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

cte

AKI
ACADEMIA
KINGSPAN ISOESTE

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, consequentemente, 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.

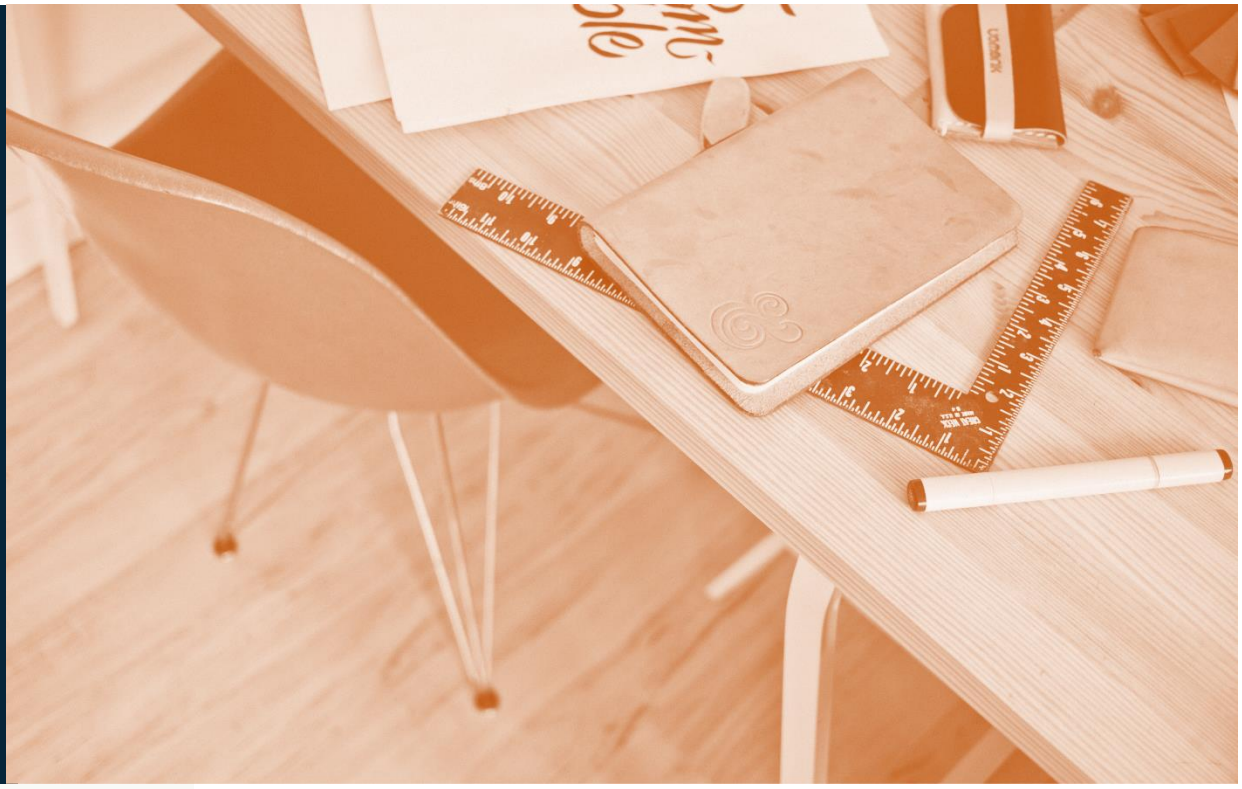
OBJETIVOS

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:

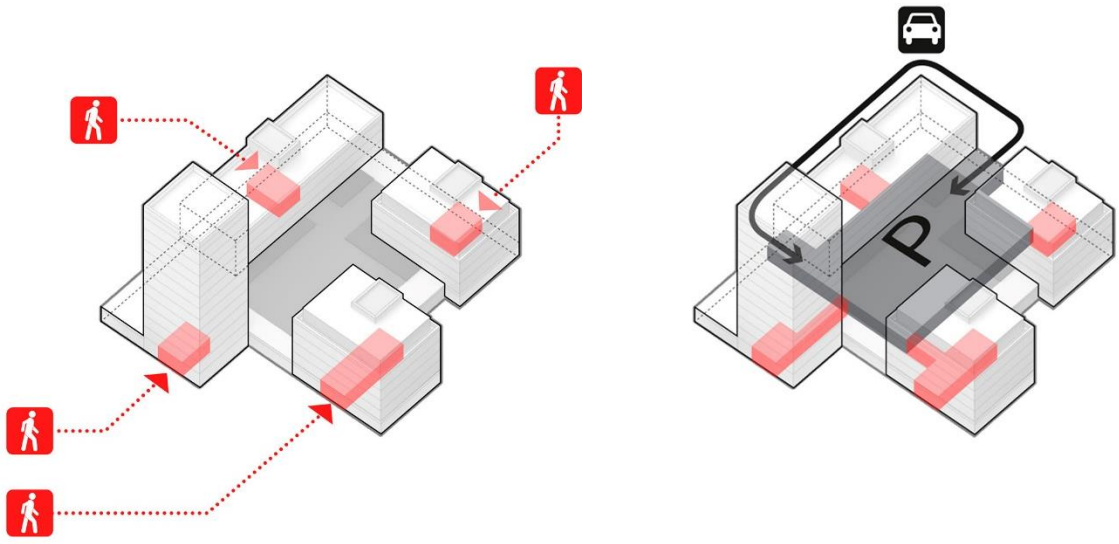
1. O edifício e seu entorno
2. O edifício e sua ocupação
3. O edifício e seus elementos construtivos e materiais
4. O edifício e sua operação

Creative Wall
Kingspan Isoeste

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 a 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:**

i. Quando ocorre o derretimento ou o material sofre retração abrupta afastando-se da chama-piloto (exemplo: isopor);
ii. Quando o material é composto por miolo combustível protegido; por barreira incombustível ou que pode se desagregar (exemplo: painéis sanduiche);
iii. Materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis apresentando espessura total superior a 25 mm.
iv. 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)	ΔT, Δm, tf	Ip	Dm
I	A1 e A2	Incombustível	-	-
II-A	B-s2	Combustível	Ip ≤ 25	Dm ≤ 450
II-B	B-s3	Combustível	Ip ≤ 25	Dm > 450
III-A	C-s2	Combustível	25< Ip ≤ 75	Dm ≤ 450
III-B	C-s3	Combustível	25< Ip ≤ 75	Dm > 450
IV-A	D-s2	Combustível	75 < Ip ≤ 150	Dm ≤ 450
IV-B	D-s3	Combustível	75 < Ip ≤ 150	Dm > 450
V-A	E	Combustível	150 < Ip ≤ 400	Dm ≤ 450
V-B	E	Combustível	150 < Ip ≤ 400	Dm > 450
VI	F	Combustível	Ip > 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)	ΔT, Δm, tf	FIGRA (W/s)	LFS (S/N)	THR_{600s} (MJ)	SMOGRA (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	≤ 7,5	≤ 180	≤ 200	≤ 150 em 60 s
II-B	B-s3	Combustível	≤ 120	N	≤ 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, tf	FS (mm)(exp. 15 s)	Fluxo Crítico (kW/m2)
I	A1 e A2	Incombustível	-	-
II-A	B-s2	Combustível	≤ 150 em 20 s	≥ 8,0
II-B	B-s3	Combustível	≤ 150 em 20 s	≥ 8,0
III-A	C-s2	Combustível	≤ 150 em 20 s	≥ 4,5
III-B	C-s3	Combustível	≤ 150 em 20 s	≥ 4,5
IV-A	D-s2	Combustível	≤ 150 em 20 s	≥ 3,0
IV-B	D-s3	Combustível	≤ 150 em 20 s	≥ 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
- **tf** Índice de propagação superficial de chama
- **Dm** Densidade específica óptica máxima de fumaça
- **LFS** Índice da taxa de desenvolvimento de calor
- **FIGRA** Propagação lateral da chama
- **$THR_{600\,s}$** Liberação total de calor do corpo de prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas
- **SMOGRA** 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 (tf). Caso as medições respeitem conjuntamente $\Delta T \leq 50°C$, $\Delta m \leq 50\%$ e $tf \leq 10$ s o material é classificado como incombustível (classe I), caso contrário, como um material combustível (classes II, III, IV, V e VI).

Classe I:	$\Delta T \leq 50°C$ e $\Delta m \leq 50\%$ e $tf \leq 10$ s (incombustível)
Classe II, III, IV, V:	$\Delta T > 50°C$ ou $\Delta m > 50\%$ ou $tf > 10$ 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 (Ip). 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:	$Ip \leq 25$;
Classe III:	$25 < Ip \leq 75$;
Classe IV:	$75 < Ip \leq 150$;
Classe V:	$150 < Ip \leq 400$;
Classe VI:	$Ip > 400$.

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 (Dm), 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 Dm. O pior dos resultados (maior Dm) representa o valor final da Dm.

Classe A:	TSP 600s ≤ 200m² e SMOGRA ≤ 180 m²/s²
Classe B:	TSP 600s > 200m² e SMOGRA > 180 m²/s²

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 ≤ 120,	LFS= Não e THR 600s ≤ 7,5 MJ
Classe III:	FIGRA ≤ 250,	LFS= Não e THR 600s ≤ 15 MJ
Classe IV:	FIGRA ≤ 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 ≤ 60 s
Classe V:	FS ≤ 20 s
Classe VI:	FS > 20 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 ≤ 20 s
Classe VI:	FS > 20 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 ≥ 8,0 kW/m²
Classe III:	Fluxo crítico ≥ 4,5 kW/m²
Classe IV:	Fluxo crítico ≥ 3,0 kW/m²
Classe V:	Fluxo crítico < 3,0 kW/m²
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 e Dm≤ 100 (saídas de emergência)	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, 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 (Dm ≤ 100)	Classe I ou II-A (Dm ≤ 100)	Classe I ou II-A (Dm ≤ 100)	Classe I ou II-A (Dm ≤ 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 inclusas 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 TRFelemento ≤ 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 TRFelemento ≤ te seja obedecido.

NA PRÁTICA o projetista de estruturas deve:

1. Identificar o Grupo/Divisão/Classe do edifício e anotar o TRRFtabular requerido segundo a Tabela A.

2. Em seguida, verificar se há ou não a possibilidade de isenção ou redução do TRRFtabular.

3. Caso seja possível, fazer a redução em 30 min (TRRFtabular - 30 min = TRRFreduzido) e efetuar o cálculo do te conforme o método do tempo equivalente (te).

4. Comparar se te < TRRFreduzido: se sim, utilizar TRRF = TRRFreduzido; se não, utilizar TRRF = te.

5. Dimensionar estruturas para a segurança contra o fogo respeitando TRFelemento ≤ TRRF.

Evolution - Kingspan Isoeste

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. Inclusos também os vedadores corta-fogo, selos corta-fogo e registros corta-fogo.

- Compartimentadores verticais:

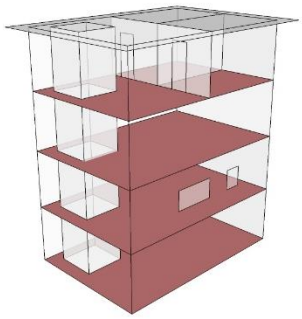
  Impendem a ascensão do incêndio, protegendo o pavimento imediatamente superior ao que está em chamas. É crucial, visto que impede o trajeto natural do fogo, que é subir. Seus elementos principais são as fachadas e os entrepisos. Inclusos também os vedadores corta-fogo, selos corta-fogo, registros corta-fogo,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

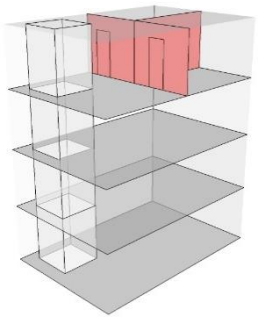
É feita horizontal e verticalmente no interior do edifício para limitar os setores de incêndio conforme a área máxima de compartimentação descrita na tabela B da IT-08.



compartimentação vertical interna

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).

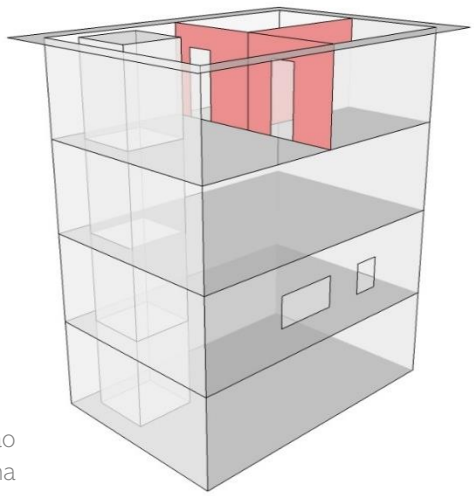


compartimentação horizontal interna

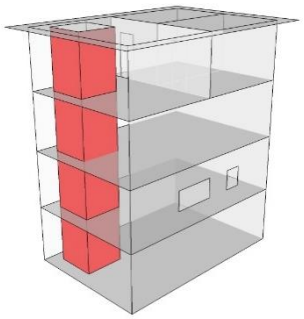
Horizontal:

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).

- 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

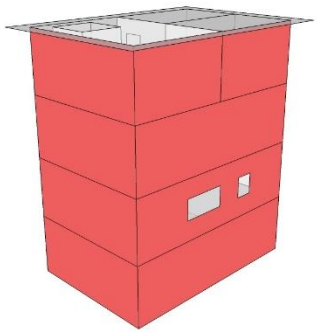
Aberturas verticais internas:

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:

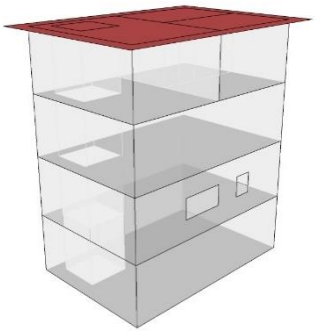
Assim como os pavimentos precisam de compartimentação horizontal interna, as fachadas precisam de compartimentação vertical externa. Essa exigência evita com que o fogo percorra o caminho de ascensão atravessando a fachada e atingindo o pavimento imediatamente acima. É cumprida através de pelo menos 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/m^2) 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.

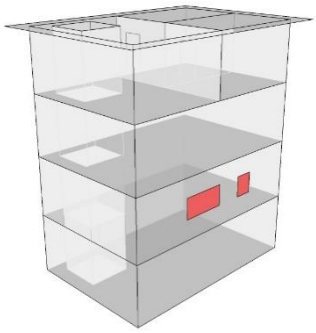
Coberturas:



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.

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

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.

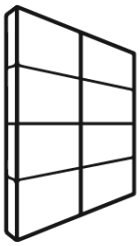
4. O EDIFÍCIO E SUA OPERAÇÃO

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.

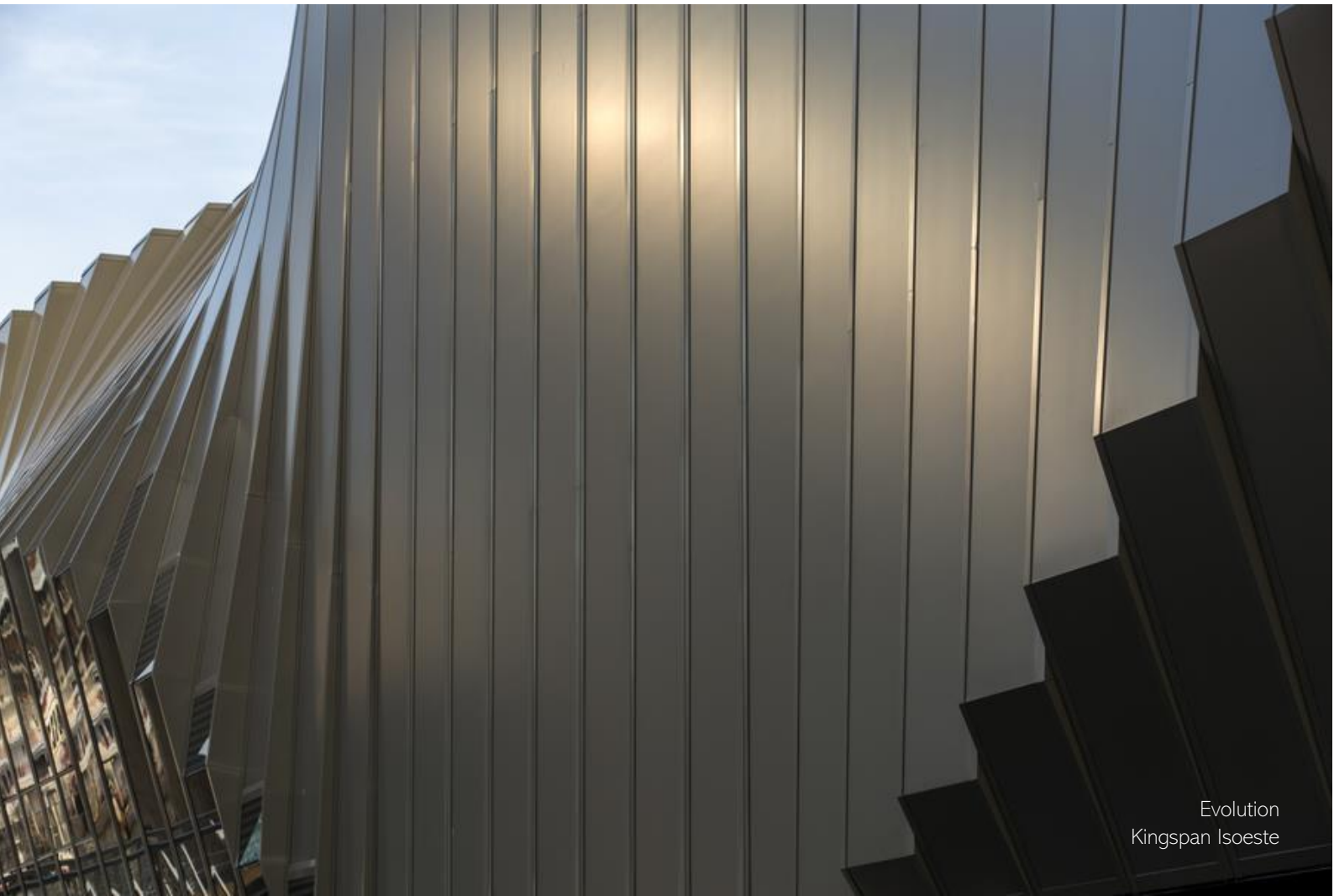
Guia Básico do planejamento do combate ao fogo
1. Avaliação da necessidade do sistema de detecção/alarme/extinção
2. Determinação da localização dos acionadores manuais de alarme
3. Seleção dos detectores de incêndio
4. Determinação da localização dos detectores de incêndio
5. Determinação da localização 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 Perfomance".



Evolution
Kingspan Isoeste

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.

Concept Wall
Kingspan Isoeste

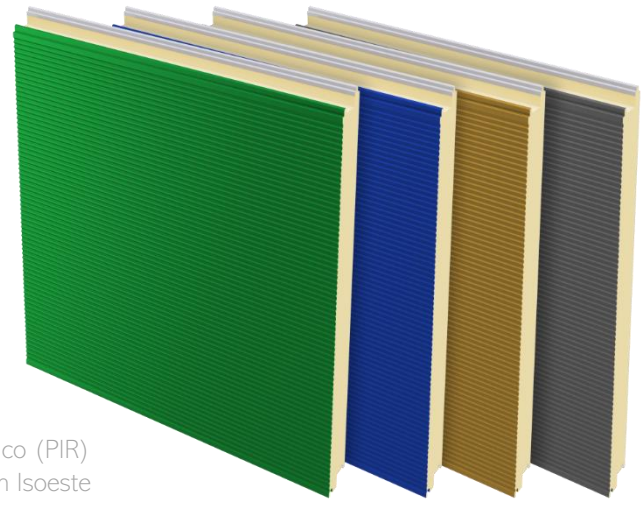
TECNOLOGIA KINGSPAN ISOESTE

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.

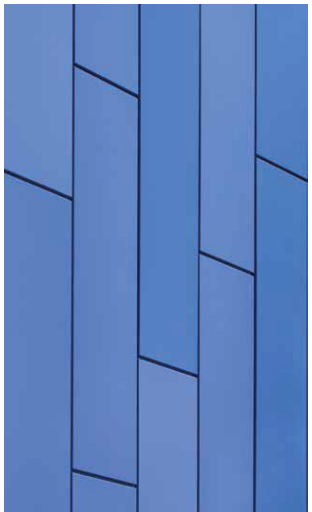
Especificamente o Painel Isotérmico consegue atingir funcionalidade de alta performance, beleza arquitetônica e versatilidade estética - aspectos exigidos na arquitetura e design - permitindo arquitetos, engenheiros, projetistas e incorporadoras atingir e exceder os desafios atuais da construção e design 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)
Kingpsan 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.



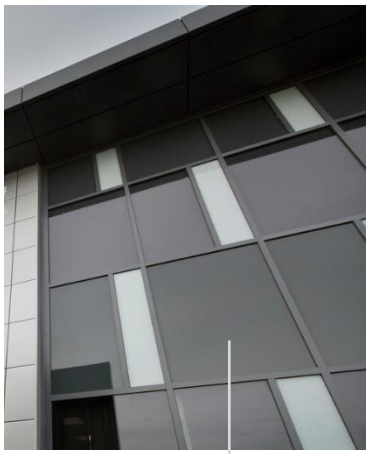
Evolution
Kingpsan Isoeste

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.



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 termal efficiency eXtreme fire protection eXperience safety eXcellence eXtra quality sustainability

XPIR

AKI ACADEMIA KINGSPAN ISOESTE

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 BOMEBEIROS. 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 BOMEBEIROS. 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 INTRUÇÕES TÉCNICAS. CBMSP IT-01/2019. Procedimentos Administrativos. São Paulo: CBMSP, 2019.

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

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

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

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

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

CBMSP – CORPO DE BOMBEIROS SÃO PAULO INTRUÇÕES 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 – Ensaios 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:

AKI
ACADEMIA
KINGSPAN ISOESTE

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 Kingspan ISOESTE