreas não incluem em sua grade curricular disciplinas específicas sobre a área da segurança contra incêndios.

Além disso, o desenvolvimento tecnológico na construção civil, apesar de necessário, trouxe modificações nos sistemas construtivos brasileiros e, conseqüentemente, alguns riscos quanto à segurança contra o fogo, que precisam ser levados em consideração na concepção do projeto. O adensamento urbano, a verticalização das construções, a utilização de grandes áreas sem compartimentação, o emprego de fachadas contínuas e a incorporação acentuada de materiais de isolamento combustíveis, são alguns exemplos de modificações modernas, que introduziram riscos anteriormente inexistentes.

A responsabilidade é enorme e, muitas vezes, passa despercebida durante a concepção do projeto do edifício, onde é considerada somente na instalação de sistemas ativos como alarmes, detectores e extintores. É crucial que o projeto do edifício seja pensado paralelamente à segurança contra o fogo e por meio de estratégias de proteção passiva.



É tão importante e urgente, que sobram exemplos de tragédias de incêndio. Em São Paulo, o Edifício Andraus (1972, 188 mortos) e Edifício Joelma (1974, 16 mortos) acabaram motivando uma norma regulamentadora mais exigente quanto à segurança contra o fogo nas edificações.

Ainda assim, sabe-se de incêndios recentes como a Boate Kiss (2013, 242 mortos) no Rio grande do Sul, o Museu Nacional (2018) e o Centro de Treinamento do Flamengo (2019, 10 mortos) no Rio de Janeiro. Essas tragédias deixam claro que, mesmo com exigências mais rigorosas, o risco de incêndio ainda é grande enquanto os profissionais da área não possuírem qualificação específica para implementar as medidas de segurança contra o fogo durante a elaboração do projeto.

OBJETIVOS

Identificamos a necessidade da existência de um documento que possibilite aos envolvidos no processo produtivo do edifício estarem cientes de suas responsabilidades e influência sobre a segurança contra o fogo. Acreditamos que o “incêndio se apaga no projeto” e que a proteção passiva contra incêndios deve exercer papel protagonista. Assim, indicaremos aplicações de soluções práticas para impulsionar o avanço da inovação na construção civil brasileira.

É importante colocar ainda, que todos os esforços em busca da segurança contra o fogo visam à proteção da vida humana, do patrimônio e do meio ambiente, refletindo a visão de sustentabilidade dos colaboradores no desenvolvimento deste documento.

O foco neste documento é dado à segurança ao fogo nas edificações de forma a apresentar e instruir a utilização das regulamentações vigentes e aplicação de medidas contra o fogo de forma leve, expondo, didaticamente, os aspectos do tema. Além do conteúdo informativo, levantaremos estratégias que reduzem a possibilidade de grandes incêndios nas edificações, como fazem os Painéis Térmicos Kingspan Isoeste.

ESPECIFICAMENTE IREMOS



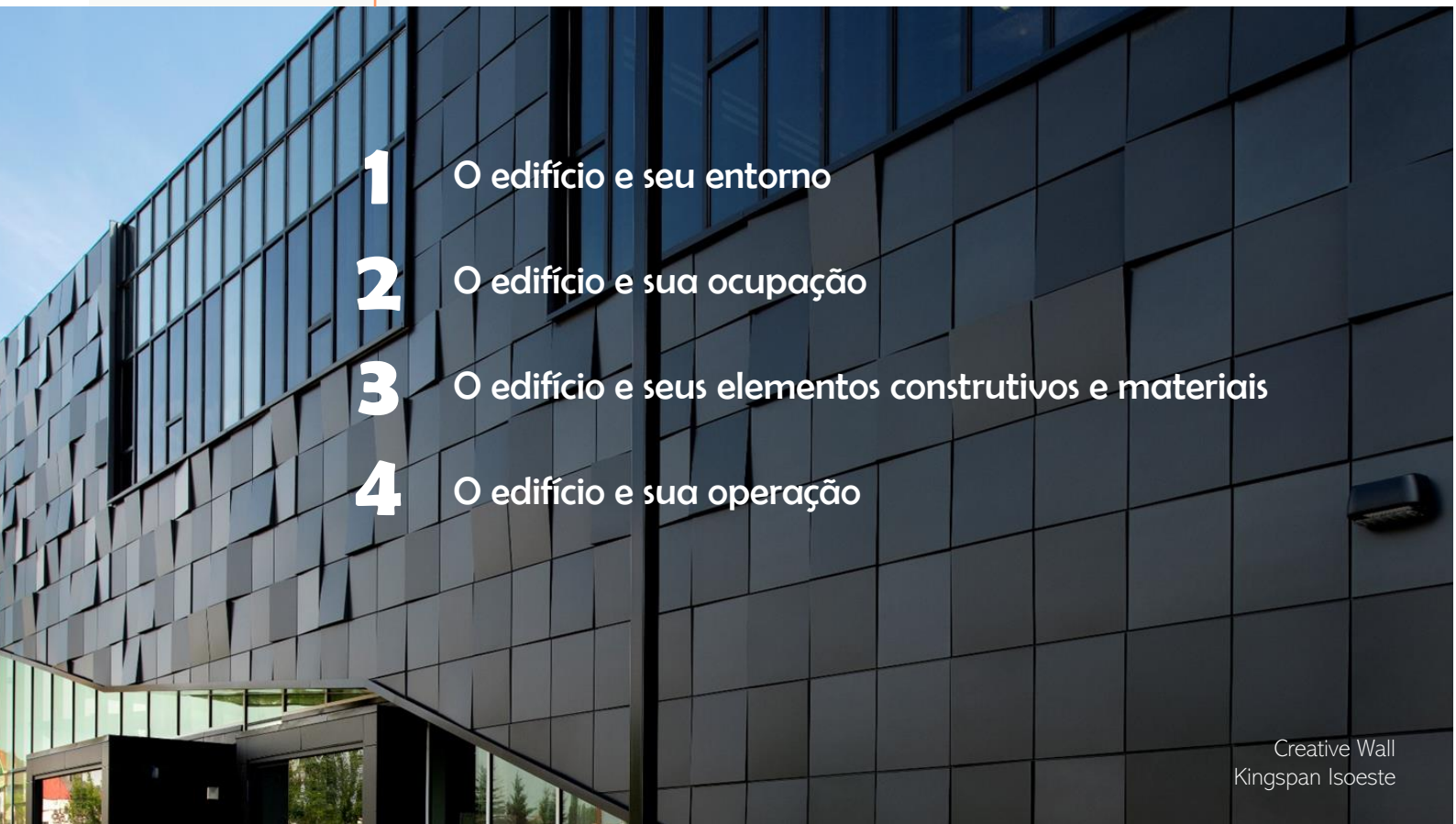
- Apresentar os aspectos principais da segurança contra o fogo nas edificações;
- Apresentar informações técnicas fundamentadas sobre a importância desses aspectos na concepção do projeto;
- Instruir como cumprimento de regulamentações e a aplicação de medidas de segurança contra o fogo;
- Analisar os Painéis Térmicos da Kingspan Isoeste quanto à segurança contra o fogo.

ASPECTOS DA SEGURANÇA CONTRA O FOGO

A segurança contra o fogo é um esforço na prevenção, controle e extinção do fogo. Portanto, para o bom planejamento da segurança nas edificações deve-se considerar a relação do edifício com seu entorno, ocupantes, elementos construtivos e materiais, e ainda sua operação de combate ao fogo.

Deve-se destacar que a segurança passiva contra incêndio vem ganhando destaque, pois mostra ser um dos métodos mais eficientes de proteção contra incêndio. Dessa forma, os elementos construtivos e materiais do edifício serão discutidos com maior profundidade, por constituírem, majoritariamente, a proteção passiva contra o fogo.

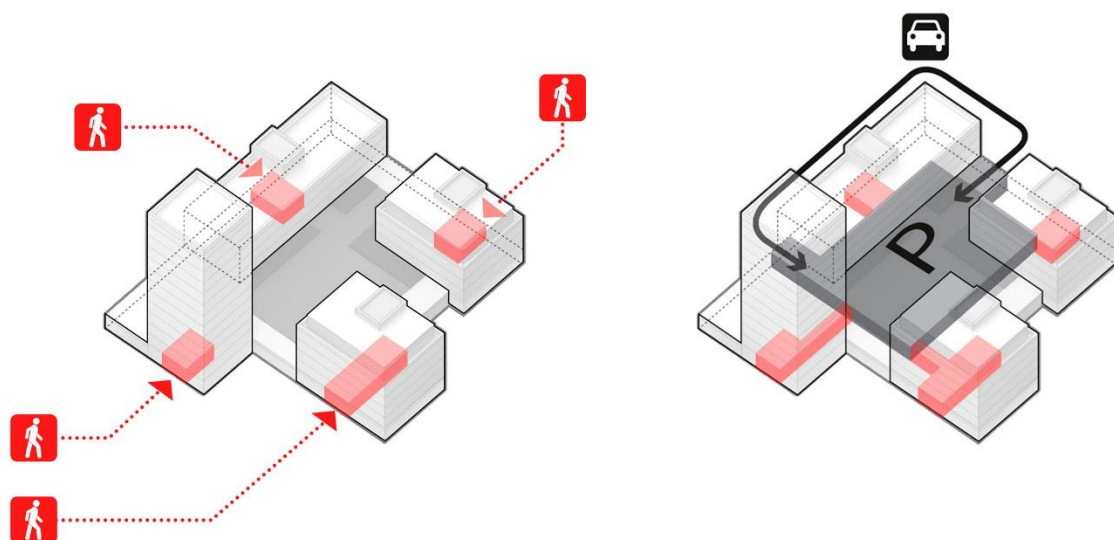
Entretanto, quatro aspectos são fundamentais e serão discutidos neste documento nas seguintes sessões:

- 
- 1 O edifício e seu entorno
 - 2 O edifício e sua ocupação
 - 3 O edifício e seus elementos construtivos e materiais
 - 4 O edifício e sua operação

1. O EDIFÍCIO E SEU ENTORNO

Apesar de não ser o foco nesse documento, vale mencionar que o edifício só existe no contexto de seu entorno e implantação e, portanto, esses condicionantes também influenciam na concepção da segurança contra o fogo. É função do projetista garantir condições para o acesso de socorro público, onde se permita a chegada operacional de viaturas, equipamentos e recursos humanos, com tempo hábil para exercer as atividades de salvamento e combate ao incêndio. Além de empregar o correto afastamento entre torres distintas em um mesmo lote ou entre edifícios vizinhos (isolamento de risco à distância) como forma de prevenir o alastramento generalizado do incêndio - por radiação de calor, convecção de gases quentes e transmissão de chama - garantindo que o incêndio não se propague para outra edificação.

Para instruções detalhadas sobre o entorno do edifício e a segurança contra o fogo, ver “Acesso de viatura na edificação e áreas de risco” (IT-06 CBMSP) e “Separação entre edificações (isolamento de risco)” (IT-07 CBMSP).



garantir **ACESSO**

2. O EDIFÍCIO E SUA OCUPAÇÃO

O tipo de ocupação do edifício é uma das primeiras decisões na concepção do projeto. Ela guia todo o resto e, especificamente, para a segurança contra o fogo, determina quais medidas de prevenção, controle e extinção deverão ser incorporadas. Por exemplo para as seguradoras, a segurança do edifício, quanto ao fogo, é medida em valores monetários pelo conceito de dano máximo provável, que considera, principalmente, a classificação das edificações quanto à ocupação para o cálculo do risco.

Outro momento onde a classificação da ocupação do edifício é fundamental para a segurança ao fogo, é no dimensionamento de elementos estruturais e compartimentadores. Para ambos é necessário o cumprimento das exigências de resistência e reação ao fogo determinadas a partir do tipo de ocupação do edifício e seus ambientes.

Para isso, algumas normas e decretos trazem essa classificação conforme a tabela de “Classificação das edificações quanto à sua ocupação”. São elas: DECRETO Nº 56.819, DE 10 DE MARÇO DE 2011, NBR 9077 e NBR 14432. Veja um trecho da tabela abaixo:

Tabela 1. Classificação das edificações quanto à sua ocupação (trecho)

Grupo	Ocupação/uso	Divisão	Descrição
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares
		A-2	Habitações multifamiliares
		A-3	Habitações coletivas
B	Serviços de hospedagem	B-1	Hotéis e assemelhados
		B-2	Hotéis residenciais
C	Comercial varejista	C-1	Comércio em geral, de pequeno porte
		C-2	Comércios de grande e médio portes
		C-3	Centros comerciais

Fonte: Tabela B.1, Anexo B, pg. 8 da NBR 14432.
Tabela 1 do DECRETO Nº 56.819, DE 10 DE MARÇO DE 2011.
Tabela 1, Anexo Tabelas, pg. 30-32 da NBR 9077

3. O EDIFÍCIO E SEUS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS E MATERIAIS

O comportamento dos elementos da edificação frente ao fogo é a essência deste documento, onde os aspectos de reação e resistência ao fogo são a medula da segurança contra o fogo nos elementos construtivos e materiais.

A segurança dos usuários na manutenção de sua integridade física e possibilidade de fuga no caso de incêndio não deve ser reduzida à confiabilidade do auxílio exterior para a extinção do incêndio, deve ser embasada no correto comportamento dos elementos estruturais, das compartimentações e dos materiais de revestimento frente ao fogo – chamados de proteção passiva contra o fogo. Aliadas a estas, a detecção, extinção e resgate serão mais eficientes na proteção à vida humana e ao patrimônio.

3.1. REAÇÃO AO FOGO

- **classificação de reação ao fogo**
- **métodos de ensaio**
- **revestimento e acabamento**

3.2. RESISTÊNCIA AO FOGO

- **elementos estruturais**
- **elementos compartimentadores**

3.3. FM APPROVALS

3.1 REAÇÃO AO FOGO

Definição da NBR 16626: Reposta de um produto, ao contribuir pela sua própria decomposição, para um fogo a que está exposto, sob condições especificadas.

Nas edificações, é a contribuição que os materiais e produtos de acabamento e de revestimento, e ainda os isolantes térmicos e os absorventes acústicos empregados em edificações são capazes de dar para o desenvolvimento do incêndio, influenciando no seu crescimento e propagação, e nas ações de extinção e abandono do edifício. Relaciona-se à capacidade de sofrer e sustentar calor e produzir fumaça.

A reação ao fogo é um dos aspectos mais importantes na relação do fogo em edificações, seu conceito é utilizado para quaisquer elementos que estejam expostos às chamas do incêndio.

CLASSIFICAÇÃO DE REAÇÃO AO FOGO

A Instrução Técnica 10 do Corpo de Bombeiros de SP (IT-10 do CBMSP) e a NBR 15575 em suas partes trazem exigências quanto à classificação de reação ao fogo de materiais, dependendo de sua finalidade e do Grupo/Divisão a qual o edifício pertence. Já a NBR 16626 estabelece o procedimento para a classificação da reação ao fogo - uma combinação das letras A ou B (relação com a densidade óptica máxima de fumaça) e de algarismos romanos (I-VI) que serão explicados abaixo.

Para chegar nessa classificação final, vários métodos de ensaio são utilizados, onde todos resultam no mesmo formato de classificação final (I, II-A, II-B, etc.). Para facilitar essa verificação, os materiais de revestimento devem ter divulgadas suas especificações técnicas e desempenho divulgadas pelo próprio fabricante.

Utiliza-se as Tabelas 2, 3 e 4 para materiais e sistemas construtivos de revestimento, de acordo com a IT-10 do CBMSP e NBR 15575-3.

Nome da tabela	Aplicação	Método de Ensaio
Tabela 2: Classificação dos materiais exceto revestimento de piso	Todos os materiais de revestimento com exceção de *i, ii, iii, iv, e de piso.	NBR 9442 ASTM E 662 ISO 1182
Tabela 3: Classificação dos materiais especiais que não podem ser caracterizados através da NBR 9442 exceto revestimento de piso	Todos os materiais que se enquadrem em *i, ii, iii, iv, exceto piso	EN 13501 (EN 13823 e ISO 11925-2)
Tabela 4: Classificação dos materiais de revestimento de piso	Materiais de revestimento de piso	NBR 8660 ASTM E662 ISO 1182

Fonte: IT-10 do CBMSP e NBR 15575-3

★ EXCEÇÕES:

- Quando ocorre o derretimento ou o material sofre retração abrupta afastando-se da chama-piloto (exemplo: isopor);
- Quando o material é composto por miolo combustível protegido; por barreira incombustível ou que pode se desagregar (exemplo: painéis sanduiche);
- Materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis apresentando espessura total superior a 25 mm.
- Materiais que na instalação conformam juntas através das quais especialmente o fogo pode propagar ou penetrar. (exemplo: drywall).

Tabela 2. Classificação dos materiais exceto revestimento de piso (exceto *i, ii, iii, iv)

Classificação		Métodos de Ensaio		
		ISO 1182	ABNT NBR 9442	ASTM E662
Classe	Euroclasse equivalente (EN 13501-1)	$\Delta T, \Delta m, t_f$	I_p	D_m
I	A1 e A2	Incombustível	-	-
II-A	B-s2	Combustível	$I_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
II-B	B-s3	Combustível	$I_p \leq 25$	$D_m > 450$
III-A	C-s2	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
III-B	C-s3	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m > 450$
IV-A	D-s2	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
IV-B	D-s3	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m > 450$
V-A	E	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
V-B	E	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m > 450$
VI	F	Combustível	$I_p > 400$	-

Fonte: Tabela 2, pg. 9 da NBR 15575-3.
European Standard EN 13501-1.

Tabela 3. Classificação dos materiais especiais que não podem ser caracterizados através da NBR 9442 exceto revestimento de piso (para exceções *i, ii, iii, iv)

Classificação		Métodos de Ensaio						
		ISO 1182	EN 13823				ISO 11925-2	
Classe	Euroclasse equivalente (EN 13501-1)	$\Delta T, \Delta m, t_f$	FIGRA (W/s)	LFS (S/N)	THR _{600s} (MJ)	SMOGR _A (m ² /s ²)	TSP _{600s} (m ²)	FS (mm) exp. 30 s
I	A1 e A2	Incombustível	-	-	-	-	-	-
II-A	B-s2	Combustível	≤ 120	N	$\leq 7,5$	≤ 180	≤ 200	≤ 150 em 60 s
II-B	B-s3	Combustível	≤ 120	N	$\leq 7,5$	> 180	> 200	≤ 150 em 60 s
III-A	C-s2	Combustível	≤ 250	N	≤ 15	≤ 180	≤ 200	≤ 150 em 60 s
III-B	C-s3	Combustível	≤ 250	N	≤ 15	> 180	> 200	≤ 150 em 60 s
IV-A	D-s2	Combustível	≤ 750	S	-	≤ 180	≤ 200	≤ 150 em 60 s
IV-B	D-s3	Combustível	≤ 750	S	-	> 180	> 200	≤ 150 em 60 s
V-A	E	Combustível	> 750	S	-	≤ 180	≤ 200	≤ 150 em 20 s
V-B	E	Combustível	> 750	S	-	> 180	> 200	≤ 150 em 20 s
VI	F	Combustível	-	-	-	-	-	≤ 150 em 20 s

Fonte: Tabela 3, pg. 10 da NBR 15575-3

**Tabela 4. Classificação dos materiais de revestimento de piso
(somente para pisos)**

Classificação		Métodos de Ensaio		
		ISO 1182	ISO 11925-2	ABNT NBR 8660
Classe	Euroclasse equivalente	ΔT , Δm , t_f	FS (mm)(exp. 15 s)	Fluxo Crítico (kW/m ²)
I	A1 e A2	Incombustível	-	-
II-A	B-s2	Combustível	≤ 150 em 20 s	$\geq 8,0$
II-B	B-s3	Combustível	≤ 150 em 20 s	$\geq 8,0$
III-A	C-s2	Combustível	≤ 150 em 20 s	$\geq 4,5$
III-B	C-s3	Combustível	≤ 150 em 20 s	$\geq 4,5$
IV-A	D-s2	Combustível	≤ 150 em 20 s	$\geq 3,0$
IV-B	D-s3	Combustível	≤ 150 em 20 s	$\geq 3,0$
V-A	E	Combustível	≤ 150 em 20 s	$< 3,0$
V-B	E	Combustível	≤ 150 em 20 s	$< 3,0$
VI	F	Combustível	> 150 em 20 s	-

Fonte: Tabela 4, pg. 11 da NBR 15575-3

NOTAS:

- **ΔT** Variação da massa do corpo de prova
- **Δm** Tempo de flamejamento do corpo de prova
- **t_f** Índice de propagação superficial de chama
- **D_m** Densidade específica óptica máxima de fumaça
- **LF_s** Índice da taxa de desenvolvimento de calor
- **FIGRA** Propagação lateral da chama
- **THR_{600s}** Liberação total de calor do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas
- **SMOGR** Taxa de desenvolvimento de fumaça do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas
- **TSP_{600s}** Produção total de fumaça do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas
- **FS** Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado
- **Fluxo Crítico** Fluxo de energia radiante necessário à manutenção da frente de chama no corpo de prova ou o fluxo radiante após 30 min de ensaio

MÉTODOS DE ENSAIO DE REAÇÃO AO FOGO

Na prática, durante a fase de projeto, o responsável deve somente identificar a classificação do material ou sistema construtivo exigida por regulamentação (I, II-A, II-B, etc.) e escolher o sistema a ser utilizado no projeto verificando se apresenta mesma classificação ou melhor. Mesmo assim, é importante entender os aspectos dos métodos de ensaio utilizados na reação ao fogo. São eles:

Ensaio de Incombustibilidade (ISO 1182):

Utilizado nas três tabelas (Tabelas 2, 3 e 4), resulta na classificação de incombustível ou combustível definido pelos índices de aumento da temperatura do forno de ensaio devido à queima do material (ΔT), de perda de massa por calcinação do corpo de prova (Δm), e de tempo de flamejamento do corpo de provas (t_f). Caso as medições respeitem conjuntamente $\Delta T \leq 50^\circ\text{C}$, $\Delta m \leq 50\%$ e $t_f \leq 10 \text{ s}$ o material é classificado como incombustível (classe I), caso contrário, como um material combustível (classes II, III, IV, V e VI).

Classe I:	$\Delta T \leq 50^\circ\text{C}$ e $\Delta m \leq 50\%$ e $t_f \leq 10 \text{ s}$ (incombustível)
Classe II, III, IV, V:	$\Delta T > 50^\circ\text{C}$ ou $\Delta m > 50\%$ ou $t_f > 10 \text{ s}$ (combustível)
Classe VI:	Inexistente para esse método.

Ensaio de Propagação do Fogo (ABNT NBR 9442):

Utilizado na Tabela 2, resulta nas classificações I, II, III, IV, V, e VI dependendo do índice de propagação superficial do fogo (I_p). Para obtenção de tal medida, os corpos de prova são colocados em frente a um painel radiante poroso com uma inclinação de 60° e uma chama piloto é aplicada na extremidade superior do corpo de prova.

Classe II:	$I_p \leq 25$;
Classe III:	$25 < I_p \leq 75$;
Classe IV:	$75 < I_p \leq 150$;
Classe V:	$150 < I_p \leq 400$;
Classe VI:	$I_p > 400$.



Fonte: ipt – Ensaio de propagação superficial de chama. Acesso em: 20/08/2019



Fonte: ipt – Câmara de densidade óptica. Acesso em: 20/08/2019

Ensaio de Densidade Óptica Específica de Fumaça (ASTM E662):

Utilizado na Tabela 2 e 4, resulta na classificação A ou B, quanto à densidade específica óptica máxima da fumaça (D_m), onde os corpos de prova são posicionados na vertical dentro de uma câmara de densidade óptica fechada, expostos a um fluxo radiante de calor. Realiza-se dois testes: “com chama” (combustão do material) e “sem chama” (decomposição pirolítica), aplicando um raio de luz para medir a D_m . O pior dos resultados (maior D_m) representa o valor final da D_m .

Classe A:	$TSP\ 600s \leq 200m^2$ e $SMOGRA \leq 180\ m^2/s^2$
Classe B:	$TSP\ 600s > 200m^2$ e $SMOGRA > 180\ m^2/s^2$



Fonte: ipt – Ensaio de canto SBI. Acesso em 20/08/2019

Ensaio SBI – Single Burning Item (ISO 13823):

Este método é utilizado pela Tabela 3 (para os materiais exceção*) e é conduzido de forma com que o material avaliado é montado em forma de “L” com uma “asa” para cada lado e uma chama padrão é localizada no canto de junção inferior do corpo de prova.

Para a avaliação da densidade óptica da fumaça, coleta-se o índice produção total de fumaça do corpo de prova nos primeiros 600 segundos de exposição às chamas ($TSP\ 600s$) e a taxa de desenvolvimento de fumaça, correspondendo ao máximo do quociente de produção de fumaça ($SMOGRA$). O resultado determina se o material é de classe A ou B quanto à sua produção de fumaça.

Classe II:	$FIGRA \leq 120$, LFS= Não e $THR\ 600s \leq 7,5\ MJ$
Classe III:	$FIGRA \leq 250$, LFS= Não e $THR\ 600s \leq 15\ MJ$
Classe IV:	$FIGRA \leq 750$, LFS = Sim e $THR\ 600s > 7,5\ MJ$
Classe V:	$FIGRA > 750$, LFS = Sim e $THR\ 600s > 7,5\ MJ$
Classe VI:	Inexistente para esse método



Fonte: ipt – Ensaio de
ignitabilidade. Acesso em
20/08/2019

Ensaio de Ignitabilidade (ISO 11925-2):

Método utilizado nas Tabela 2 e 4 (revestimento para pisos) determina a ignitabilidade dos materiais quando expostos à chama de queimador padrão dentro de uma câmara de ensaio fechada. É medido o tempo em que a frente da chama (FS), localizada na extremidade inferior do corpo-de-prova, leva para atingir a marca de 150 mm em duas ocasiões: queimador aplicado na superfície e aplicado na borda.

Para os materiais de exceção* (Tabela A.2) o tempo de aplicação da chama é de 30 segundos e após ser apagada (a chama iniciadora do fogo), mede-se o tempo para a chama no material atingir a marca de 150 mm. Caso não atinja a marca ou atinja em até 60 s, o material é de classe II, III ou IV. Caso atinja a marca em até 20 s, o material é de classe V. E caso ultrapasse a marca de 150 mm em 20 s é de classe VI.

Classe II a IV:	$FS \leq 60 \text{ s}$
Classe V:	$FS \leq 20 \text{ s}$
Classe VI:	$FS > 20 \text{ s}$

Para os materiais de revestimento de piso o tempo de aplicação da chama iniciadora é de 15 s, e caso a chama do material atinja a marca de 150 mm em até 20 s, o material é de classe II, III, IV ou V. Se a chama ultrapassar a marca de 150 mm em 20 s, o material do piso é classe VI.

Classes II a V:	$FS \leq 20 \text{ s}$
Classe VI:	$FS > 20 \text{ s}$



Fonte: ipt – Câmara de ensaio de propagação do fogo no material de revestimento. Acesso em 20/08/2019.

Ensaio de Propagação do Fogo em Pisos (NBR 8660):

Utilizada na Tabela 4, este método de ensaio utiliza o fluxo crítico para classificar os corpos de prova, que são posicionados na horizontal abaixo de um painel radiante inclinado em 30° de fluxo de calor definido. Uma chama-piloto é aplicada na extremidade mais quente do corpo de prova e a progressão horizontal da frente da chama que se desenvolver ao longo do comprimento do corpo de prova é medida como o fluxo crítico.

Classe II:	Fluxo crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$
Classe III:	Fluxo crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$
Classe IV:	Fluxo crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$
Classe V:	Fluxo crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$
Classe VI:	Inexistente para esse método

Existe também o método UBC 26.3 que é utilizado para quando os materiais ou sistemas construtivos não se enquadram nos outros métodos (Anexo K da NBR 15575-5).

REVESTIMENTO E ACABAMENTO DE ELEMENTOS COMPARTIMENTADORES

Nota-se pela característica de ascensão do fogo, que os materiais de revestimento, acabamento e isolamento termoacústico das fachadas, paredes, divisórias, forros e coberturas são os mais importantes já que tem posição elevada (no caso do forro e cobertura) e orientadas na vertical (fachadas, paredes e divisórias) potencializando a tendência do fogo se alastrar para cima. O piso, sendo orientado na horizontal, não é tão favorável ao aumento do incêndio, mas também deve ser consultado quanto à sua classificação de reação ao fogo. Desse modo, é necessário que a reação ao fogo dos materiais seja regulamentada, o que é feito no Brasil pela norma (NBR16626), pelo Corpo de Bombeiros (IT-10 CBMSP) e pela NBR 15575-3, 4 e 5.

Os requisitos de classificação da reação ao fogo pelo Corpo de Bombeiros de São Paulo são conforme a Tabela 5 a seguir (IT-10):

Tabela 5. Mínima classificação de reação ao fogo (IT-10 CBMSP)				
Grupo/Divisão	Finalidade do Material			
	Piso (Acabamento ¹ / Revestimento)	Parede e Divisória (Acabamento ² / Revestimento)	Teto e Forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (Acabamento/ Revestimento)
A-3 ⁽⁵⁾ e Condomínio 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, II-A ou 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 ou 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⁾ , M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A	

Fonte: Tabela B.1, Anexo B, pg. 6 da IT-10/2019 do CBMSP

NOTAS:

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 ou 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.

Os requisitos de classificação da reação ao fogo pela ABNT NBR 15575 são conforme a Tabela 6 a seguir:

Tabela 6. Mínima classificação de reação ao fogo (NBR 15575)					
Ambiente	Finalidade do Material				
	Piso (Face interior)	Vedações Verticais Internas (ambas superfícies)	Teto e Forro (Acabamento/ Revestimento)	Fachada (superfície interna)	Fachada (miolo)
Cozinha	Classe I ou II-A	Classe I, II-A ou III-A	Classe I ou II-A (corredores de acesso às saídas de emergência enclausurada)	Classe I ou II-A	Classe I, II-A ou III-A
Locais internos da habitação (exceto cozinha)	Classe I, II-A, ou III-A	Classe I, II, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A e $D_m \leq 100$ (saídas de emergência)	Classe I, II-A, ou III-A	
Locais de uso comum da edificação	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A		Classe I ou II-A	
Interior de escadas, de poços de elevadores e monta-cargas e de átrios	Classe I ou II-A ($D_m \leq 100$)	Classe I ou II-A ($D_m \leq 100$)	Classe I ou II-A ($D_m \leq 100$)	Classe I ou II-A ($D_m \leq 100$)	

Fonte: ABNT NBR 15575, Partes 3, 4 e 5

3.2 RESISTÊNCIA AO FOGO

Definição NBR 14432: propriedade de um elemento de construção de resistir à ação do fogo por determinado período de tempo, mantendo sua segurança estrutural, estanqueidade e isolamento, onde aplicável.

A resistência ao fogo é fundamental para os elementos estruturais (vigas, laje, cobertura, pilares, etc.) e elementos compartimentadores (paredes, entrepisos, fachada, portas, vedadores, etc.) por avaliar se o sistema construtivo é capaz de resistir à um incêndio em relação à estanqueidade, estabilidade e isolamento térmico.

Tem como principal indicador, o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF): “tempo mínimo de resistência ao fogo de um elemento construtivo quando sujeito ao incêndio padrão”. (NBR 14432)

ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Para os elementos estruturais, o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) é o principal indicador de qualidade estrutural de uma edificação frente ao fogo. No Brasil, o TRRF é regulamentado pela ABNT NBR 14432, ABNT NBR 15575 e pelo Corpo de Bombeiros, que requerem que os elementos estruturais possuam TRRF mínimo para garantir a segurança estrutural em caso de incêndio. As exigências quanto ao TRRF são indicadas de forma tabular (Tabela A*) e seus valores dependem do tipo de ocupação e das dimensões da edificação, podendo - em alguns casos - serem reduzidas ou isentas.

*Nota: Tabela A representa a tabela da NBR 14432 e IT-08.

Fonte 1: Tabela A.1, Anexo A, pg. 7 da NBR 14432

Fonte 2: Anexo B, pg. 7 da IT-08/2019 do CBMSP

Apesar de ambas regulamentarem o TRRF, as mesmas não compartilham do mesmo critério, que podem variar entre:

- **Uso do TRRF tabular:** mínimos valores de TRRF apresentados pela Tabela A para cada Grupo/Divisão/Classe de edifício.
- **Isenção do requerimento de TRRF:** possibilidade de a estrutura não precisar comprovar resistência ao fogo.
- **Redução do TRRF pelo procedimento para redução de TRRF:** possibilidade de redução do TRRF tabular conforme medidas ativas de proteção ao fogo incorporadas no edifício.

A Tabela A, mencionada acima, de tempo requerido de resistência ao fogo é a tabela de mesmo nome incluídas na NBR 14432 (Tabela A.1, Anexo A, pg. 7) e IT-08 (Anexo B, pg. 7). Porém para facilitar a interpretação das exigências de cada norma regulamentadora, ambas as normas serão apresentadas individualmente e cabe ao projetista incorporar a que for mais restritiva para o projeto.

NBR 14432: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações:

A NBR 14432 utiliza o método tabular para os requisitos de TRRF mínimo dos sistemas construtivos do edifício para cobrir a pior situação (ausência de outras medidas de segurança ao fogo). Para tal, é aplicado os valores do TRRF presentes na Tabela A conforme o tipo de ocupação do edifício (Grupo, Divisão e Classe), onde o TRF dos elementos estruturais deve ser maior ou igual ao TRRF exigido na Tabela A.

Para a NBR 14432 é permitida a isenção do TRRF dependendo do Grupo/Divisão/Classe do edifício, área do compartimento, carga de incêndio específica, entre outros (verificar todos os casos de isenção de TRRF no Anexo A da NBR 14432). Existe também a possibilidade de utilizar outros métodos de determinação mínima do TRRF, desde que comprovados cientificamente de acordo com os itens 5.5, 5.6, 5.7 e 5.8 da norma.

NBR 15575: Edificações habitacionais - Desempenho

A NBR 15575 se aplica somente às edificações habitacionais, onde aponta o TRRF de acordo com os elementos da construção (lajes estruturais, paredes estruturais, paredes de geminação, paredes de cozinha, poços de escadas e elevadores, etc.) dependendo da altura e quantidade de pavimentos da edificação. A norma não faz menção ao procedimento para redução de TRRF, porém permite isenções no TRRF em alguns casos específicos.

IT-08 do Corpo de Bombeiros de São Paulo:

Segurança estrutural contra incêndio:

O Corpo de Bombeiros de São Paulo também utiliza o método tabular de TRRF (Tabela A) conforme o Grupo/Divisão/Classe do edifício no pior dos casos (ausência de outras medidas de segurança ao fogo). A IT, no entanto, permite a isenção do TRRF, a redução do TRRF tabular em 30 min, e a redução do TRRF pelo procedimento para redução de TRRF, conforme os aspectos de segurança contra o fogo do edifício, como a carga de incêndio e altura do compartimento, presença de medidas de proteção ativa, risco de ativação de incêndio, e outros apresentados no Anexo A e Anexo D da IT-08. Os critérios para a isenção do TRRF e isenção em 30 min são apresentados no Anexo A da IT.

O procedimento para redução de TRRF é permitido (método do tempo equivalente), com exceção das edificações de Grupo L e Divisões M-1, M-2, M-3 e K-1. As Divisões A-1, A-2 e A-3 (edificações habitacionais) também não admitem reduções no TRRF, as quais seus valores de TRRF são específicos para cada elemento, e exigidos pela NBR 15575-3 ao invés da Tabela A.

Vale lembrar que esses são os requisitos para o Corpo de Bombeiros de São Paulo. Como as IT variam conforme o estado em que são empregadas e são revisadas com frequência, atenção na escolha da versão e estado de atuação da IT.

Fora elas, existem normas utilizadas para o dimensionamento de estruturas em concreto (NBR 15200) e estruturas de aço ou mistas (NBR 14323) em respeito ao TRRF mínimo.

NBR 15200: Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio:

A NBR 15200 é utilizada para o dimensionamento de estruturas de concreto em situação de incêndio, definindo as mínimas dimensões para que o elemento estrutural consiga obedecer aos requisitos de TRRF. Para essa norma, a determinação do mínimo TRRF dos elementos estruturais é feita pelo método do tempo equivalente (te) ou “procedimento para redução de TRRF”, sempre respeitando o limite de redução em 30 min do valor do TRRF tabular (Tabela A), ou um mínimo TRRF de 15 min. Na NBR 15200, o procedimento do cálculo do te está presente em seu Anexo A.

Após o cálculo do te, deve-se fazer a verificação do TRF de cada elemento estrutural pelos métodos apresentados na norma para que $TRF_{\text{elemento}} \leq te$ seja obedecido.

NBR 14323: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio:

Para estruturas em aço ou mistas, a NBR 14323 rege as dimensões dos elementos para que resistam ao fogo em situação de incêndio. A norma também utiliza o método do tempo equivalente ou “procedimento para redução de TRRF” para determinar o mínimo TRRF dos elementos, onde fica limitado que te não pode ser inferior a 30 min do TRRF tabular (Tabela A) nem a 15 min. O TRF do elemento deve ser verificado pelas tabelas de dimensionamento de cada tipo de estrutura, para que $TRF_{\text{elemento}} \leq te$ seja obedecido.

NA PRÁTICA o projetista de estruturas deve:**1**

Identificar o Grupo/Divisão/Classe do edifício e anotar o $TRRF_{tabular}$ requerido segundo a Tabela A.

2

Em seguida, verificar se há ou não a possibilidade de isenção ou redução do $TRRF_{tabular}$.

3

Caso seja possível, fazer a redução em 30 min ($TRRF_{tabular} - 30 \text{ min} = TRRF_{reduzido}$) e efetuar o cálculo do t_e conforme o método do tempo equivalente (t_e).

4

Comparar se $t_e < TRRF_{reduzido}$: se sim, utilizar $TRRF = TRRF_{reduzido}$; se não, utilizar $TRRF = t_e$.

5

Dimensionar estruturas para a segurança contra o fogo respeitando $TRF_{elemento} \leq TRRF$.



ELEMENTOS COMPARTIMENTADORES

Compartimentação é a divisão de um edifício em setores de incêndio para conter as chamas e evitar que o incêndio se alastre para o restante do edifício horizontal ou verticalmente. É um dos métodos mais eficientes de proteção contra incêndios pois inclui medidas que não demandam energia (medida passiva de proteção), utilizando elementos de funções diversas para proteger o edifício do incêndio.

Os elementos compartimentadores, portanto, são elementos construtivos que possuem função corta-fogo e limitam o alastramento vertical e horizontal das chamas. Para tais, é requerida a comprovação de resistência ao fogo dos elementos ou o cumprimento das especificações na geometria do edifício, além do cumprimento quanto à reação ao fogo.

Compartimentadores horizontais e verticais:

- Compartimentadores horizontais:

Impedem o alastramento horizontal do fogo para outras compartimentações no mesmo pavimento, seus elementos principais são: paredes corta-fogo e portas corta-fogo. Incluem também os vedadores corta-fogo, selos corta-fogo e registros corta-fogo.

- Compartimentadores verticais:

Impedem a ascensão do incêndio, protegendo o pavimento imediatamente superior ao que está em chamas. É crucial, visto que impede o trajeto natural do fogo, que é subir. Seus elementos principais são as fachadas e os entrepisos. Incluem também os vedadores corta-fogo, selos corta-fogo, registros corta-fogo, coberturas e forros.

Exigências de compartimentação

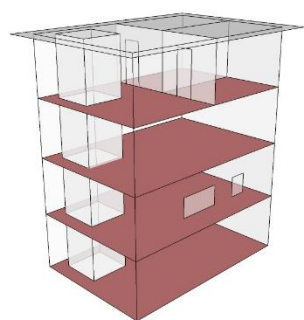
A compartimentação do edifício é exigida tanto interna, quanto externamente. Ambas são feitas pelos elementos compartimentadores conforme acima, e são avaliadas pelo TRRF, geometria, posicionamento dentro do edifício.

COMPARTIMENTAÇÃO INTERNA:

É feita horizontal e verticalmente no interior do edifício para limitar os setores de incêndio conforme a área máxima de compartimentação descrita na tabela B da IT-08.

Vertical:

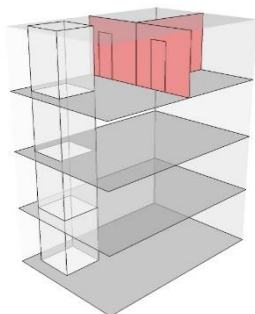
Internamente é feita de modo que o edifício cumpra a área máxima de setores de incêndio, conforme a tabela B da IT-08. Feita primeiro verticalmente, através da criação de áreas de compartimentação chamadas de pavimentos (no caso de edifícios multi-pisos), onde os pavimentos são criados utilizando elementos compartimentadores verticais, que nesse caso se dá pela estrutura entrepisos (viga e laje) ou a cobertura com função corta-fogo e TRRF de acordo com o Grupo/Divisão do edifício (Tabela A).



compartimentação vertical interna

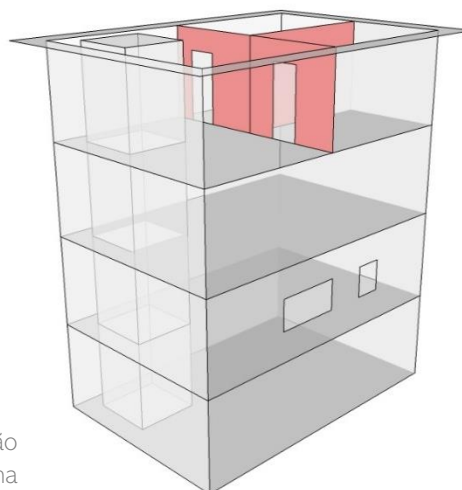
Horizontal:

Após a compartimentação vertical interna, pavimentos são criados. Esses, muitas vezes ainda possuem uma área extensa e devem ser compartimentados novamente. Dessa vez, a compartimentação é feita horizontalmente e criará ambientes (salas, quartos, escritórios, etc.) que utilizam como elementos compartimentadores horizontais, as divisórias internas sem função estrutural (paredes) com função corta-fogo e TRRF de acordo com o Grupo/Divisão do edifício (Tabela A).

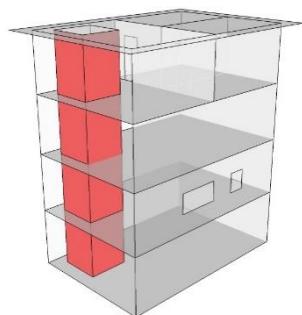


compartimentação horizontal interna

- Para as paredes corta-fogo, o TRRF exigido é conforme a Tabela A, não podendo ser inferior a 60 min. Para casos específicos ver IT-09.



compartimentação horizontal interna



compartimentação nas
aberturas verticais internas

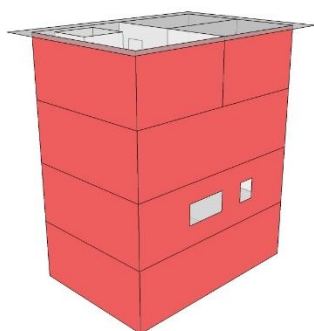
Aberturas verticais internas:

Depois da criação das compartimentações internas principais (entrepisos e paredes divisórias), deve-se considerar as aberturas internas verticais (escadas e elevadores) e horizontais (portas).

- As escadas e poços de elevadores devem ser enclausuradas por paredes corta-fogo com TRRF conforme a Tabela A.
- Para portas corta-fogo, o TRRF exigido na Tabela A pode ser substituído pelo TRRF da parede corta-fogo reduzido de 30 min, porém nunca inferior a 60 min. Para casos específicos, ver IT-09 item 5.5.
- Deve-se implementar também os selos, vedadores, cortinas e dampers com função corta-fogo para garantir a que a compartimentação interna vertical e horizontal não seja prejudicada por frestas e dutos de ar.

COMPARTIMENTAÇÃO EXTERNA:

Já a compartimentação externa se dá principalmente pelo aspecto geométrico da envoltória (fachada, cobertura e aberturas externas). Onde o emprego e posicionamento de elementos corta-fogo, mesmo que possuam função primária de divisor interno, consigam garantir a compartimentação externa.



compartimentação vertical
externa pela fachada

Fachadas:

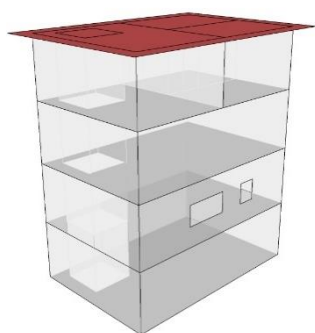
Assim como os pavimentos precisam de compartimentação horizontal interna, as fachadas precisam de compartimentação vertical externa. Essa exigência evita com que o fogo percorra o caminho de ascensão atravessando a fachada e atingindo o pavimento imediatamente acima. É cumprida através de pelo menos uma das estratégias a seguir:

- Utilizar as vigas e/ou parapeitos com função corta-fogo (conforme Tabela A) de pelo menos 1,2 m de altura verga-peitoril.
- Utilizar de prolongamentos dos entrepisos ou abas externas com função corta-fogo (conforme Tabela A) de pelo menos 0,9 m além do plano externo da fachada.

- Utilizar da somatória das dimensões de altura verga-peitoril e da projeção da aba além do plano de fachada para cumprir o 1,2 m de altura exigido. Somente para edificações de baixo risco (até 300 MJ/m²) e ambas com função corta-fogo conforme a Tabela A.
- Caso a fachada seja um elemento contínuo como são as “fachadas-cortina” envidraçadas ou os painéis de fachada, devem estar presentes atrás dessas fachadas as vigas, parapeitos e/ou prolongamentos do entrepiso conforme itens acima.

Caso nenhuma das três estratégias de compartimentação vertical externa seja alcançada, a fachada pode ser em si um elemento compartimentador, chamada de selagem corta-fogo perimetral tendo que obedecer ao TRRF mínimo especificado na Tabela A.

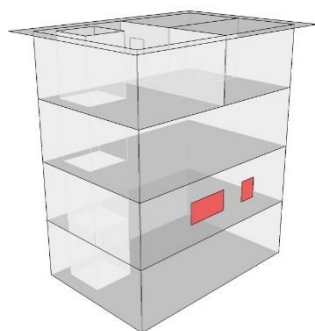
Coberturas:



Compartimentação vertical externa pela cobertura

- Caso a cobertura seja composta de telhas combustíveis, a parede de compartimentação interna deve ter função corta-fogo (segundo Tabela A) e deve estender-se pelo menos em 1 m acima da linha de cobertura. Caso as telhas tenham afastamento de 2 m horizontalmente da parede de compartimentação, não há a necessidade de elevar a altura da parede.
- A cobertura não pode ser continuamente feita de telhas combustíveis translúcidas mesmo se estiverem de acordo com às exigências de reação ao fogo. Elas devem ser intercaladas a cada 10 m lineares por no mínimo 2 metros lineares de telhas incombustíveis, e devem distar 2m no mínimo de outras telhas translúcidas combustíveis na perpendicular.

Aberturas externas:



Compartimentação vertical externa pelas aberturas externas

- Quando situadas na mesma fachada, devem ser espaçadas horizontalmente em no mínimo 2 metros entre si, com trecho de parede externa (fachada) de TRRF conforme a Tabela A. Caso a abertura esteja situada em área fria, pode-se reduzir o espaçamento para 0,9 m.
- Quando situadas em fachadas ortogonais, devem ter separação horizontal de 4 m entre as extremidades mais próximas das aberturas. Para aberturas situadas em banheiros, vestiários, saunas e piscinas, a distância pode ser de 2 m.

Como além das ocasiões acima, existe a possibilidade de as compartimentações terem usos diferentes estando no mesmo edifício, fica estabelecido que o maior TRRF deverá ser respeitado caso de um elemento compartimentador estiver presente em compartimentações de usos distintos. No caso de ocupação mista, verificar os critérios no item 9 da NBR 14432.

Também é importante lembrar que para muitos tipos de ocupação está isento o requerimento de TRRF e existe a possibilidade de redução do seu valor tabular. Veja as ocasiões em que se aplica as isenções (Anexo A, IT-08 CBMSP).

3.3 FM APPROVALS

A FM Approvals é a certificadora do grupo FM Global Insurance, uma empresa seguradora especializada em prevenção de perda patrimonial atuando também em pesquisas de engenharia e testes para certificação.

A FM Approvals atua mais fortemente nos Estados Unidos testando produtos, sistemas e materiais de acordo com normas próprias (“FM Approvals Standards”) onde seu selo de certificação apresenta como principal atrativo, além da qualidade superior garantida, a diminuição do custo dos seguros em obras. Isso se dá pelo fato de a seguradora reconhecer a diminuição dos riscos de perda patrimonial decorrentes da baixa performance do produto, sistema ou material.

Diferentemente dos demais ensaios citados acima, o Approval Standard não possui níveis de desempenho e classificações. Ele só resulta na aprovação ou não do produto, sistema ou material, que por sua vez recebe o selo de FM Approved.



Fonte: Teste do Approval Standard 4880, International Fire protection. Acesso em 26/08/2019.

4. O EDIFÍCIO E SUA OPERAÇÃO

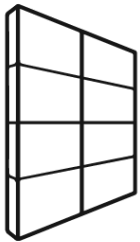
As características mais importantes para a segurança contra o fogo que um edifício devem oferecer são medidas passivas de prevenção e controle. No entanto, essas devem ser aliadas de sistemas de detecção, alarme, extinção do fogo para possibilitar o salvamento de pessoas. Esses sistemas devem ser incorporados ainda na fase de projeto, e por isso vale mencionar quais são os passos básicos para o planejamento do combate ao fogo. Além desses, as saídas de emergência (NBR 9077) e o controle de fumaça (IT-15 CBMSP) requerem atenção.

Guia Básico do planejamento do combate ao fogo

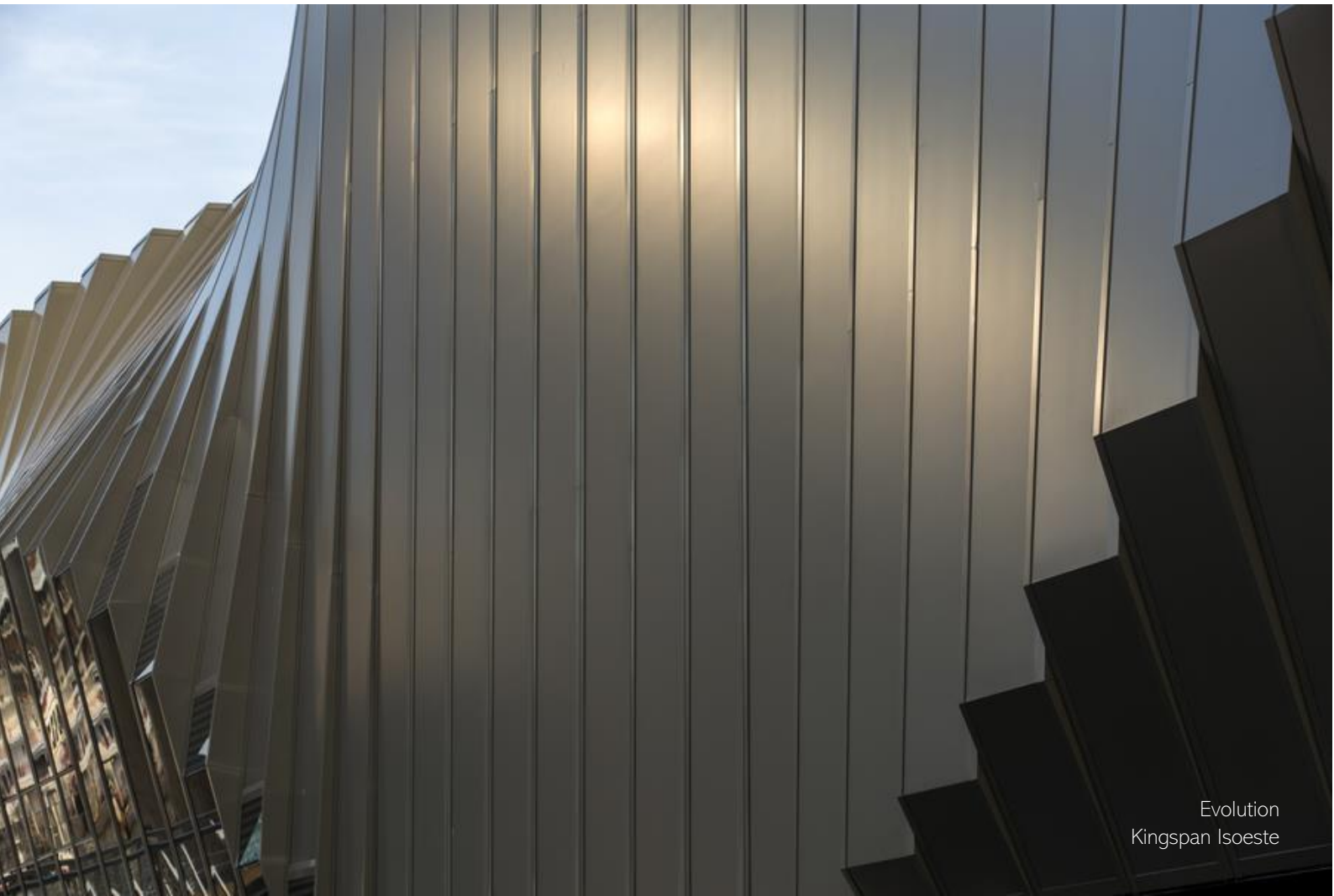
1. Avaliação da necessidade do sistema de detecção/alarme/extinção
2. Determinação da localização dos acionadores manuais de alarme
3. Seleção dos detectores de incêndio
4. Determinação da localização dos detectores de incêndio
5. Determinação da localização dos indicadores sonoros e visuais
6. Seleção do modo de extinção do fogo
7. Determinação da localização dos extintores de incêndio
8. Projeção do zoneamento e sinalização

APLICAÇÕES DOS PAINÉIS KINGSPAN ISOESTE

PAINÉIS TÉRMICOS



A tecnologia da Kingspan Isoeste já é reconhecida globalmente em design, desenvolvimento e entrega de soluções e produtos inovadores para sistemas como fachadas, paredes internas e coberturas. A empresa traz ao Brasil painéis térmicos que atingem funcionalidade garantida para eficiência energética, segurança ao fogo e construtibilidade, reduzindo o custo final da obra e mostrando-se líder mundial em soluções para as “Construções de Alta Performance”.



RELEVÂNCIA DAS FACHADAS NA SEGURANÇA CONTRA O FOGO:



Os painéis para sistema de fachada, podem compor a compartimentação vertical externa do edifício quando aliados de sistema estrutural resistente ao fogo, como explicado na sessão de compartimentação externa. Têm também superfície interna e externa que envolvem todo o edifício, fazendo da classificação de reação ao fogo imprescindível para a validação da segurança contra o fogo no projeto. Desse modo, possuem caráter especial dentre os elementos construtivos do edifício visto que desempenham papel crucial de proteção passiva contra o fogo.

Essas características fazem dos painéis de fachada, elementos estratégicos para a segurança contra o fogo. Ao considerar os painéis térmicos da Kingspan Isoeste para essa função, o projeto atinge desempenho de acordo com as exigências para reação ao fogo, visto que a classificação do sistema é a II-A, a melhor classificação para materiais combustíveis.



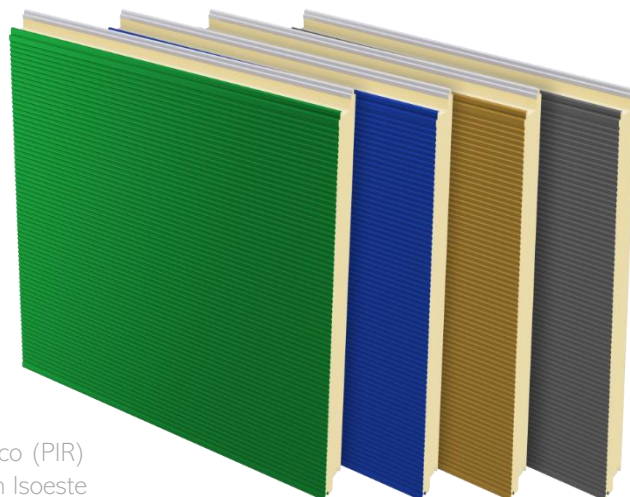
TECNOLOGIA KINGSPAN ISOESTE

Os painéis para fachadas apresentam tecnologia em poliisocianurato (PIR) e lã de rocha (LDR). Todos os produtos foram pensados considerando a segurança contra o fogo, além de possuir desempenho térmico superior e qualidade Kingspan Isoeste.

PAINEL ISOTÉRMICO (PIR)

A tecnologia inovadora que caracteriza os painéis térmicos da Kingspan Isoeste como líderes mundiais em soluções para alto desempenho, eficiência energética e conforto térmico, é seu núcleo em PIR. Onde os painéis são revestidos por chapas incombustíveis de aço pré-pintado – uma para a face exterior do painel e uma para a interior – e constituídos de PIR em seu núcleo.

Especificamente o Painel Isotérmico consegue atingir funcionalidade de alta performance, beleza arquitetônica e versatilidade estética - aspectos exigidos na arquitetura e design - permitindo arquitetos, engenheiros, projetistas e incorporadoras atingir e exceder os desafios atuais da construção e design sem comprometer a configuração estética do empreendimento. O resultado é um único componente-solução que substitui várias etapas da construção e possui acabamento arquitetônico como nenhum outro.



Painel Isotérmico (PIR)
Kingspan Isoeste

O poliisocianurato, também conhecido como PIR ou poliiso, é um plástico termoendurecível tipicamente produzido como uma espuma e usado como isolamento térmico rígido. Os materiais de partida são semelhantes aos usados em poliuretano (PUR), exceto na proporção dos elementos que o compõe. O PIR, por constituir um elemento construtivo com revestimento, precisa comprovar seu desempenho em segurança frente ao fogo, especificamente em sua reação ao fogo. Esse desempenho, na realidade, é um dos diferenciais da tecnologia Kingspan Isoeste pois apresenta Classe II-A, tendo aprovação brasileira (PIR: laudo ensaio 1079 832-203 IPT e 1106 514-203 IPT) e sendo recomendado pelo Corpo de Bombeiros de São Paulo.

Além da aprovação brasileira, a Kingspan Isoeste vem demonstrando preocupação com a segurança contra o fogo internacionalmente. O painel foi aprovado em diversos testes de fogo internacionais ainda mais restritivos que os brasileiros, mostrando-se uma solução de fachadas que passa credibilidade, eficácia e segurança globalmente.



Desempenho

Para a reação ao fogo, é classificado como Classe II-A, melhor classificação para materiais de revestimento e acabamento combustíveis. Para resistência ao fogo, o PIR não foi ensaiado visto que as regulamentações brasileiras não exigem selagem corta-fogo perimetral através das fachadas, e indicam o uso do sistema estrutural para a compartimentação da fachada. (Ver sessão “Compartimentação Externa”). Caso seja requerida a função corta-fogo nas fachadas, deve-se utilizar os painéis em PIR aliados do sistema estrutural com TRRF conforme a IT-08 e NBR 14432.

PIR FM

É importante destacar que Kingspan Isoeste possui painéis de fachada em PIR FM, painéis com selo FM Approved nos Standard Approvals de desempenho da reação ao fogo nos painéis de fachada (4880), de avaliação de sistemas de vedações externas (4881), e de avaliação de sistemas de teto e paredes internas (4882). Mesmo não sendo uma exigência por decreto, norma ou instrução técnica, a Kingspan Isoeste considera importante que seu produto seja testado e aprovado por um laboratório de abrangência global que atenda ao mais rigoroso processo de certificação para prevenção de perdas patrimoniais. Além disso a certificação favorece na diminuição do custo de seguros, já que reconhecem a diminuição do risco de incêndio em obras que utilizam produtos FM Approved.



PAINEL LÃ DE ROCHA (LDR)

A Kingspan Isoeste também possui os painéis lã de rocha (LDR) compostos por revestimento de chapas em aço e núcleo em lã de rocha, ambos incombustíveis, novamente apresentando alto desempenho nos testes de reação e resistência ao fogo. A lã de rocha possui grande isolamento acústico, durabilidade e poder isolante, e no painel LDR da Kingspan mostra ser um sistema eficaz na segurança contra o fogo.

Desempenho

Para a reação ao fogo, é classificado como I – material incombustível. Para o teste de resistência ao fogo, possui TRRF de 60 minutos na espessura LDR de 100 mm e 120 minutos na de 200 mm).



Painel lã de rocha (LDR) Kingspan Isoeste

TESTES DE FOGO

A seguir, a Tabela apresenta o desempenho dos produtos Kingspan Isoeste quanto aos testes de fogo realizados no Brasil:

Tabela. Desempenho Kingspan Isoeste nos testes de fogo				
	Produto	Testes	Classificação	Detalhes
Reação ao fogo	PIR	ISO 1182 EM 13823 ISO 11925-2	II-A	Materiais de acabamento e revestimento quanto à reação ao fogo.
	LDR	ISO 1182 EM 13823 ISO 11925-2	I	Materiais de acabamento e revestimento quanto à reação ao fogo.
	XPIR	TRRF	EM BREVE... 	Materiais de acabamento e revestimento quanto à reação ao fogo.
Resistência ao fogo	PIR	TRRF	-	Materiais e elementos construtivos quanto a resistência ao fogo
	LDR	TRRF	60 min (100 mm) 120 min (200 mm)	Materiais e elementos construtivos quanto a resistência ao fogo
	XPIR	TRRF	EM BREVE... 	Materiais e elementos construtivos quanto a resistência ao fogo

next generation
max thermal efficiency
eXtreme
fire protection
eXperience
safety
eXcellence
eXtra
sustainability
quality



AVALIAÇÃO CBMSP: TECNOLOGIA PIR KINGSPAN ISOESTE

Após apresentação formal dos produtos com ênfase na reação ao fogo do poli-isocianurato (PIR) ao corpo de Bombeiros no “Seminário para estudo de incorporação de novas tecnologias na segurança contra incêndio”, as tecnologias isotérmicas da Kingspan Isoeste foram bem avaliadas pelos profissionais do setor presentes ao evento. O principal aspecto que orientou a boa avaliação da tecnologia foi a credibilidade, demonstrando que elas geram confiança nos participantes.

Tabela. Desempenho Kingspan Isoeste nos testes de fogo

VISÃO GERAL DAS OPINIÕES	Média (1-5)	% Notas 4 e 5 do total de respostas
A tecnologia apresentada passa credibilidade na segurança contra incêndio em edificações e áreas de risco	4,24	81,5%
A tecnologia apresentada poderia ser incorporada na legislação de segurança contra incêndios do Estado de São Paulo	4,23	78,3%
Independente da regularização normativa da tecnologia apresentada, você recomendaria, de maneira complementar, para a proteção contra incêndios	4,20	78,5%
A tecnologia apresentada influencia positivamente a segurança contra incêndios tornando as edificações e áreas de risco mais seguras	4,20	77,9%
A tecnologia apresentada é inovadora na segurança contra incêndio em edificações e áreas de risco	4,19	78,5%
A tecnologia apresentada possui critérios técnicos (estudos, ensaios, certificações, etc.) para subsidiar a substituição ou complementação de alguma medida de segurança contra incêndios	4,19	78,1%
A tecnologia apresentada é eficaz na segurança contra incêndio em edificações e áreas de risco	4,17	77,1%

RECOMENDAÇÕES FINAIS

Como recomendação final para o melhor planejamento da edificação para a segurança contra o fogo, recapitularemos os aspectos mais importantes do documento em formato de manual:

Tabela. Recomendações práticas de projeto

1.	Ao idealizar o projeto, considerar o entorno do edifício de maneira a facilitar o acesso de socorro em caso de incêndio.
2.	Definir o tipo de uso do edifício e identificar a qual Grupo/Divisão pertence. Essa classificação será muito importante para os requisitos de segurança contra o fogo.
3.	Entender que para a segurança contra o fogo em edificações, as medidas de proteção passivas são as mais eficientes, e projetá-las focando nos elementos construtivos.
4.	Entender que a relação do fogo com os elementos construtivos se resume em: resistência ao fogo e reação ao fogo.
5.	Entender que a resistência ao fogo se refere à capacidade do elemento em manter sua função e é mais importante para elementos estruturais e compartimentadores. (lajes, colunas, fachadas, etc.)
6.	Entender que a reação ao fogo se refere à capacidade do elemento em evitar o alastramento do fogo generalizado, e é mais importante para materiais de revestimento e acabamento. (paredes, teto, fachadas, etc.)
7.	Identificar as normas regulamentadoras de resistência e reação ao fogo e as exigências requeridas para cada tipo de projeto.
8.	Escolher sistemas construtivos e materiais que obedeçam aos requerimentos da norma quanto à resistência e reação ao fogo.
9.	Planejar e definir os sistemas ativos de proteção contra o fogo para a detecção, alarme, salvamento e extinção do fogo.

REFERÊNCIAS

FUNDABOM – FUNDAÇÃO DE APOIO AO CORPO DE BOMBEIROS. Compartimentação de Ambientes: Cuidados e Requisitos. Disponível em: <https://fundabom.org.br/compartimentacao-de-ambientes/>. Acesso em: 19/08/2019.

FUNDABOM – FUNDAÇÃO DE APOIO AO CORPO DE BOMBEIROS. Livro SCIER – Segurança contra incêndio em edificações – Recomendações. São Paulo: Firek, 08/11/2018.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15575-4. Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE. São Paulo: ABNT, 2013.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9077. Saídas de Emergência em Edifícios. São Paulo: ABNT, 2001.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14432. Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações – Procedimento. São Paulo: ABNT, 2001.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14323. Projeto de Estruturas de Aço e Concreto de Edifícios em Situação de incêndio. São Paulo: ABNT, 2013.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15200. Projeto de Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio. São Paulo: ABNT, 2012.

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INSTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-01/2019. Procedimentos Administrativos. São Paulo: CBMSP, 2019.

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INSTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-06/2019. Acesso de Viatura na Edificação e Áreas de risco. São Paulo: CBMSP, 2019.

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INSTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-07/2019. Separação Entre Edificações (isolamento de risco). São Paulo: CBMSP, 2019.

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INSTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-08/2019. Segurança Estrutural Contra Incêndio. São Paulo: CBMSP, 2019.

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INSTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-09/2019. Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical. São Paulo: CBMSP, 2019.

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INSTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-10/2019. Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento. São Paulo: CBMSP, 2019.

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INSTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-11/2019. Saídas de Emergência. São Paulo: CBMSP, 2019.

BASF. Nova regulamentação técnica de segurança ao fogo na construção civil – Materiais de Performance. São Paulo: BASF, 2016.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Reação ao Fogo de Materiais: Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões-LSFEx. Disponível em: https://www.ipt.br/solucoes/316-reacao_ao_fogo_dos_materiais.htm. Acesso em 19/08/2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Reação ao Fogo de Materiais: Avaliação das características de reação ao fogo dos materiais – Ensaio SBI. Disponível em: https://www.ipt.br/solucoes/complementos/23/316-reacao_ao_fogo_dos_materiais.htm. Acesso em 19/08/2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Reação ao Fogo de Materiais: Ensaio de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante. Disponível em: https://www.ipt.br/solucoes/complementos/25/316-reacao_ao_fogo_dos_materiais.htm. Acesso em 19/08/2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Reação ao Fogo de Materiais: Ensaio de Inflamabilidade. Disponível em: https://www.ipt.br/solucoes/complementos/37/316-reacao_ao_fogo_dos_materiais.htm. Acesso em 19/08/2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Reação ao Fogo de Materiais: Ensaio de Ignitabilidade – ISO 11925. Disponível em: https://www.ipt.br/solucoes/complementos/26/316-reacao_ao_fogo_dos_materiais.htm. Acesso em 19/08/2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Resistência ao Fogo: Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões - LSFEx. Disponível em: https://www.ipt.br/solucoes/325-resistencia_ao_fogo.htm. Acesso em 19/08/2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Reação ao Fogo de Materiais: Ensaio de densidade óptica específica de fumaça ASTM E662. Disponível em: https://www.ipt.br/solucoes/complementos/24/316-reacao_ao_fogo_dos_materiais.htm

EUROLAB – Laboratory Services. TS EN 13501-1 – Ensaio de Inflamabilidade contra Incêndios. Disponível em : <https://www.eurolab.com.tr/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/ts-en-13501-1-test-laboratuvari>. Acesso em 19/08/2019.

ACC – AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL: CENTER FOR THE POLYURETHANES INDUSTRY. Fire Safety Guidelines for Use of Rigid Polyurethane and Polyisocyanurate Foam Insulation in Buildings Construction. Estados Unidos: ACC, Dezembro, 2015.

PU EUROPE – FEDERATION OF EUROPEAN RIGID POLYURETHANE FOAM ASSOCIATIONS. Factsheet n. 24C – Fire performance of thermal insulation products in end-use conditions. Bélgica: PU Europe, Novembro, 2015.

NEGRISOLO, W. Arquitetando a Segurança Contra Incêndio. Tese (Doutorado – Área de Concentração: Tecnologia da Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

NETO, M. A. D. L. Condições de Segurança Contra Incêndio. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

Nossa missão:

Avanço da construção civil através
da difusão de conhecimento.



Quando aprendemos, agimos.

A Academia Kingspan Isoeste – AKI é o meio intelectual difusor de conteúdo sobre sustentabilidade, inovações tecnológicas, produtos, sistemas e ideias que transformam o mundo em um lugar melhor para se viver. Temos a missão de promover os interesses de proteção do meio ambiente, fornecer um ambiente de acesso eficaz às informações técnicas sobre produtos Kingspan Isoeste e fomentar a cultura de inovação e sustentabilidade dos profissionais vinculados à Construção Civil.

Para isso a AKI disponibilizará conteúdo técnico-acadêmico para difundir as temáticas importantes e urgentes no setor da Construção Civil, através de uma série de documentos técnicos, workshops, cursos presenciais e à distância.

Provocaremos avanço, e acreditamos ser através do conhecimento.

Acesse nosso conteúdo também por nossa plataforma online

aki.cte.com.br

Este projeto foi desenvolvido pelo CTE e Kingspan Isoeste

Coordenação Técnica: **Márcia Menezes (CTE)**

Coordenação Comercial: **Sérgio Bandeira e Rafael Zacarias (Kingspan Isoeste)**

Analista de Pesquisa: **Mariana Watanabe (CTE)**

Revisão Técnica: **Rogério Lin (Associação Brasileira de Proteção Passiva)**

revisado em: 10/2019



cte





Resistência à chama de materiais empregados na construção civil

Informações sobre a classificação de materiais conforme a sua resistência à chama, utilizando normas nacionais e internacionais.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI-RS
Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Polímeros - ISI Polímeros

Novembro/2015



FIERGS SENAI

Resposta Técnica	SILVA, André Luís dos Santos da Resistência à chama de materiais empregados na construção civil Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI-RS Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Polímeros - ISI Polímeros 20/11/2015 Informações sobre a classificação de materiais conforme a sua resistência à chama, utilizando normas nacionais e internacionais.
Demanda	Existe uma classificação quanto a resistência a chamas, analisando-se a quantidade de fumaça, energia, e outros parâmetros através de ensaios, conforme norma EN 13823? Como os testes tratam a integridade de painéis durante o ensaio?
Assunto	Fabricação de artefatos de material plástico para uso na construção, exceto tubos e acessórios
Palavras-chave	Construção civil; norma; normatização; painel estrutural; resistência ao fogo



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que dado os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÊCPAR



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Solução apresentada

Introdução

A Instrução Técnica Nº 10/2011, do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo estabelece as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e revestimento empregados em edificações, para que estes restrinjam a propagação de fogo e do desenvolvimento de fumaça. Esta instrução técnica tem como base normas relacionadas à classificação de materiais utilizados na construção civil através de sua resistência a chama.

Normas

As normas nacionais e internacionais que serviram de base para construção da Instrução Técnica nº 10/2011 são:

- NBR 8660: Revestimento de piso - determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica – método de ensaio;
- NBR 9442/86: Materiais de construção - determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante - método de ensaio;
- ASTM E 662: *Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials*;
- ISO 1182: *Buildings materials – non – combustibility test*;
- BS EN 13823:2002: *Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item*;
- BS EN ISO 11925-2: *Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test*;
- *Uniform Building Code Standard 26-3 (UBC 26-3): Room fire test standard for interior of foam plastic systems* (MITIDIERI, 2000; SÃO PAULO, 2011).

Os ensaios para classificação dos materiais devem considerar a maneira de como estes são aplicados na edificação. No Brasil, os ensaios de resistência à chama respeitam a norma NBR 9442/86. O ensaio é realizado em escala reduzida, de fácil execução e apresenta boa repetibilidade e reprodutibilidade, baseado na ASTM E 162 – “*Surface flammability of materials using a radiant energy source*”. A tabela 1 apresenta a classificação dos materiais, exceto revestimentos de piso (MITIDIERI, 2000; SÃO PAULO, 2011).

Tabela 1 – Classificação dos materiais, exceto revestimentos de piso

Método de ensaio		ISO 1182	NBR 9442	ASTM E 662
Classe				
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^\circ\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-
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	$l_p > 400$	-

Notas:

l_p – Índice de propagação superficial de chama.

D_m – Densidade específica ótica máxima.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Fonte: (SÃO PAULO, 2011)

Materiais de acabamento e revestimento de fachadas de edificações enquadram-se entre as classes I a II-B; materiais de acabamento e de revestimento das coberturas de edificações devem enquadrar-se entre as Classes I a III-B, e materiais isolantes não aparentes enquadram-se entre as Classes I a II-A, quando aplicados junto ao teto/forro ou paredes. Entretanto, para alguns materiais, como aqueles que apresentam o interior combustível revestido por barreiras incombustíveis ou aqueles que apresentem espessuras superiores a 25 mm, a NBR 9442/86 não se aplica. Para estes materiais, a classificação é feita conforme a tabela 02, realizando-se testes que respeitam outras normas internacionais de resistência à chama (ALLIANZ, 2003; SÃO PAULO, 2011; SEITO, 2008).

Tabela 2 - Classificação dos materiais especiais que não podem ser caracterizados através da NBR 9442 exceto revestimentos de piso

Classe \ Método de ensaio		ISO 1182	EN 13823 (SBI)	EN ISO 11925-2 (exp. = 30 s)
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	FIGRA $\leq 120 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 120 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
III	A	Combustível	FIGRA $\leq 250 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 250 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
IV	A	Combustível	FIGRA $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
V	A	Combustível	FIGRA $> 750 \text{ W/s}$ SMOGR $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s
	B	Combustível	FIGRA $> 750 \text{ W/s}$ SMOGR $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s
VI		-	-	FS $> 150 \text{ mm}$ em 20 s

Notas:

FIGRA – Índice da taxa de desenvolvimento de calor.

LSF – Propagação lateral da chama.

THR600s – Liberação total de calor do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas.

TSP600s – Produção total de fumaça do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas.

SMOGR – Taxa de desenvolvimento de fumaça, correspondendo ao máximo do quociente de produção de fumaça do corpo de prova e o tempo de sua ocorrência.

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Fonte: (SÃO PAULO, 2011)

A norma EN13823 é utilizada internacionalmente para avaliar a resistência a chamas de materiais utilizados em edificações. Essa norma reúne diferentes métodos de ensaio existentes em normas ISO já existentes.

O principal teste de Inflamabilidade adotado na norma EN13823 incorpora um método o qual expõe os produtos diretamente ao contato com a chama. O SBI (*Single Burning item*) é indicado para simular a exposição à chama em materiais utilizados para revestimentos de edificações. Um mínimo de 05 corpos de prova deve ser ensaiado neste teste. Cada corpo de prova é composto de duas paredes de diferentes tamanhos. A parede maior possui dimensões de 1000 (+/-5) mm x 1500 (+/-5) mm e a menor de 495 (+/-5) mm x 1500 (+/-5) mm. A figura 1 apresenta o equipamento utilizado nos testes de SBI (CHILTERN, 2011; DEPARTAMENT FOR COMMUNITIES, 2012; LEHNER, 2005).

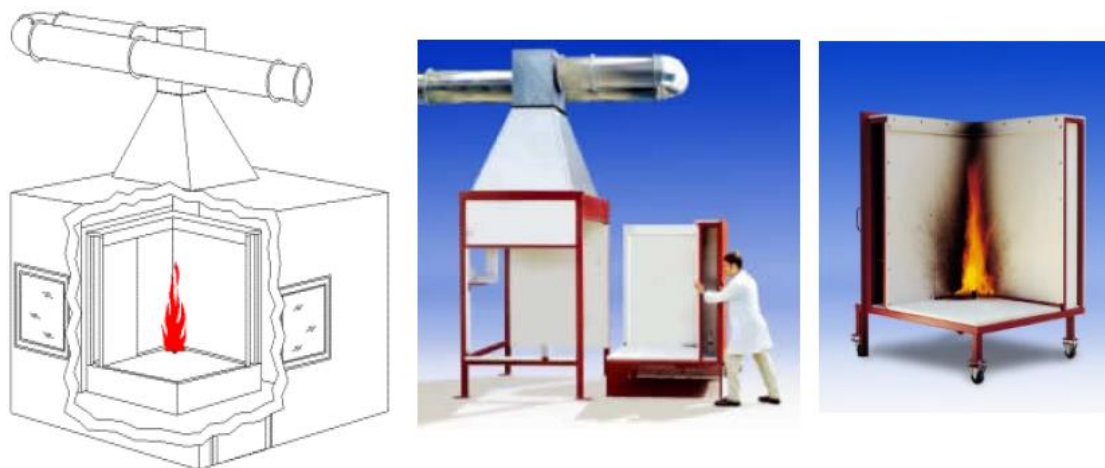


Figura 1 – Equipamento utilizado para realização de testes de SBI
Fonte (LEHNER, 2005)

O teste de SBI primeiramente mensura a contribuição da energia térmica para o fogo na amostra e calcula o índice da taxa de desenvolvimento de calor (FIGRA). Após, novas medidas são realizadas para calcular o volume de fumaça produzido pela chama, categorizado como índice SMOGRA, que é a taxa de desenvolvimento de fumaça. O teste de SBI também calcula o consumo de oxigênio e a produção de monóxido de carbono e dióxido de carbono (CHILTERN, 2011; DEPARTAMENT FOR COMMUNITIES, 2012; LEHNER, 2005).

A utilização de materiais conjugados, com revestimento incombustível e interior combustíveis em elementos estruturais, implicam os seguintes problemas potenciais no âmbito do risco de incêndio:

- Natureza combustível do elemento interior dos painéis. O isolamento em material combustível, como o poliuretano ou poliestireno expandido, contribui para a carga térmica (ou carga de incêndio) de um edifício, podendo resultar na produção de uma grande quantidade de calor, fumaças densas e tóxicas, contribuindo para a propagação em larga escala do incêndio;
- Uma vez iniciada a ignição do material de isolamento no interior dos painéis, a taxa de liberação de calor assume proporções elevadas, aumentando a temperatura. Iniciado o processo de combustão no interior dos painéis, o incêndio é praticamente inacessível para efeitos de controle e combate, levando a uma perda total da estrutura. A deflagração de um incêndio nestas circunstâncias tem origem frequentemente em aberturas nas placas para passagem de tubos ou cabos elétricos, deixando o material de isolamento exposto a eventuais fontes de ignição;
- Instabilidade dos painéis após a ação de um incêndio, podendo levar a um colapso prematuro da estrutura. Esta situação é independente da natureza combustível do material de isolamento (ALLIANZ, 2003; ANJANG, 2015).

Conclusões e recomendações

Recomenda-se, como leitura complementar, todas as fontes consultadas neste trabalho.

O Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Polímeros presta assessoria relacionada ao processamento de elastômeros e termoplásticos. Para informações, entre em contato com o Instituto:

INSTITUTO SENAI DE INOVAÇÃO EM ENGENHARIA DE POLÍMEROS – ISI POLÍMEROS

Endereço: Avenida Presidente João Goulart, 682

Bairro: Morro do Espelho

CEP: 93630-090

Tel.: (51) 3904-2700

São Leopoldo - RS

E-mail: <isi.polimeros@senairs.org.br>

Site: <<http://www.cetepo.rs.senai.br>>

Fontes consultadas

ALLIANZ PORTUGAL S. A. **Os painéis “sanduíche” e o risco de incêndio**. Lisboa: Allianz, 2003. 13p. Disponível em:

<<https://www.allianz.pt/documents/897980/1080206/Os+Painéis+Sanduíche+e+o+Risco+de+Incêndio.pdf>>. Acesso em: 12 de nov. de 2015

ANJANG, A. et. al. *Post-fire mechanical properties of sandwich composite structures*.

Composite Structures, v. 132, p. 1019-1028, 2015. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263822315005516>>. Acesso em: 16 de nov. de 2015

CHILTERN INTERNATIONAL FIRE. **Reaction to fire – testing and classification**. 1ª ed.

High Wycombe, 2012. 4p. Disponível em:

<[http://www.trada.co.uk/techinfo/library/send/C713A98C-1CCA-4A1A-9CE8-F23B8C7AC607/Reaction to fire: testing and classification/index.pdf](http://www.trada.co.uk/techinfo/library/send/C713A98C-1CCA-4A1A-9CE8-F23B8C7AC607/Reaction%20to%20fire%20-%20testing%20and%20classification/index.pdf)>. Acesso em: 12 de nov. de 2015

DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. **The impact of European fire test and classification standards on wallpaper and similar decorative linings**. 1ª ed. Londres: Crown, 2012, 30p. Disponível em:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/6379/2107408.pdf. Acesso em: 16 de nov. de 2015

LEHNER, S. *European fire classification of construction products, new test method “SBI”, and introduction of the European classification system into German building regulations*.

Otto-Graf-Journal, v. 16, p. 151-166, 2005. Disponível em:

<http://www.mpa.unistuttgart.de/publikationen/otto_graf_journal/ogj_2005/beitrag_lehner.pdf>. Acesso em: 11 de nov. de 2015

MITIDIERI, M. L. Verificação do comportamento frente ao fogo de materiais utilizados no acabamento e revestimento das edificações – ensaios de reação ao fogo. In: Seminário Internacional Nutau'2000: Tecnologia e Desenvolvimento, 3, 2000. São Paulo. **Anais do Seminário Internacional NUTAU 2000**. Disponível em:

<<http://www.lmc.ep.usp.br/grupos/gsi/wp-content/nutau/mitidieri00.pdf>>. Acesso em: 12 de nov. de 2015

SÃO PAULO (Estado). Polícia Militar. **Instrução Técnica nº10/2011 – Controle de materiais de acabamento e revestimento**. 1ª ed. São Paulo, 2011. 10p. Disponível em:

<http://www.cbm.rs.gov.br/wpcontent/uploads/2015/08/IT_10_2011.pdf>. Acesso em: 11 de nov. de 2015

SEITO, A. I. et. al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 460p. Disponível em:
<http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/internetcb/Downloads/aseguranca_contra_incendio_no_brasil.pdf>. Acesso em: 11 de nov. de 2015

Identificação do Especialista

André Luís dos Santos da Silva – Mestre em Ciência dos Materiais

Nº 175470

Ensaio laboratoriais de reação ao fogo dos produtos de construção de acordo com a norma ABNT NBR 16626

Antonio Fernando Berto

Palestra apresentada 3º Seminário de Atividades Técnicas do CBMSC, organizado pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 17 de agosto de 2018

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.



INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS

Ensaaios laboratoriais de reação ao fogo dos produtos de construção de acordo com a norma ABNT NBR 16626

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

Ações integradas para a segurança contra incêndio



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

1 Escopo

Esta Norma estabelece os procedimentos para a classificação da reação ao fogo dos produtos de construção, incluindo produtos incorporados dentro dos elementos construtivos. Não se aplicam a produtos empregados nas instalações elétricas e hidráulicas das edificações, exceto produtos de isolamento térmico.

Os produtos classificados de acordo com esta Norma são considerados em relação à sua aplicação de uso final, e são divididos em três categorias que são tratadas separadamente nesta Norma: produtos de construção de forma geral (excluindo revestimentos de pisos e produtos de isolamento térmico de tubulações); revestimentos de pisos; e produtos de isolamento térmico de tubulações.

NOTA Um produto pode ter mais de uma classificação de acordo com sua aplicação final e a forma que é aplicado.

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Conceito de reação ao fogo dos materiais

Comportamento dos materiais em situação de incêndio e contribuição que podem dar para seu desenvolvimento:

- Sofrendo e sustentando a ignição
- Desenvolvendo calor
- Propagando chamas
- Desprendendo partículas em chamas
- Desenvolvendo fumaça

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

As características de reação ao fogo dos materiais são determinadas em laboratório mediante condições padronizadas de ensaio, onde são fixados alguns parâmetros:

- Temperatura do ambiente
- Radiação incidente sobre o material
- Aplicação ou não de chamas na superfície do material
- Dimensões do material
- Condicionamento prévio do material

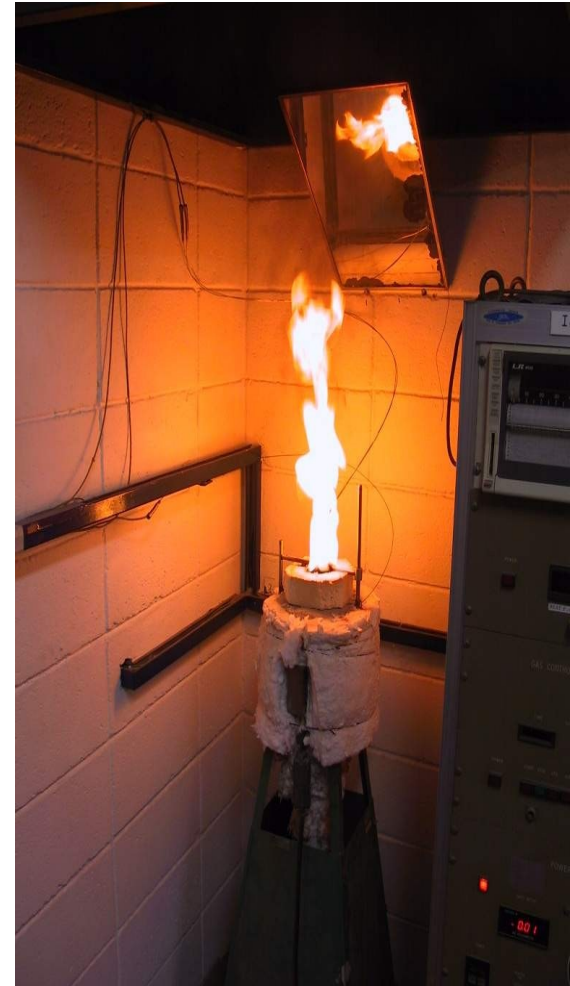
ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Métodos de ensaios de reação ao fogo

- BS EN ISO 11925-2 – Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test
- ISO 1182 – “Buildings materials – non – combustibility test”
- ABNT NBR 8660 - Revestimento ao piso - Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica – Método de Ensaio
- 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 – “Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials”
- BS EN 13823:2002 – Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI)

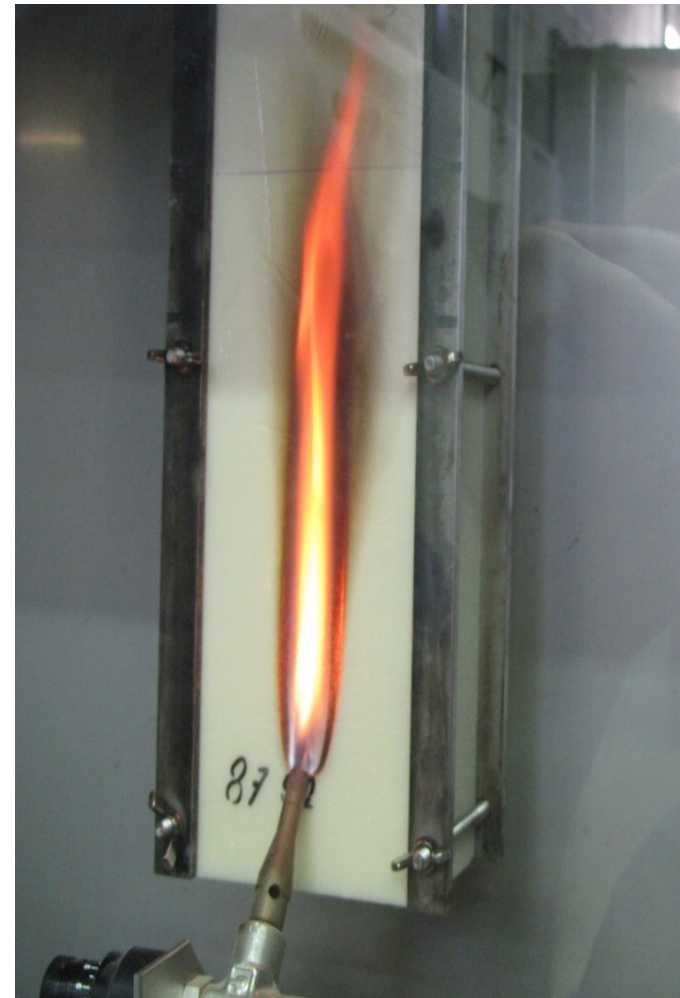
ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

ISO 1182 - Ensaio de incombustibilidade



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

ISO 11925 – Ensaio de ignitabilidade



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

ABNT NBR 8660 - Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica (revestimento de piso)



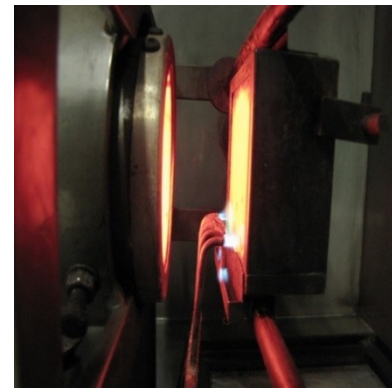
ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

ABNT NBR 9442 - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante



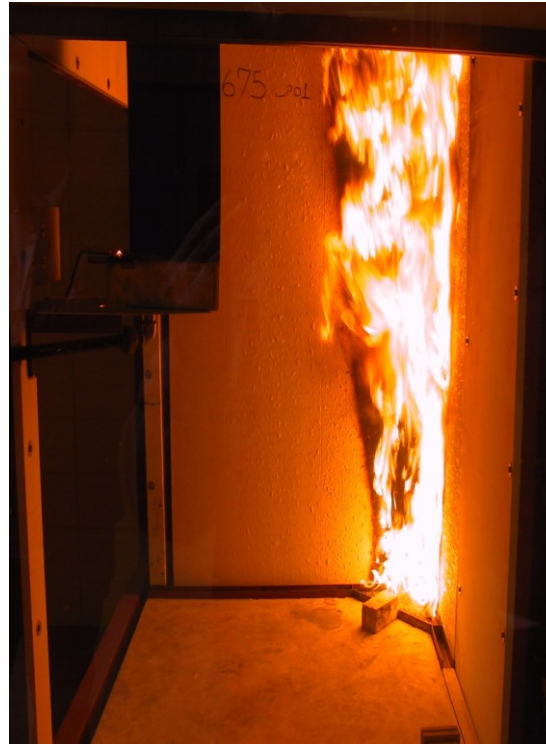
ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

ASTM E 662 – Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

EN 13823:2002 – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI)



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Contribuição dos materiais ao desenvolvimento do incêndio

- Facilitar o surgimento do foco de incêndio
- Facilitar a ocorrência da inflamação generalizada
- Facilitar a propagação do incêndio no edifício
- Facilitar a propagação do incêndio entre edifícios
- Dificultar a extinção inicial
- Dificultar a evacuação do ambiente incendiado

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Contribuição dos materiais ao desenvolvimento do incêndio

- Facilitar o surgimento do foco de incêndio



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Contribuição dos materiais ao desenvolvimento do incêndio

- Facilitar a ocorrência da inflamação generalizada



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Contribuição dos materiais ao desenvolvimento do incêndio

- Facilitar a propagação do incêndio no edifício



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Contribuição dos materiais ao desenvolvimento do incêndio

- Facilitar a propagação do incêndio no edifício



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Contribuição dos materiais ao desenvolvimento do incêndio

- Facilitar a propagação do incêndio no edifício



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Contribuição dos materiais ao desenvolvimento do incêndio

- Facilitar a propagação do incêndio entre edifícios



ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

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 $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Classificação de produtos de construção em geral, exceto revestimento de piso e 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	$I_p > 400$	

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

O método de ensaio ABNT NBR 9442 não é apropriado para a classificação de produtos que se enquadrem nas seguintes situações:

- fundem, derretem ou sofrem retração abrupta, afastando-se da chama-piloto, quando submetidos ao ensaio de acordo com o método ABNT NBR 9442
- são não homogêneos e apresentam um ou dois componentes substanciais externos incombustíveis que não podem ser ranhurados de acordo com o proposto na ABNT NBR 9442
- são não homogêneos, apresentam uma ou mais camadas substanciais combustíveis e espessura total maior que 25 mm
- em condições reais de instalação formam juntas através das quais o fogo pode propagar ou penetrar

Para estes dos produtos, aplicam-se os ensaios da Tabela com base na norma EN 13823 (SBI)

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

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

FIGRA – Índice da taxa de desenvolvimento de calor;

LFS – Propagação lateral da chama;

THR600s – Liberação total de calor do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas;

TSP600s – Produção total de fumaça do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas;

SMOGRA – Taxa de desenvolvimento de fumaça, correspondendo ao máximo do quociente de produção de fumaça do corpo-de-prova e o tempo de sua ocorrência;

FS – Frente de chama

Classe		Métodos de ensaio		
		ISO 1182	EN 13823 (SBI)	ISO 11925-2
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^\circ\text{C}$ $\Delta m \leq 50\%$ $t_f \leq 10\text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	FIGRA _{0,2 MJ} $\leq 120\text{ W/s}$ LFS < canto do corpo de prova THR _{600s} $\leq 7,5\text{ MJ}$ 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 MJ} $\leq 120\text{ W/s}$ LFS < 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 MJ} $\leq 250\text{ W/s}$ LFS < 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 MJ} $\leq 250\text{ W/s}$ LFS < 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 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 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 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 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)

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

Classificação suplementar 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.

A classificação suplementar não é aplicável aos produtos utilizados em sistemas de piso

ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 10/2018 - Corpo de Bombeiros SP
Controle de materiais de acabamento e de revestimento em função das ocupações

		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	

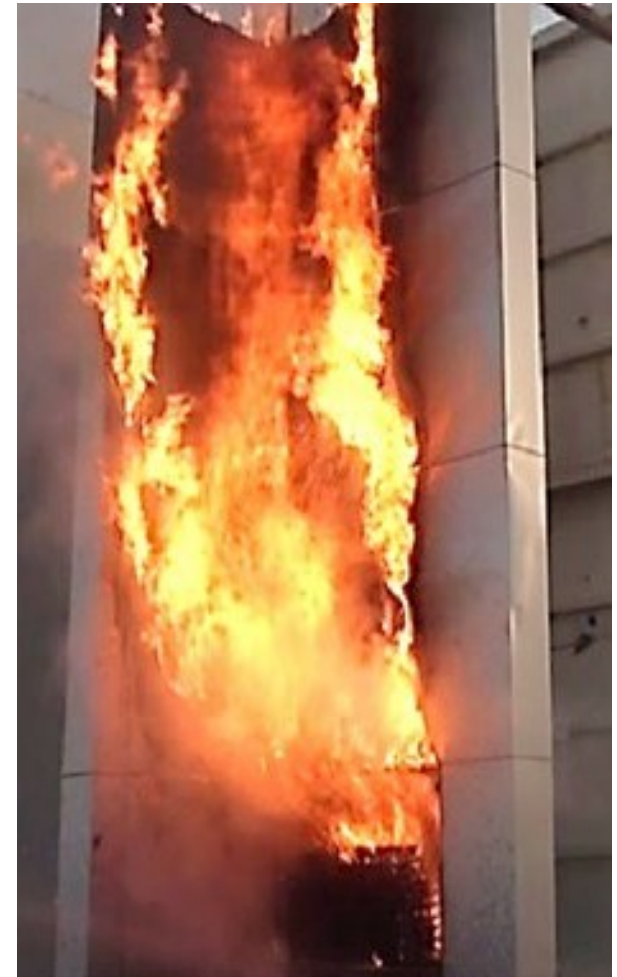
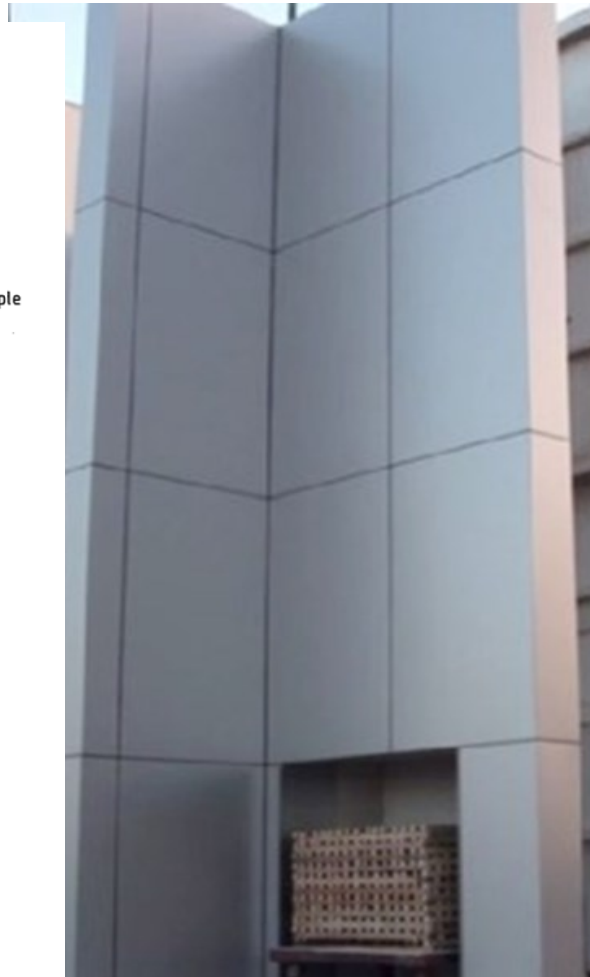
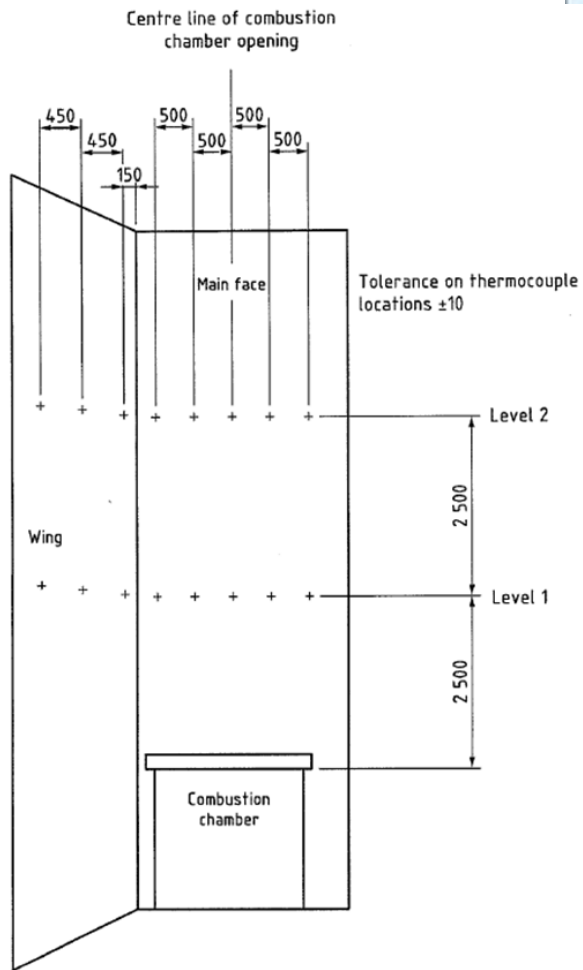
FACHADAS – EXIGÊNCIAS INTERNACIONAIS

Região/ País	Exigências de reação ao fogo dos materiais nas fachadas	Ensaio de grande escala para fachadas (alternativo)	Notas
Austrália	Incombustível em acordo com a AS 1530-1: 1994	Nenhum	Entende-se que uma alternativa de ensaio em grande escala deve ser introduzida nas regulamentações. O método BS 8414 é considerado adequado.
Oriente Médio	ASTM E84 - Classe A	BS 8414 (Classe BR 135) / NFPA 285	É necessária a realização de ensaio em grande escala. Aplica-se a todos os edifícios acima de 15 m e, com algumas exceções, para edifícios baixos
Reino Unido	A2-s3, d2 da EN 13501-1 para materiais de isolamento. B-s3,d2 da EN 13501-1 para materiais da superfície	BS 8414 – Classe BR 135	Aplicados para edifícios com altura superior a 18 m
Irlanda	B-s3,d2 da EN 13501-1	BS 8414 – Classe BR 135	Aplicados para edifícios com altura superior a 18 m. Vários ensaios de fachada em grande escala em uso na Europa (BS 8414, DIN 4201-20 etc.). Não obrigatório ensaio em grande escala

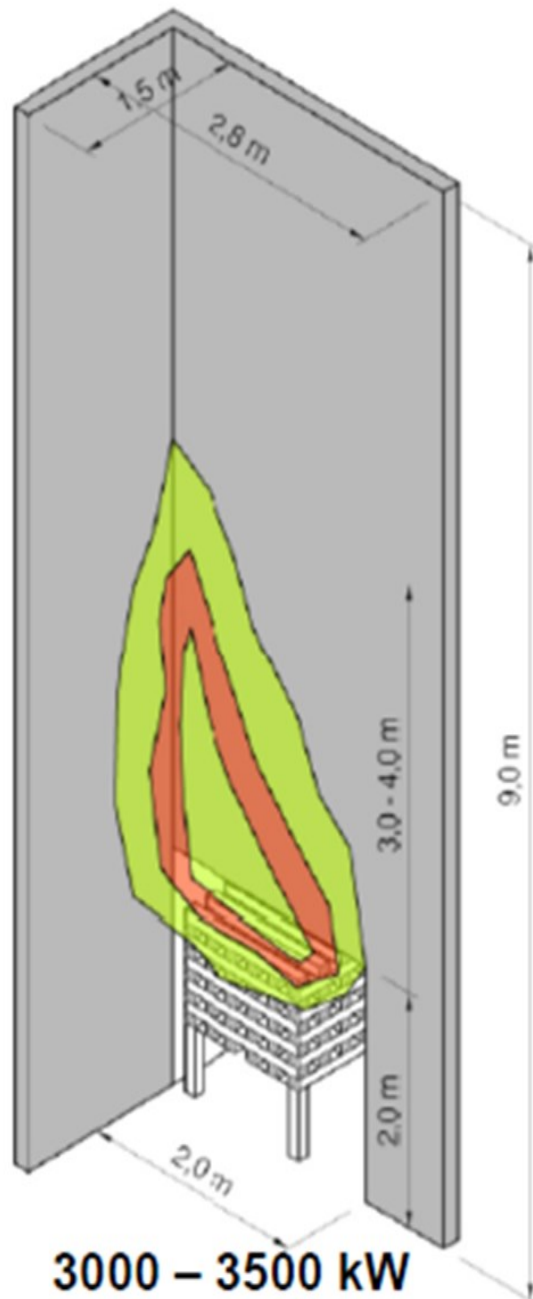
BS 8414 - FIRE PERFORMANCE OF EXTERNAL CLADDING SYSTEMS

- Determina as características de reação ao fogo de sistemas de revestimento externos, sistemas de revestimento de proteção contra umidade e sistemas de isolamento de paredes externas.
- A exposição ao fogo é representativa de uma fonte externa de incêndio, através de uma abertura que expõe o revestimento aos efeitos do foco padrão.
- O sistema de revestimento externo é avaliado por: elevação de temperatura e danos causados pelas chamas (propagação de chama ou pela penetração das chamas no sistema). A queda de detritos também é considerada.
- Classificação desejada: BR 135 - os termopares do nível 2 não podem apresentar temperaturas superiores a 600°C por mais de 30 segundos durante os primeiros 15 minutos de ensaio.

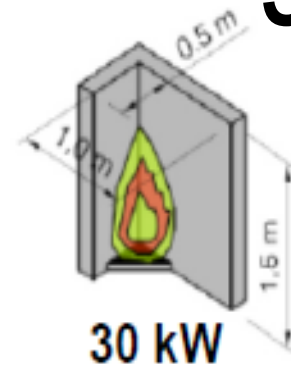
BS 8414 - FIRE PERFORMANCE OF EXTERNAL CLADDING SYSTEMS



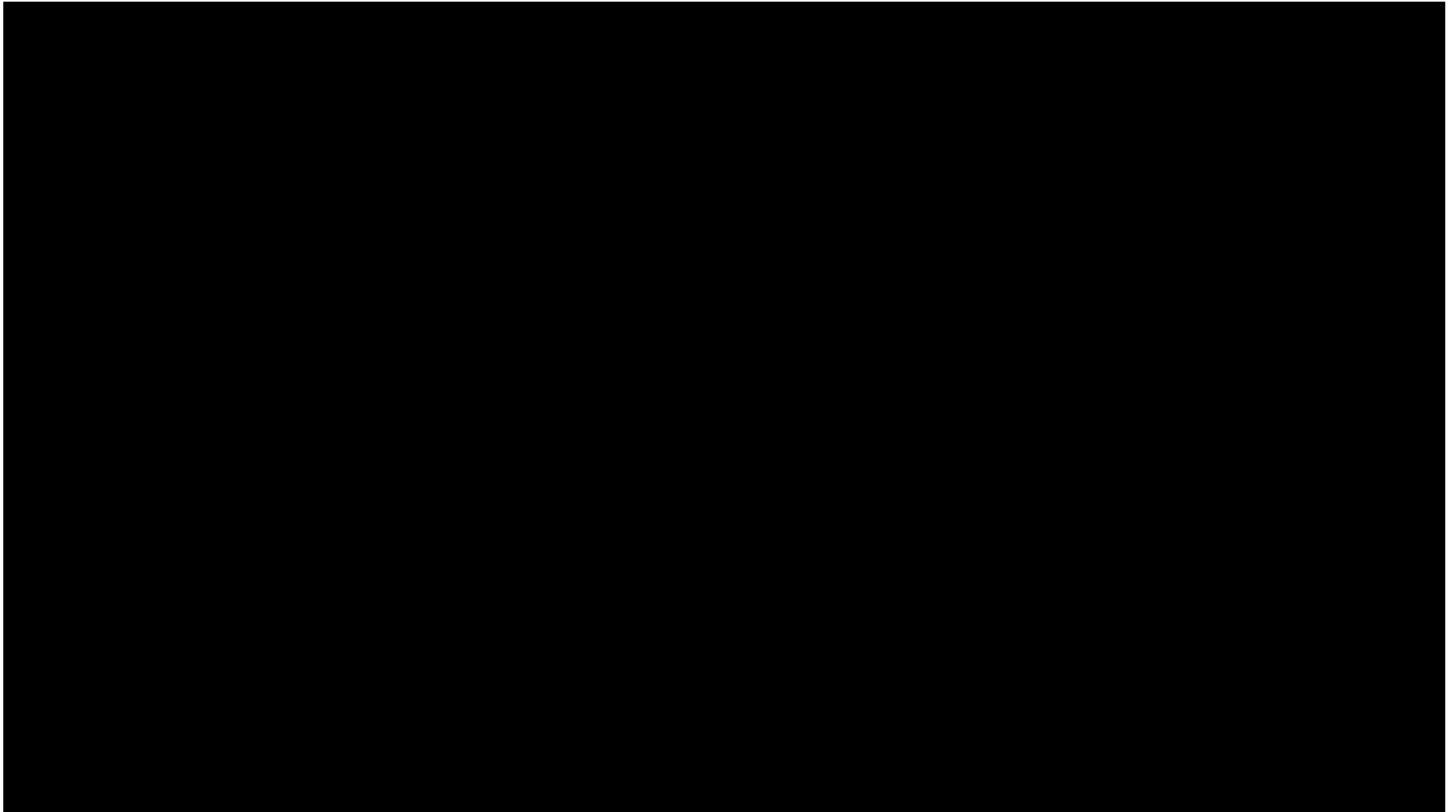
BS 8414



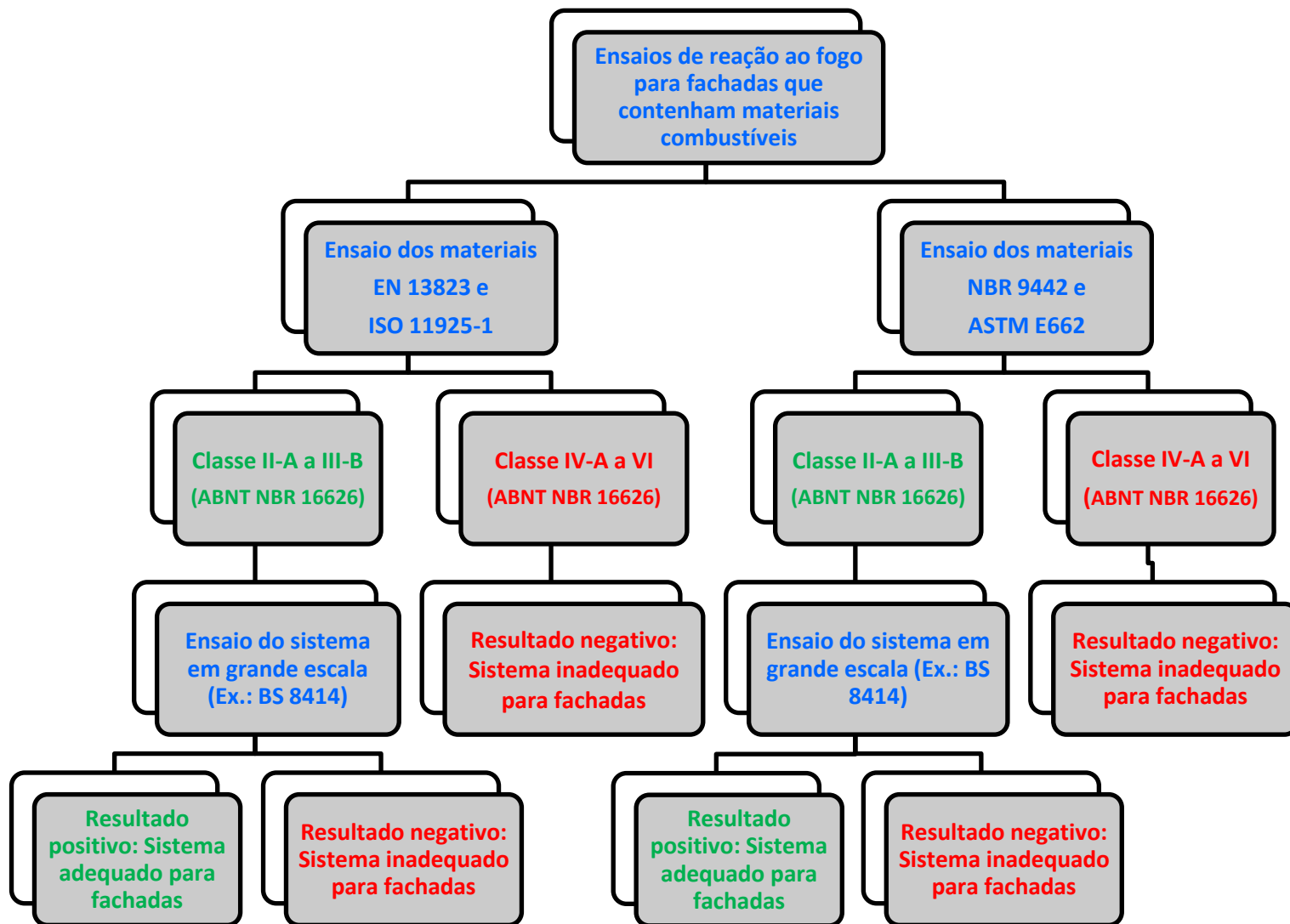
SBI



BS 8414-1 - FIRE PERFORMANCE OF EXTERNAL CLADDING SYSTEMS



PROPOSTA PARA AVALIAÇÃO DA PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO EM FACHADAS QUE CONTENHAM MATERIAIS COMBUSTÍVEIS



Norma em elaboração

Comportamento ao fogo de telhados e revestimentos de cobertura submetidos a uma fonte de ignição externa

Escopo

Procedimentos para avaliação de telhados e revestimentos de cobertura submetidos a uma fonte de ignição externa (queima de 600 g de palha de madeira) e classificação como propagadores ou não propagadores de incêndio

Sistema avaliado

Os corpos de prova devem ser representativos do sistema, considerando:

- 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



Norma em elaboração

Comportamento ao fogo de telhados e revestimentos de cobertura submetidos a uma fonte de ignição externa

Critérios de avaliação

- propagação de chama interna ao corpo de prova e na sua superfície externa no sentido ascendente menor que 0,700 m
- propagação de chama interna ao corpo de prova e na sua superfície externa no sentido descendente menor que 0,600 m
- comprimento máximo interno e externo queimado menor que 0,800 m
- ocorrências de aberturas isoladas na cobertura menor ou igual a 25 mm²
- 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 do chama em coberturas horizontais, na superfície e internamente, menor que 0,200 m

Obrigado!

afberto@ipt.br



TS EN 13501-1 ENSAIOS DE INFLAMABILIDADE CONTRA INCÊNDIOS

Você está aqui: EUROLAB (</pt/>) / Testes e análises setoriais (</pt/sektorel-test-ve-analizler>)
/ Testes de materiais de construção (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri>)
/ TS EN 13501-1 Ensaos de inflamabilidade contra incêndios



TS EN 13501-1 Ensaos de resistência ao fogo

A Norma Europeia EN 13501-1 reage ao procedimento de classificação de incêndio para todos os produtos e componentes. De acordo com esse padrão, uma reação a um incêndio é que um produto contribui para sua decomposição sob um certo incêndio (não confundir com resistência ao fogo).

Os produtos são considerados em relação a aplicações de uso final, divididos em três categorias principais:

- Produtos de construção;
- piso;
- Produtos de isolamento térmico de tubos lineares;

Os produtos de construção são classificados de acordo com os métodos de teste harmonizados nos Euroclasses A1, A2, B, C, D, E e F. Considera-se que os produtos classificados em uma determinada classe atendem a todos os requisitos de qualquer subclasse.

Os produtos classificados nos graus A1 e A2 são não inflamáveis (cimento, concreto, minerais, vidro, fibra de vidro, lã mineral, cerâmica, etc.), os materiais certificados de B a F podem queimar em ordem crescente.

Os materiais de revestimento são classificados de acordo com as classes A1, A2, B, C, D, E e F, seguido pela abreviação de “fl”.

Produtos de construção e elementos estruturais, seção de classificação de incêndio 1: Classificação usando os dados obtidos de testes de comportamento contra incêndio.

Em nosso país, o aumento da população, a construção não planejada, a construção de prédios altos e multifuncionais, incêndios e perda de vidas e propriedades em incêndios aumentaram. Isso está amplamente relacionado aos materiais selecionados durante o projeto e a construção do prédio. De acordo com o regulamento

de gelen que se tornou obrigatório no ano 2007, o padrão TS EN 13501-1 e as normas europeias que abrangem são a classificação de reação ao fogo adotada para materiais de construção em nosso país.

Padrões de orientação nos testes;

TS EN 13823: 2010: 2011; Testes de reação ao fogo para produtos de construção - Com um único elemento de combustão exposto ao efeito térmico - Formação de produtos que não sejam lajes

TS EN 15725: 2011; Relatórios de aplicativos estendidos sobre o desempenho da chama de produtos de construção e elementos de construção

TS EN ISO 11925-2: 2004; Materiais de construção - Ensaio de resistência ao fogo - Inflamabilidade por exposição direta à chama - Parte 2: Ensaio com uma única fonte de chama

TS EN ISO 9239-1: 2005; Ensaio de reação ao fogo de lajes - Determinação do comportamento de combustão usando fonte de calor radiante

TS EN ISO 1716: 2011; Testes de reação ao fogo de produtos de construção - Determinação da temperatura de combustão (valor calórico)

TS EN ISO 1182: 2010; Resposta de produtos de construção para testes de fogo - teste de inflamabilidade

TSE CEN / TS 15117: 2006; Diretrizes de aplicação direta e estendida

definição	Classificação de acordo com a norma europeia EN 13501-1				
	Produtos de construção			lajes	
	A1			A1 fl	
	A2 - s1d0 A2 - s2 d0 A2 - s3 d0	A2 - s1 d1 A2 - s2 d1 A2 - s3 d1	A2 - s1d2 A2 - s2 d2 A2 - s3 d2	A2 fl - s1	A2 fl - s2
Materiais à prova de fogo					
	B - s1d0 B - s2 d0 B - s3 d0	B - s1 d1 B - s2 d1 B - s3 d1	B - s1d2 B - s2 d2 B - s3 d2	B fl - s1	B fl - s2
Materiais inflamáveis - aditivo muito limitado para chama					
	C - s1d0 C - s2 d0 C - s3 d0	C - s1 d1 C - s2 d1 C - s3 d1	C - s1d2 C - s2 d2 C - s3 d2	C fl - s1	C fl - s1
Substâncias inflamáveis - contribuição limitada ao fogo					
	D - s1d0 D - s2 d0 D - s3 d0	D - s1 d1 D - s2 d1 D - s3 d1	D - s1d2 D - s2 d2 D - s3 d2	D fl - s1	D fl - s1
Substâncias inflamáveis - aditivo médio ao fogo					
	E	E - d2		E fl	
Materiais inflamáveis - contribuição muito grande para o fogo					
	F			F fl	
Materiais inflamáveis - facilmente inflamáveis					

Classificações adicionais

Todos os materiais são classificados para A2 B, CD para obter uma classificação adicional em relação à emissão entre fumaça e produção entre gotículas e / ou partículas em chamas.

- nível de emissão de fumaça "S":

os valores variam de 1 (ausente / fraco) a 3 (alto)

- “D” flamejante Produção de gotículas e / ou partículas: os valores variam de 0 (nenhum) a 2 (alto)

Para a classe E, uma única subclasse d2 é fornecida.

Para produtos de pavimentação, a classificação adicional duman s yalnızca é fornecida somente para emissão de fumaça.

De acordo com TS EN 13501-1, você pode obter testes de classificação de reação ao fogo e ao fogo de nosso laboratório EUROLAB.

LABORATÓRIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

- > ASTM E119 Construção de edifícios e testes de incêndio de materiais (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/astm-e119-test-laboratuvari>)
- > Laboratório de teste à prova de fogo dos materiais de construção de ASTM E84 (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/astm-e84-test-laboratuvari>)
- > Resistência à Compressão e Testes de Ruptura (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/basinc-testleri>)
- > Testes dimensionais de estabilidade e mudança (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/boyutsal-kararlilik-ve-degisim-testleri>)
- > Teste de vidro (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/cam-performans-testleri>)
- > Ensaos de resistência ao fogo de vidro (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/cam-yangina-dayanim-testleri>)
- > Testes de Bridging Crack (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/catlak-kopruleme-testleri>)
- > DIN 4102 Testes de resistência a incêndios em padrões alemães (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/din-4102-alman-standardlari-yangina-dayanim-testleri>)
- > Testes de elasticidade (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/elastisite-testleri>)
- > Ensaos de Resistência à Flexão à Flexibilidade (</pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/esneklik-egilme-dayanimi-testleri>)

- > Testes de Ytong de concreto aerado (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/gazbeton-ytong-testleri)
- > Testes IMO (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/imo-testleri)
- > Testes de porta (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/kapi-performans-testleri)
- > Marcação CE e Testes em Portas e Janelas (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/kapi-ve-pencerelerde-ce-isareti-ve-testleri)
- > Testes de resistência ao fogo da porta (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/kapi-yangina-dayanim-testleri)
- > Testes de Equipamentos de Proteção Individual (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/kisisel-koruyucu-ekipmanlar-testleri)
- > Testes de resistência de raiz (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/kok-direnci-testleri)
- > M1 M2 M3 M4 testes à prova de fogo (NF P 92-5XX) (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/m1-m2-m3-m4-yanmazlik-testleri-nf-p-92-5xx)
- > TS EN 13501-1 Ensaaios de inflamabilidade contra incêndios (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/ts-en-13501-1-test-laboratuvari)
- > Testes de substâncias tóxicas TSCA Carb II (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/tsca-carb-ii-zehirli-madde-testleri)
- > Testes de resistência a chuva e vento (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/yagmur-ve-ruzgar-direnci-testleri)
- > Testes acústicos de produtos de construção (/pt/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/yapi-urunleri-akustik-testleri)



Copyright © 2017 EUROLAB, Laboratório (<https://www.laboratuvar.com>) EUROLAB LABORATORY INC. é a marca.

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Corpo de Bombeiros

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 10/2019

Controle de materiais de acabamento e de revestimento

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Referências normativas e bibliográficas
- 4 Definições
- 5 Procedimentos
- 6 Apresentação em Projeto Técnico e solicitação de vistorias
- 7 Exigências aplicadas aos substratos
- 8 Exigências para materiais com aplicação superficial de produtos retardantes de chama e/ou inibidores de fumaça
- 9 Impossibilidade de aplicação do método da NBR 9442
- 10 Materiais dispensados da avaliação do CMAR

ANEXOS

- A Tabelas de classificação dos materiais
- B Tabela de utilização dos materiais conforme classificação das ocupações
- C Exemplos de aplicação

1 OBJETIVO

1.1 Estabelecer parâmetros aos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para restringir a propagação de fogo e desenvolvimento de fumaça, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo.

2 APLICAÇÃO

2.1 Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se a todas as edificações onde são exigidos controles de materiais de acabamento e de revestimento conforme ocupações e usos constantes da Tabela B.1 (Anexo B).

3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8660** – Revestimento de piso – determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica – método de ensaio.

_____. **NBR 9442** – Materiais de construção – determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – método de ensaio.

_____. **NBR 16650-1** – Círcos – Parte 1: Terminologia e classificação.

_____. **NBR 16650-2** – Círcos – Parte 2: Requisitos de projeto.

ASTM E 662 – *Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials.*

ISO 1182 – *Buildings materials – non – combustibility test.*

BS EN 13823:2002 – *Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item.*

BS EN ISO 11925-2 – *Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test.*

4 DEFINIÇÕES

4.1 Além das definições constantes da IT 03 – Terminologia de segurança contra incêndio, aplicam-se as definições específicas abaixo:

4.1.1 materiais de revestimento: todo material ou conjunto de materiais empregados nas superfícies dos elementos construtivos das edificações, tanto nos ambientes internos como nos externos, com finalidades de atribuir características estéticas, de conforto, de durabilidade etc. Incluem-se como material de revestimento, os pisos, forros e as proteções térmicas dos elementos estruturais;

4.1.2 materiais de acabamento: todo material ou conjunto de materiais utilizados como arremates entre elementos construtivos (rodapés, mata-juntas, golas etc.);

4.1.3 materiais termo acústicos: todo material ou conjunto de materiais utilizados para isolamento térmica e/ou acústica;

4.1.4 circo: espaço para realização de espetáculos culturais e artístico com estrutura móvel, itinerante ou não, com ou sem animais, voltado para o entretenimento;

4.1.5 circo pequeno: circo com área de projeção de cobertura, excluindo área de recepção, de até 750 m²;

4.1.6 circo médio: circo com área de projeção de cobertura, excluindo área de recepção, entre 751 e 1.250 m²;

4.1.7 circo grande: circo com área de projeção de cobertura, excluindo área de recepção, a partir de 1.251 m².

5 PROCEDIMENTOS

5.1 Controle de materiais de acabamento e de revestimento (CMAR):

5.1.1 O CMAR empregado nas edificações destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça.

5.1.2 Deve ser exigido o CMAR em razão da ocupação da edificação e em função da posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termo acústicos, visando:

- a. piso;
- b. paredes/divisórias;
- c. teto/forro;
- d. cobertura.

5.1.3 As exigências quanto à utilização dos materiais serão requeridas conforme a classificação da Tabela B, incluindo as disposições estabelecidas nas respectivas notas genéricas.

5.1.4 Os métodos de ensaio que devem ser utilizados para classificar os materiais com relação ao seu comportamento frente ao fogo (reação ao fogo) seguirão os padrões indicados nas Tabelas A.1, A.2 e A.3.

5.1.5 O CMAR não será exigido nas edificações com área menor ou igual a 750 m² e altura menor ou igual a 12 m nos grupos/divisões: A, C, D, E, G, F-9, F-10, H-1, H-4, H-6, I, J.

6 APRESENTAÇÃO EM PROJETO TÉCNICO E SOLICITAÇÃO DE VISTÓRIAS

6.1 Quando da apresentação do Projeto Técnico, devem ser indicadas em planta baixa e respectivos cortes, correspondentes a cada ambiente, ou em notas específicas, as classes dos materiais de piso, parede, teto e forro (vide Anexo "C").

6.2 A responsabilidade do controle de materiais de acabamento e de revestimento nas áreas comuns e locais de reunião de público deve ser do responsável técnico, sendo a manutenção destes materiais de responsabilidade do proprietário ou responsável pelo uso da edificação.

6.2.1 Na solicitação da vistoria deve apresentar a comprovação de responsabilidade técnica do Emprego de Materiais de Acabamento e de Revestimento.

6.2.1.1 Para edificações do Grupo "F", com lotação superior a 250 pessoas, além do comprovante de responsabilidade técnica, deve ser apresentado, na vistoria, laudo de ensaio dos materiais de acabamento e de revestimento elaborado por laboratório independente, conforme tabelas dos Anexos "A" e "B".

6.2.2 O mesmo procedimento se aplica aos materiais que por ocasião da vistoria de renovação do AVCB não existiam na vistoria anterior.

6.3 Quando o material empregado for incombustível (Classe I), não haverá necessidade de apresentar documento comprobatório de responsabilidade técnica do Emprego de Materiais de Acabamento e de Revestimento.

7 EXIGÊNCIAS APLICADAS AOS SUBSTRATOS

7.1 Os ensaios para classificação dos materiais devem considerar a maneira como são aplicados na edificação e o relatório conclusivo deve reproduzir os resultados obtidos. Caso o material seja aplicado sobre substrato combustível, este deve ser incluído no ensaio. Caso o material seja aplicado a um substrato incombustível, o ensaio pode ser realizado utilizando-se substrato de placas de fibrocimento de 6 a 8 mm de espessura.

8 EXIGÊNCIAS PARA MATERIAIS COM APLICAÇÃO SUPERFICIAL DE PRODUTOS RETARDANTES DE CHAMA OU INIBIDORES DE FUMAÇA

8.1 O tempo de validade dos benefícios obtidos pela aplicação dos produtos retardantes de chama ou inibidores de fumaça deve ser declarado pelo fornecedor ou fabricante destes produtos, considerando o material que está sendo protegido e o tipo de aplicação utilizada.

9 IMPOSSIBILIDADE DE APLICAÇÃO DO MÉTODO DA NBR 9442

9.1 O método de ensaio de reação ao fogo utilizado como

base da classificação dos materiais é a NBR 9442 – Materiais de construção – determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – método de ensaio, entretanto para as situações mencionadas a seguir este método não é apropriado:

9.1.1 quando ocorre derretimento ou o material sofre retração abrupta afastando-se da chama-piloto;

9.1.2 quando o material é composto por miolo combustível protegido por barreira incombustível ou que pode se desagregar;

9.1.3 materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis apresentando espessura total superior a 25 mm;

9.1.4 materiais que na instalação formam juntas, através das quais, especialmente, o fogo pode propagar ou penetrar.

9.2 Para os casos enquadrados nas situações acima, a classificação dos materiais deve ser feita de acordo com o padrão indicado na Tabela A.3.

10 MATERIAIS DISPENSADOS DA AVALIAÇÃO DO CMAR

10.1 Materiais como vidro, concreto, gesso, produtos cerâmicos, pedra natural, alvenaria, metais e ligas metálicas, dentre outros, são considerados incombustíveis.

10.2 Pisos de madeira maciça, na forma de tábuas ou tacos, mesmo que envernizados, estão dispensados da avaliação do CMAR admitindo-se, genericamente, que se enquadrem na Classe II-A.

ANEXO A

Tabelas de classificação dos materiais

Tabela A.1 - Classificação dos materiais de revestimento de piso

Método de ensaio		ISO 1182	NBR 8660	EN ISO 11925-2 (exposição = 15 s)	ASTM E 662
Classe					
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$ $\Delta m \leq 50\%$ $t_f \leq 10\text{s}$	-	-	-
II	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 8,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
III	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 4,5 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
IV	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
V	A	Combustível	Fluxo Crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo Crítico $< 3,0 \text{ kW/m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s	Dm > 450
VI		Combustível	-	FS $> 150 \text{ mm}$ em 20 s	-

Notas:

Fluxo crítico – Fluxo de energia radiante necessário à manutenção da frente de chama no corpo de prova.

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

Dm – Densidade óptica específica máxima corrigida.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Tabela A.2 - Classificação dos materiais exceto revestimentos de piso

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

Notas:

Ip – Índice de propagação superficial de chama.

Dm – Densidade óptica específica máxima.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

Tabela A.3 - Classificação dos materiais especiais que não podem ser caracterizados através da NBR 9442 (exceto revestimentos de piso)

Método de ensaio Classe		ISO 1182	EN 13823 (SBI)	EN ISO 11925-2 (exp. = 30 s)
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^{\circ}\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10 \text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	FIGRA $\leq 120 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGRA $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 120 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 7,5 \text{ MJ}$ SMOGRA $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
III	A	Combustível	FIGRA $\leq 250 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGRA $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 250 \text{ W/s}$ LSF < canto do corpo de prova THR600s $\leq 15 \text{ MJ}$ SMOGRA $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
IV	A	Combustível	FIGRA $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGRA $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
	B	Combustível	FIGRA $\leq 750 \text{ W/s}$ SMOGRA $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 60 s
V	A	Combustível	FIGRA $> 750 \text{ W/s}$ SMOGRA $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e TSP600s $\leq 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s
	B	Combustível	FIGRA $> 750 \text{ W/s}$ SMOGRA $> 180 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ou TSP600s $> 200 \text{ m}^2$	FS $\leq 150 \text{ mm}$ em 20 s
VI		-	-	FS $> 150 \text{ mm}$ em 20 s

Notas:

FIGRA – Índice da taxa de desenvolvimento de calor.

LFS – Propagação lateral da chama.

THR600s – Liberação total de calor do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas.

TSP600s – Produção total de fumaça do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas.

SMOGRA – Taxa de desenvolvimento de fumaça, correspondendo ao máximo do quociente de produção de fumaça do corpo de prova e o tempo de sua ocorrência.

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

Δm – Variação da massa do corpo de prova.

t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.

ANEXO B

Tabela de utilização dos materiais conforme classificação das ocupações
Tabela B.1 - Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão
da ocupação/uso em função da finalidade do material

		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	

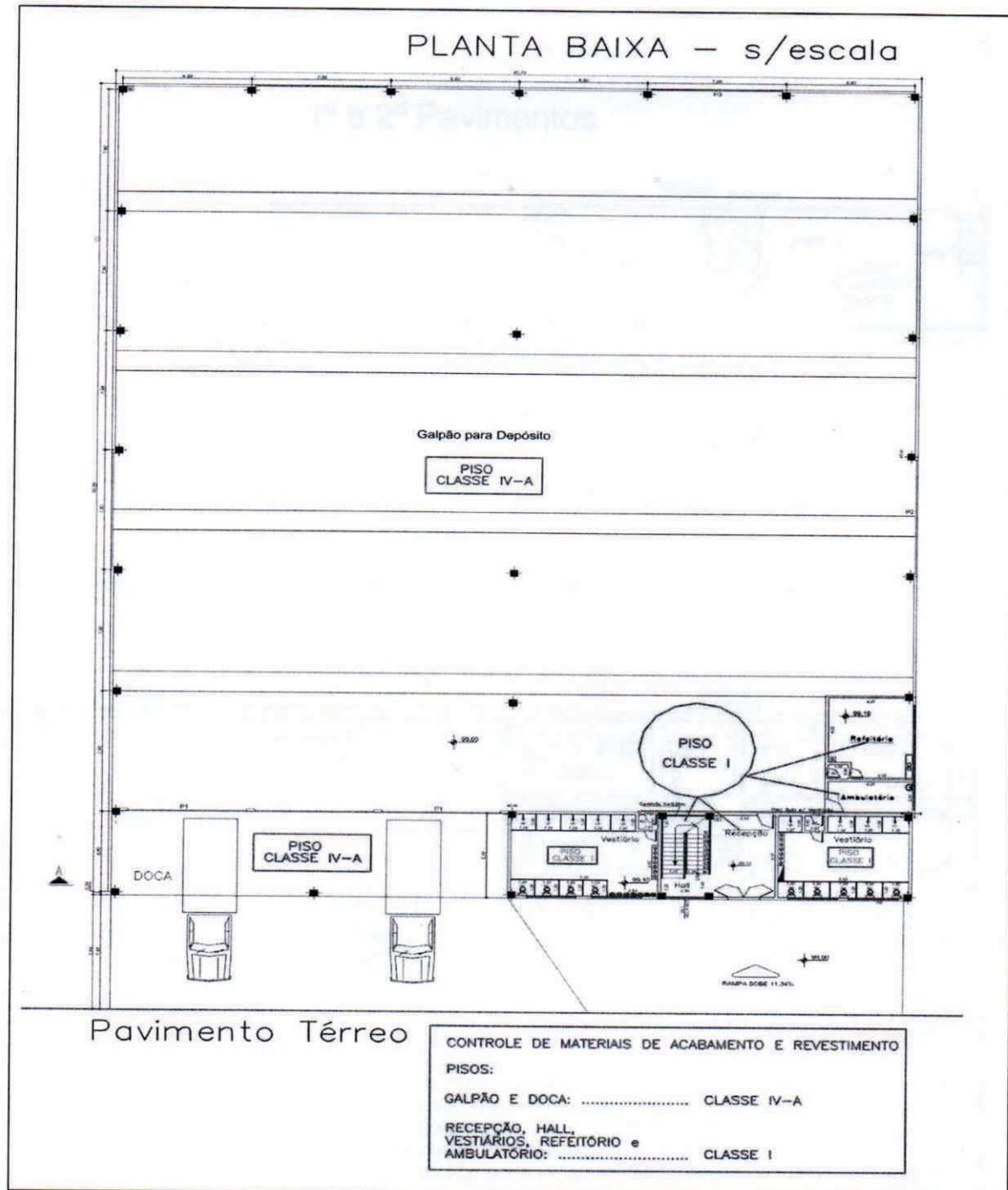
Notas específicas:

- 1) Incluem-se os cordões, rodapés e arremates;
- 2) Excluem-se as 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.

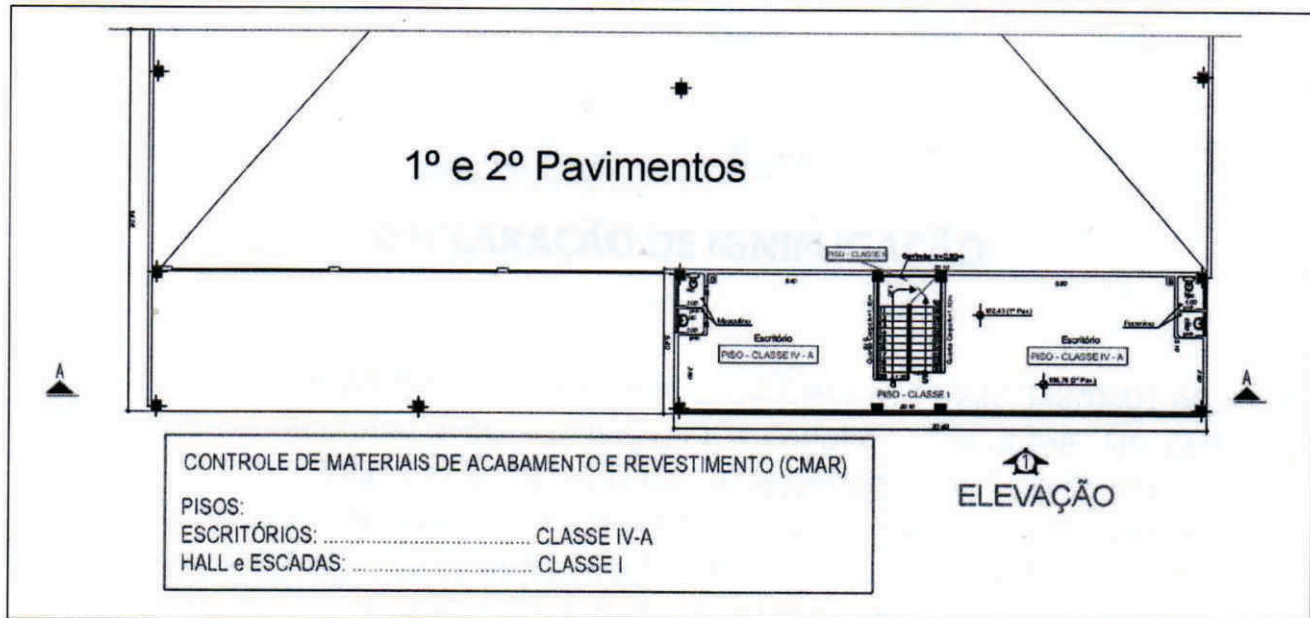
Notas genéricas:

- a - Os materiais de acabamento e de revestimento das coberturas de edificações devem enquadrar-se entre as Classes I a III-B, exceto para as divisões C-2, C-3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L, M-2 e M-3 que devem enquadrar-se entre as Classes I a II-B;
- b - Os materiais isolantes termoacústicos não aparentes que podem contribuir para o desenvolvimento do incêndio, como por exemplo: espumas plásticas protegidas por materiais incombustíveis, lajes mistas com enchimento de espumas plásticas protegidas por forro ou revestimentos aplicados diretamente, forros em grelha com isolamento termoacústico envolvidos em filmes plásticos e assemelhados devem enquadrar-se entre as Classes I a II-A, quando aplicados junto ao teto/forro ou paredes, exceto para as divisões A2, A3 e Condomínios residenciais que será Classe I, II-A ou III-A, quando aplicados nas paredes;
- c - Os materiais isolantes termoacústicos aplicados nas instalações de serviço, em redes de dutos de ventilação e ar-condicionado e em cabines ou salas de equipamentos, aparentes ou não, devem enquadrar-se entre as Classes I a II-A;
- d - Componentes construtivos onde não são aplicados revestimentos e acabamentos em razão de já se constituírem em produtos acabados, incluindo-se divisórias, telhas, forros, painéis em geral, face inferior de coberturas, entre outros, também estão submetidos aos critérios da Tabela "B";
- e - Determinados componentes construtivos que podem expor-se ao incêndio em faces não voltadas para o ambiente ocupado, como é o caso de pisos elevados, forros, revestimentos destacados do substrato, devem atender aos critérios da Tabela "B" para ambas as faces;
- f - Materiais de proteção de elementos estruturais, juntamente com seus revestimentos e acabamentos, devem atender aos critérios dos elementos construtivos onde estão inseridos, ou seja, de tetos para as vigas, e de paredes para pilares;
- g - Materiais empregados em subcoberturas com finalidades de estanqueidade e de conforto termoacústico devem atender os critérios da Tabela "B" aplicados a tetos e a superfície inferior da cobertura, mesmo que escondidas por forro;
- h - Coberturas de passarelas e toldos instalados no pavimento térreo, estarão dispensados de CMAR, desde que não apresentem área superficial superior a 50,00 m² e que a área de cobertura não possua materiais incombustíveis;
- i - As circulações (corredores protegidos), que dão acesso às saídas de emergência enclausuradas, devem possuir CMAR Classe I ou Classe II - A (Tabela "A") e as saídas de emergência (escadas, rampas etc.) Classe I ou Classe II - A, com Dm ≤ 100 (Tabela "A");
- j - Os materiais utilizados como revestimento, acabamento e isolamento termoacústico, no interior dos poços de elevadores, monta-cargas e shafts, devem ser enquadrados na Classe I ou Classe II - A, com Dm ≤ 100 (Tabela "A");
- k - As lonas para cobertura de barracas, feiras livres, estandes de exposição e eventos temporários em geral podem ser classe IV-B, desde que sejam instaladas em caráter temporário, permaneçam em local descoberto, sejam abertas lateralmente, no mínimo, em 50% de seu perímetro, para permitir a ventilação natural e os ocupantes não percorram mais do que 15 metros até o exterior (local descoberto), independente da lotação. Neste caso, fica dispensada a apresentação de laudo técnico para comprovação do CMAR, sendo exigida apenas o comprovante de responsabilidade técnica. Nos demais casos, desde que sejam instaladas em caráter temporário, as lonas plásticas reforçadas devem classificar-se, no mínimo, como III-A.
- m - Para os circos pequenos e médios, quanto ao tamanho, conforme ABNT NBR 16650-1, os materiais de cobertura, tapamento lateral e divisões internas poderão ser da classe IV-A, devendo ter índice de propagação superficial de chama (Ip) menor ou igual a 150, conforme a ABNT NBR 9442, e densidade óptica específica de fumaça (DM) igual ou inferior a 450, conforme a ASTM E662
- n - Para os circos grandes, quanto ao tamanho, conforme ABNT NBR 16650-1, os materiais de cobertura, tapamento lateral e divisões internas poderão ser da classe III-A, devendo ter índice de propagação superficial de chama (Ip) menor ou igual a 75, conforme a ABNT NBR 9442, e densidade óptica específica de fumaça (DM) igual ou inferior a 450, conforme a ASTM E662.
- o - Cortinas e móveis estofados, mesmo que fixos, não são objeto dessa Instrução Técnica.

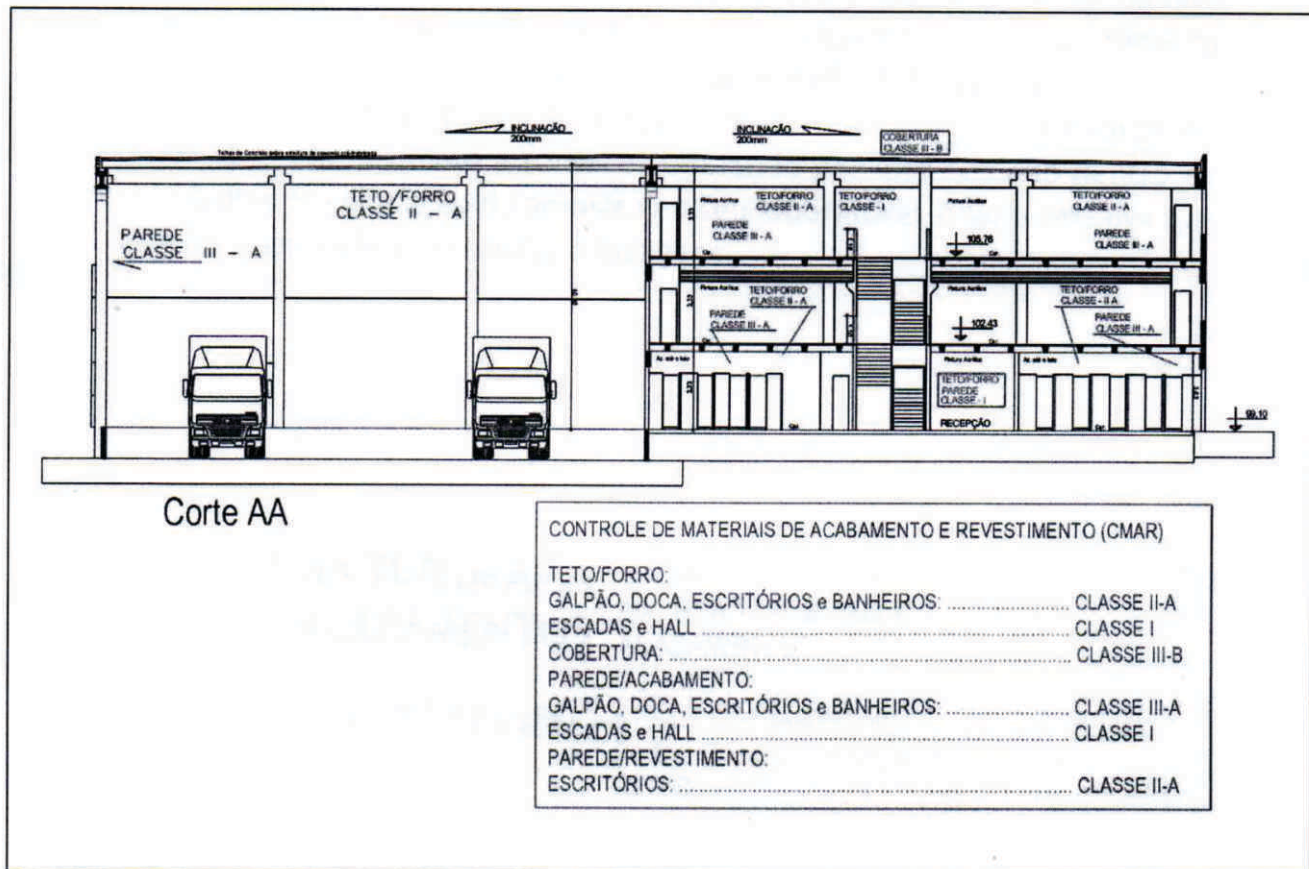
ANEXO C
Exemplos de aplicações
Modelo 1



ANEXO C
Exemplos de aplicações (cont.)
Modelo 2



Modelo 3



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 145 527-203

CLIENTE: Stefan Herbert Bottcher Comércio.
CNPJ: 10.844.134/0001-42.
Rua Capitão Bragança, 40 – Santa Tereza.
CEP: 31.010-470 – Belo Horizonte/MG.

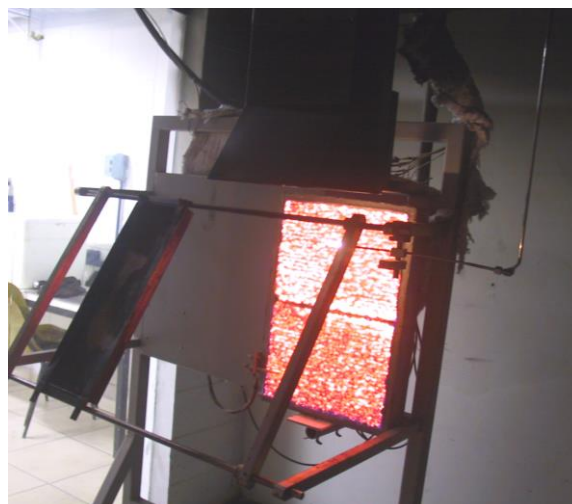
NATUREZA DO TRABALHO: Determinação do índice de propagação superficial de chama.

REFERÊNCIA: Orçamento IPT/FIPT nº 6983/23 datado de 04.08.2023.

1 INTRODUÇÃO

O método de ensaio descrito na norma ABNT NBR 9442 é utilizado para determinar o índice de propagação de chama de materiais pelo método do painel radiante, utilizando-se do equipamento visualizado na Fotografia 1.

Os corpos de prova, com dimensões de 250 ± 5 mm de largura e 550 ± 5 mm de comprimento, são inseridos em um suporte metálico e colocados em frente a um painel radiante poroso, com 300 mm de largura e 460 mm de comprimento, alimentado por gás propano e ar. O conjunto (suporte e corpo de prova) é posicionado em frente ao painel radiante com uma inclinação de 60° , de modo a expor o corpo de prova a um fluxo radiante padronizado. Uma chama piloto é aplicada na extremidade superior do corpo de prova.



Fotografia 1 – Equipamento de ensaio

É obtido no ensaio o fator propagação de chama desenvolvida na superfície do material (P_c), medido através do tempo para atingir as distâncias padronizadas no suporte metálico com o corpo de prova, e o fator de evolução de calor desenvolvido pelo material (Q), medido através de sensores de temperatura (termopares) localizados em uma chaminé sobre o painel e o suporte com o corpo de prova.

O índice é determinado através da seguinte equação (sem unidade):

$$I_p = P_c \times Q$$

Onde:

I_p : Índice de propagação superficial de chama

P_c : Fator de propagação da chama

Q : Fator de evolução do calor.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue no dia 14.08.2023 o material denominado “Veludo de Palco CS – Alicante”, identificado por este Laboratório com o número 1963-23. As seguintes características foram determinadas:

- peso médio dos corpos de prova: 518 g/m²;
- aspecto: tecido preto (Fotografia 2).



Fotografia 2 – Material ensaiado

Segundo informações do Cliente, o material é um veludo cênico sintético 100% Trevira CS modelo Alicante, marca Gerriets, 140 cm, 520 g/m², desenvolvido com retardante de chamas incorporado permanentemente.

3 MÉTODO UTILIZADO

- ABNT NBR 9442: 2019 – “Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio”.

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Equipamento de propagação superficial de chama marca FTT (identificação: EQ-033).
- Balança HF-6000G (identificação: BL-005, certificado de calibração nº 198019-101, validade: 08.2024).
- Régua Hope (identificação: RG-008, certificado de calibração nº 184882-101, validade: 06.2024).
- Paquímetro Digimess (identificação: PQ-006, certificado de calibração nº 187737-101, validade: 11.2024).

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado em 26.09.2023. A Tabela 1 mostra os resultados obtidos considerando os valores mínimo, médio e máximo.

Condicionamento: Os corpos de prova foram mantidos em estufa com ventilação forçada a (60 ± 3) °C por 24 horas e em seguida condicionados até o equilíbrio em câmara climatizada à temperatura de (23 ± 3) °C e umidade relativa de (50 ± 5) %.

Os corpos de prova foram montados sobre moldura de trechos de placas de fibrosilicato, de modo a criar um espaço entre o material e a placa base.

Tabela 1 – Resultados do ensaio

Fatores	Valores		
	Mínimo	Máximo	Médio
Evolução de calor (Q)	0,8	0,6	1,1
Propagação de chama (Pc)	1,0	1,0	1,0
Índice de propagação de chama (Ip)	0	1	1

5.1 Observações de ensaio

- A propagação de chama avançou, em média, 50 mm (10% da superfície dos corpos de prova).
- Não ocorreu gotejamento e/ou desprendimento de partículas em chama.
- Não ocorreu *flashing* (frente de chama na superfície dos corpos de prova, com duração de 3 segundos ou menor).
- Desenvolvimento de fumaça de coloração cinza e preta.

Nota 2:

- O índice de propagação de chama médio (Ip) foi arredondado para o múltiplo mais próximo de cinco, conforme procedimento do item 10.2 da norma de referência.
- Os resultados relatam somente o comportamento do material ensaiado sob as condições destes métodos e os resultados não devem ser usados para indicar o risco ao fogo em outra forma ou sob outras condições. Não foi verificado se o envelhecimento do produto, sua hidrossolubilidade ou tráfego intenso sobre ele comprometem o desempenho do tratamento antichama. Desta forma, há a necessidade de estabelecer a durabilidade deste acabamento para a preservação do desempenho do produto, estabelecendo, se necessário, periodicidade de sua aplicação.
- As estimativas de incertezas de medição são calculadas em função dos resultados do fator de evolução de calor, fator de propagação de chamas e do índice de propagação de chamas bem como a incerteza dos equipamentos utilizados, baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k = 2,00$, fornecendo um nível da confiança de, aproximadamente, 95%. A incerteza de medição resultante do índice de propagação de chama encontrada para este ensaio foi de 0,1 Ip, porém não foi utilizada para indicar os resultados de ensaio.
- Caso o presente Relatório venha a ser utilizado em processo judicial, solicita-se comunicação ao IPT, por meio do e-mail atendimentosjudiciais@ipt.br.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

O Índice de Propagação Superficial de Chama Médio (Ip) alcançado pelo material foi de **0**.

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT

Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT

Técnico Marcelo Kobayashi – IPT

Secretária Vitoria Maria de Jesus Guimarães Florindo – FIPT

São Paulo, 18 de outubro de 2023.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões
Eng.º Civil Mestre Carlos Roberto Metzker de Oliveira
Supervisor do Ensaio
CREA n.º 5061453656 – RE n.º 08632
Assinado Digitalmente

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões
Eng.º Civil Mestre Antonio Fernando Berto
Gerente Técnico
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9
Assinado Digitalmente



Documento assinado digitalmente.
Sua validade legal e autenticidade são vinculadas às assinaturas digitais do(s) responsável(is) técnico(s) e à assinatura digital certificada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações

1/4

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 145 526-203

CLIENTE: Stefan Herbert Bottcher Comércio.
CNPJ: 10.844.134/0001-42.
Rua Capitão Bragança, 40 – Santa Tereza.
CEP: 31.010-470 – Belo Horizonte/MG.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da densidade óptica específica de fumaça.

REFERÊNCIA: Orçamento IPT/FIPT nº 6983/23 datado de 04.08.2023.

1 INTRODUÇÃO

O método de ensaio definido na norma ASTM E662 utiliza uma câmara de densidade óptica fechada, onde é medida a fumaça gerada por materiais sólidos. A medição é feita pela atenuação de um raio de luz em razão do acúmulo da fumaça gerada na decomposição pirolítica sem chama e na combustão com chama.

Os corpos de prova medindo 76 mm x 76 mm são testados na posição vertical, expostos a um fluxo radiante de calor de 2,5 W/cm². São realizados ensaios com aplicação de chama piloto, descritos como “com chama”, visando garantir a condição de combustão com chama e outros sem, descritos como “sem chama”, visando garantir a condição de decomposição pirolítica. Os resultados são expressos em termos de densidade óptica específica (sem unidade), Ds, de acordo com a seguinte equação:

$$Ds = V / AL [\log_{10} (100/T) + F];$$

Onde: V é o volume da câmara fechada, A é a área exposta do corpo de prova, L é o comprimento do caminho da luz através da fumaça, T é a porcentagem de transmitância da luz e F é uma função da densidade óptica do filtro utilizado.

Os resultados do ensaio estão apresentados nas formas tabular e gráfica neste relatório. De acordo com a norma, os ensaios são conduzidos até um valor mínimo de transmitância ser atingido, agregando-se, no mínimo, um tempo adicional de ensaio de três minutos, ou até o tempo máximo de ensaio de 20 minutos, o que ocorrer primeiro.



Fotografia 1 – Câmara de ensaio

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue no dia 14.08.2023 o material denominado “Veludo de Palco CS – Alicante”, identificado por este Laboratório com o número 1962-23. As seguintes características foram determinadas:

- peso médio dos corpos de prova: 518 g/m²;
- aspecto: tecido preto (Fotografia 2).



Fotografia 2 – Material ensaiado

Segundo informações do Cliente, o material é um veludo cênico sintético 100% Trevira CS modelo Alicante, marca Gerriets, 140 cm, 520 g/m², desenvolvido com retardante de chamas incorporado permanentemente.

3 MÉTODOS UTILIZADOS

- ASTM E 662-21a – *Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials*.

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Câmara de medição de densidade óptica de fumaça (identificação EQ-043).
- Balança HF-6000G (identificação: BL-005, certificado de calibração nº 198019-101, validade: 08.2024).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-009, certificado de calibração nº 198034-101, validade: 08.2026).
- Régua Arch (identificação: RG-016, certificado de calibração nº 183473-101, validade: 03.2024).

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

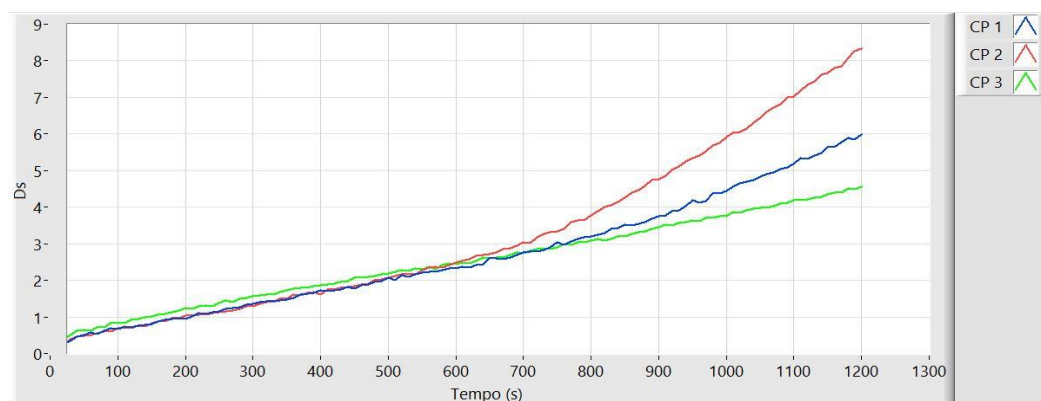
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Data do ensaio: 09.10.2023.

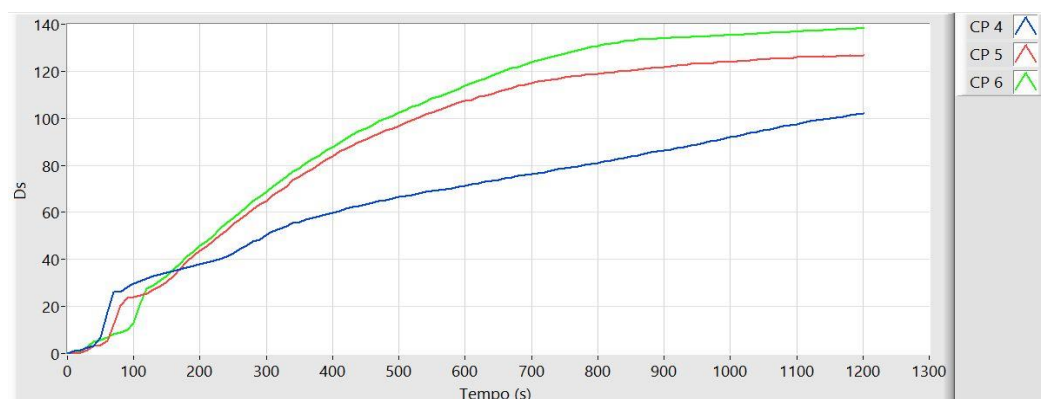
5.1 Densidade óptica específica (Ds) em função do tempo para queima sem chama.

Corpo de prova	Tempo (minutos)					
	1,5	4	8	12	16	20
1	1	1	2	3	4	6*
2	1	1	2	3	5	8*
3	1	1	2	3	4	5*



5.2 Densidade óptica específica (Ds) em função do tempo para queima com chama

Corpo de prova	Tempo (minutos)						
	1,5	4	8	12	16	19,8	20
4	28	41	65	77	89	-	102*
5	23	52	95	116	123	-	127*
6	10	56	100	125	135	138*	138



Nota 1: Os valores marcados com asterisco (*) correspondem ao índice de densidade óptica específica máxima (Dm) para cada corpo de prova.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

5.3 Resultado Geral do Ensaio

Os valores da tabela abaixo referem-se, para cada situação de ensaio, à média de três corpos de prova (ver itens 5.1, 5.2).

Tipo de Ensaio	sem chama	com chama
Densidade óptica específica máxima corrigida (Dm)	6	113
Tempo, em minutos, para atingir Dm	20	20
Densidade óptica específica aos 90 s	1	21
Densidade óptica específica aos 4 min	1	50
Densidade óptica específica aos 20 min	6	122
Densidade óptica específica máxima sem correção (Ds)	6	123
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	-	1,3
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	1	54
Cor da fumaça	cinza	preta

Nota 2:

- Os resultados relatam somente o comportamento do material ensaiado sob as condições destes métodos e os resultados não devem ser usados para indicar o risco ao fogo em outra forma ou sob outras condições. Não foi verificado se o envelhecimento do produto, sua hidrossolubilidade ou tráfego intenso sobre ele comprometem o desempenho do tratamento antichama. Desta forma, há a necessidade de estabelecer a durabilidade deste acabamento para a preservação do desempenho do produto, estabelecendo, se necessário, periodicidade de sua aplicação.
- em função dos resultados de densidade óptica específica máxima corrigida sem chama e com chama, bem como a incerteza dos equipamentos utilizados, baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k = 2,00$, fornecendo um nível de confiança de, aproximadamente, 95%. A incerteza de medição resultante da densidade óptica específica encontrada para este ensaio foi de $\pm 6,5$ Dm (sem chama) e de $\pm 10,1$ Dm (com chama), porém não foram utilizadas para indicar os resultados de ensaio.
- Caso o presente Relatório venha a ser utilizado em processo judicial, solicita-se comunicação ao IPT, por meio do e-mail: atendimentosjudiciais@ipt.br.

O valor da densidade óptica específica máxima (Dm) atingida pelo material foi de **113**, correspondente ao ensaio com chama.

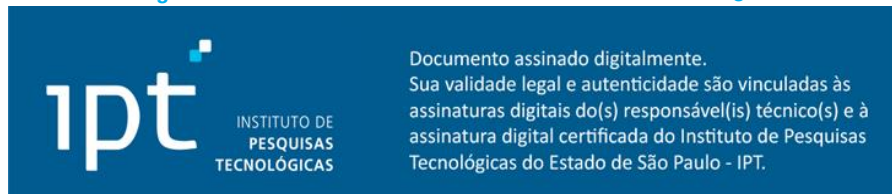
EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT
Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT
Técnico Rafael Maier da Silva– IPT
Secretária Vitoria Maria de Jesus Guimaraes Florindo – FIPT

São Paulo, 18 de outubro de 2023.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões
Eng.º Civil Mestre Carlos Roberto Metzker de Oliveira
Supervisor do Ensaio
CREA n.º 5061453656 – RE n.º 08632
[Assinado Digitalmente](#)

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões
Eng.º Civil Mestre Antonio Fernando Berto
Gerente Técnico
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9
[Assinado Digitalmente](#)



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 145 528-203

CLIENTE: Stefan Herbert Bottcher Comércio.
CNPJ: 10.844.134/0001-42.
Rua Capitão Bragança, 40 – Santa Tereza.
CEP: 31.010-470 – Belo Horizonte/MG.

NATUREZA DO TRABALHO: Classificação dos materiais de acabamento e revestimento empregados nas edificações

REFERÊNCIA: Orçamento IPT/FIPT nº 6983/23 datado de 04.08.2023.

1 ITEM / MATERIAL

Foi entregue no dia 14.08.2023 o material denominado “Veludo de Palco CS – Alicante”. As seguintes características foram determinadas:

- peso médio dos corpos de prova: 518 g/m²;
- aspecto: tecido preto (Fotografia 1).



Fotografia 1 – Material ensaiado

Segundo informações do Cliente, o material é um veludo cênico sintético 100% Trevira CS modelo Alicante, marca Gerriets, 140 cm, 520 g/m², desenvolvido com retardante de chamas incorporado permanentemente.

2 MÉTODOS UTILIZADOS

- Instrução Técnica nº 10/2019 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

- ABNT NBR 16626: 2017 – “Classificação da reação ao fogo de produtos de construção”.

3 RESULTADOS DE ENSAIO

A Tabela 1 contém os resultados obtidos nos ensaios de reação ao fogo.

Tabela 1 – Resultados obtidos nos ensaios

Referência	Índice de Propagação superficial de chama (Ip)	Densidade específica óptica de fumaça (Dm)	Gotejamento em chama (s)
Relatórios de ensaio IPT nºs 1 145 526-203 e 1 145 527-203	0	113	0

4 LIMITES ESPECIFICADOS EM NORMA

A Tabela 2 indica a classificação do material em função dos resultados nos ensaios, conforme estabelecido na Instrução Técnica nº 10 do Decreto nº 63.911 e na norma ABNT NBR 16626.

Tabela 2 – Classificação dos materiais exceto revestimento de piso

Classes	ISO 1182	NBR 9442	ASTM E662
I	Incombustível	-	-
II	A	Combustível $Ip \leq 25$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $Ip \leq 25$	$Dm > 450$
III	A	Combustível $25 < Ip \leq 75$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $25 < Ip \leq 75$	$Dm > 450$
IV	A	Combustível $75 < Ip \leq 150$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $75 < Ip \leq 150$	$Dm > 450$
V	A	Combustível $150 < Ip \leq 400$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $150 < Ip \leq 400$	$Dm > 450$
VI	Combustível	$Ip > 400$	-

Observações relativas à Tabela 2:

Tabela adaptada da Instrução Técnica nº 10 do Decreto nº 63.911 do Corpo de Bombeiros de São Paulo e da norma NBR 16626.

Ip – Índice de propagação superficial de chama.

Dm – Densidade específica óptica máxima de fumaça

4.1 Classificação adicional de gotejamento em chama

Adicionalmente, a norma ABNT NBR 16626 estabelece três classificações a respeito da produção de gotejamento e/ou desprendimento de partículas em chama quando ensaiados conforme norma ABNT NBR 9442, a saber:

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

- d₀ se não ocorrerem gotejamento em chama e nem o desprendimento de partículas em chama;
- d₁ se não ocorrerem gotejamento em chama e nem o desprendimento de partículas em chama com duração superior a 10 s;
- d₂ se as condições anteriores não forem atendidas.

Notas:

- Os resultados relatam somente o comportamento do material ensaiado sob as condições destes métodos e os resultados não devem ser usados para indicar o risco ao fogo em outra forma ou sob outras condições. Não foi verificado se o envelhecimento do produto, sua hidrossolubilidade ou tráfego intenso sobre ele comprometem o desempenho do tratamento antichama. Desta forma, há a necessidade de estabelecer a durabilidade deste acabamento para a preservação do desempenho do produto, estabelecendo, se necessário, periodicidade de sua aplicação.
- Caso o presente Relatório venha a ser utilizado em processo judicial, solicita-se comunicação ao IPT, por meio do e-mail atendimentosjudiciais@ipt.br

5 CLASSIFICAÇÃO

O material classifica-se como **II-A** de acordo com a Instrução Técnica nº 10 do Decreto Estadual de São Paulo nº 63.911 e como **II-A-d₀** conforme a norma ABNT NBR 16626.

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT

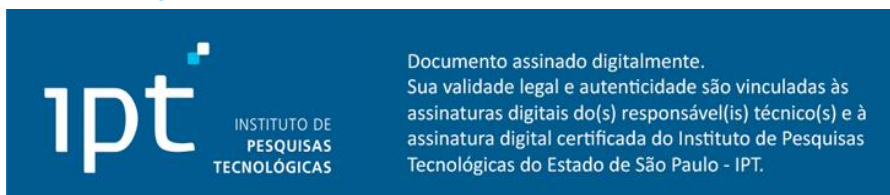
Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT

Secretária Vitoria Maria de Jesus Guimarães Florindo – FIPT

São Paulo, 18 de outubro de 2023.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões
Eng.º Civil Mestre Carlos Roberto Metzker de Oliveira
Supervisor do Ensaio
CREA n.º 5061453656 – RE nº 08632
Assinado Digitalmente

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões
Eng.º Civil Mestre Antonio Fernando Berto
Gerente Técnico
CREA nº 0600745569 – RE nº 2467.9
Assinado Digitalmente



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.



ORIENTAÇÃO DOS ANEXOS

Prezados,

Gostaria de apresentar um estudo detalhado que demonstra a compatibilidade entre as normas de inflamabilidade europeias e brasileiras, especificamente no contexto da Instrução Técnica IT10/2019. Este estudo foi conduzido por engenheiros brasileiros e fundamenta-se na utilização das normas europeias como referência para o desenvolvimento desta instrução técnica.

As normas europeias DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823, amplamente reconhecidas por seus métodos rigorosos de teste e critérios de avaliação, foram adotadas como base para estabelecer os requisitos de segurança contra incêndios na IT10/2019. Estes padrões proporcionam uma metodologia robusta para avaliação da propagação de chama, formação de gotas incandescentes e emissão de fumaça em materiais de construção, garantindo um elevado padrão de proteção contra riscos de incêndio.

O estudo realizado inclui análises comparativas detalhadas entre os requisitos das normas europeias e os critérios estabelecidos na IT10/2019, evidenciando uma correspondência técnica consistente. Além disso, foram realizados testes práticos que corroboram a eficácia das metodologias adotadas, reforçando a segurança e a confiabilidade dos resultados obtidos.

Dessa forma, a IT10/2019 foi concebida com base em padrões internacionais reconhecidos, alinhando-se às melhores práticas de segurança contra incêndios e garantindo a conformidade com as exigências brasileiras de segurança predial.

Registramos a importância em destacar que a referida IT10/2019, é utilizada como base em todo o Brasil para referendar as normas NBR 9442 e ASTM E662, abaixo relacionamos documentos obtidos livremente na rede mundial de computadores, onde engenheiros devidamente registrados, em alguns casos representando o laboratório de segurança de edificações do IPT que é reconhecido pelo IMMETRO, acusam a semelhança entre as normas apresentadas e as deliberadas no Edital em tela. Entendemos voluntariamente a importância de agregar esse informativo para a luz de engenheiros brasileiros, embasar o documento DECLARAÇÃO TÉCNICA recebido da empresa GERRIETS, fabricante do produto ofertado para o objeto do Edital. A saber:

Documento de nome DECLARACAOTACNICAASS : Trata-se da declaração oficial do fabricante do produto ofertado, conforme enviamos cópia de email recebido e anexado com o nome EMAILGERRIETS.

Documento de nome Distribution Contract Gerriets Brasil_2022-10 : Trata-se da declaração da empresa GERRIETS alemã, conferindo a Stefan Herbert Bottcher, como exclusivo representante e distribuidor da marca no Brasil desde o ano de 2013.

Documento de nome 175470 : Trata-se do comunicado técnico emitido pelo IPT Instituto de Pesquisa e Tecnológicas do Estado de São Paulo, pelo Engenheiro Antonio Fernando Berto para uma apresentação ao Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina no ano de 2.018.





Observação especial nas páginas 22 a 26 e 33 deste documento como menção das tabelas das referidas normas.

Documento de nome Guia_Artigo-Preocupação-com-a-Segurança-contra-o-incêndio- : Trata-se da segurança contra o fogo desenvolvido por CTE e Kingspan Isoeste e equipe técnica, um projeto amplamente executado onde traz informações completas sobre a segurança do fogo em especial nas páginas 10 a 15 há tratativa como referencias as normas DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823 e NBR 9442 e ASTM E662.

Documento de nome resistencia-a-chama_de_materiais_empregos_na_construcao_civil : Trata-se da Resistência à chama de materiais empregados na construção civil, emitido pelo O Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Polímeros presta assessoria relacionada ao processamento de elastômeros e termoplásticos. Onde mais uma vez temos a exposição das normas Europeias e brasileiras utilizadas como normas de segurança antichama emitido por instituição oficial Brasileira. Atenção para as páginas 3 a 5 informando que ambas as normas foram base para IT10/2019

Documento de nome TS EN 13501-1 Ensaios de inflamabilidade contra incêndios – EUROLAB : Trata-se de documento emitido pela EUROLAB informando sobre as tabelas utilizadas para as normas DIN EN ISO 11925-2 e DIN EN 13823

Documento de nome IT10-NORMAE662-9442 : Trata-se de documento emitido pelo Corpo de Bombeiros Militar e Secretaria de Segurança Pública de São Paulo, para Instrução Técnica de Controle de materiais de acabamento e revestimento, onde se construiu o uso das normas brasileiras em referência.

Documentos de nomes : 203-1145527-1-LAUDOBRASILEIRO-TREVIRACS-ALICANTE , 203-1145526-1-LAUDOBRASILEIRO-TREVIRACS-ALICANTE , 203-1145528-1-LAUDOBRASILEIRO-TREVIRACS-ALICANTE , Emitidos pelo IPT Instituto de Pesquisas Técnicas de São Paulo com assinatura de engenheiro para o modelo de tecido ALICANTE mencionado pela empresa GERRISTS que para este modelo sendo o único que tem disponível o laudo com as normas brasileiras.

Estamos à disposição para fornecer mais detalhes sobre o estudo realizado e esclarecer eventuais dúvidas que possam surgir.

Contagem/MG, 05 de Julho de 2024.



Documento assinado digitalmente
OZIEL DE MATOS
Data: 05/07/2024 15:18:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Oziel de Matos

RG do responsável: 6.609.147

Telefone: 31-2585-1898 – 99180-4448 Email: contato@linoleo.eco.br

