

Nº 178713

Proteção passiva contra incêndio: selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação

Carlos Roberto Metzker Oliveira

*Palestra on-line apresentada no Youtube,
Comitê Brasileiro de Segurança Contra
Incêndio 17 slides.*

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



CB-024
Comitê Brasileiro de
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Convida você para a Live da Norma Publicada ABNT NBR 16944: Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação

- ✓ Apresentação das três partes da norma e as motivações
- ✓ Entenda os avanços após publicação das normas de selagens
- ✓ Principais mudanças e trabalhos futuros



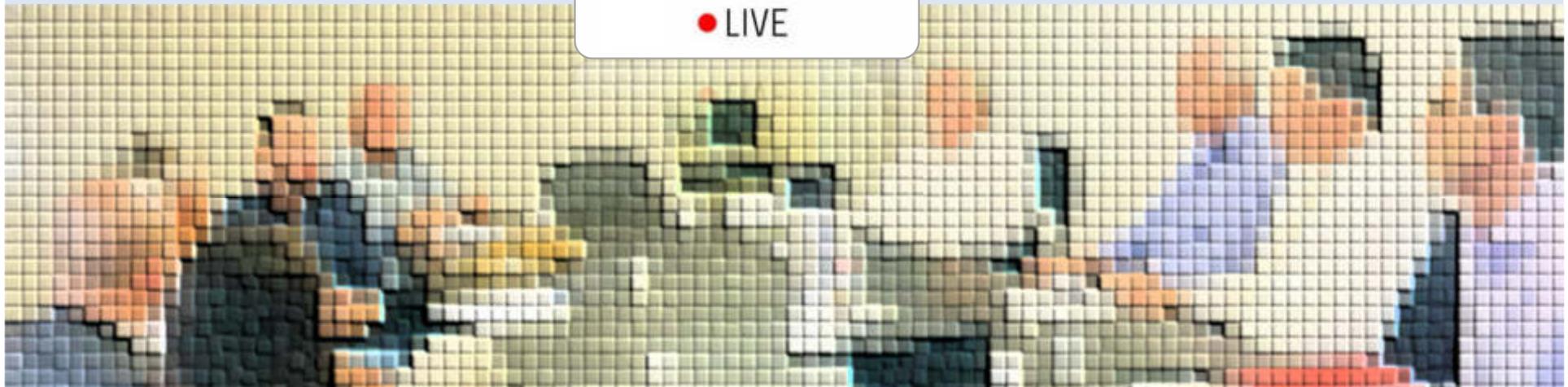
Carlos R. Metzker
de Oliveira

[Clique para acessar a Live:](#)

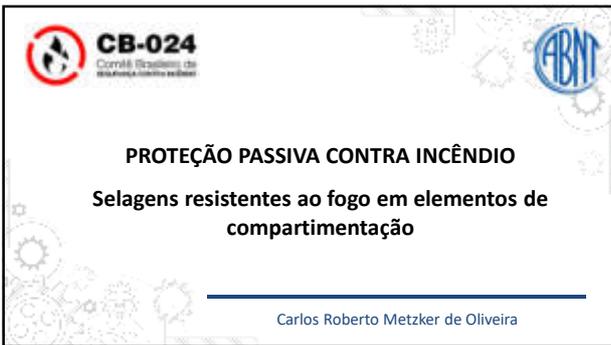


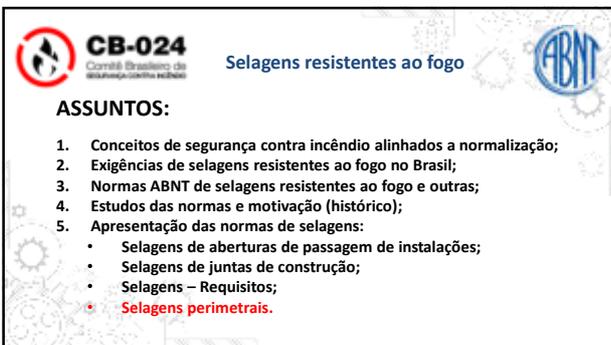
14/NOV/2023 (3a-feira)

Horário: 14:30 – 15:30











CB-024
Comitê Brasileiro de
Atuação contra Incêndios

Selagens resistentes ao fogo

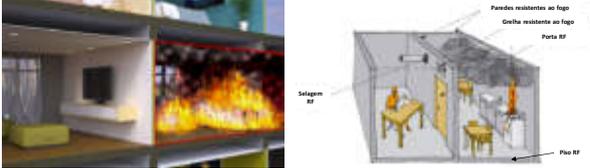


Pelo menos 64 pessoas morreram num incêndio que atingiu um complexo comercial e de entretenimento na cidade siberiana de mineração de carvão de Kemerovo. Muitas das vítimas são crianças. Dez pessoas ainda estão listadas como desaparecidas. O incêndio começou no andar superior do complexo Winter Cherry durante as férias escolares. As lojas, o cinema e a pista de bolche do shopping estavam lotados na época. Um vídeo postado nas redes sociais mostrou pessoas pulando de janelas para escapar das chamas. "De acordo com informações preliminares, o teto de dois cinemas desabou", afirmou o Comitê Investigativo da Rússia em comunicado. A causa do incêndio ainda não é conhecida. As autoridades iniciaram uma investigação. Quatro pessoas foram detidas para interrogatório, incluindo o responsável da empresa que gere o centro comercial, segundo a Comissão de Investigação. O proprietário do complexo Winter Cherry está entre os detidos.




Selagens resistentes ao fogo


Compartimentação






Selagens resistentes ao fogo


Compartimentação

COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL	COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL
a. paredes corta-fogo (EI)	a. entrespos corta-fogo (EI)
b. portas corta-fogo (EI)	b. enclausuramento de escadas
c. vedadores corta-fogo (EI)	c. enclausuramento de poços de elevador
d. registros corta-fogo (EI) (dampers)	d. registros corta-fogo (EI) (dampers)
e. selos corta-fogo (EI)	e. selos corta-fogo (EI)
f. afastamento horizontal entre aberturas	f. selagem perimetral corta-fogo (EI)


Selagens resistentes ao fogo


INSTRUÇÃO TÉCNICA 09/2019 – CORPO DE BOMBEIROS SP - SELOS CORTA-FOGO (EI)

- Quaisquer aberturas existentes nas paredes e entrespos de compartimentação
 - Ensaladas conforme **ABNT NBR 6479**.
 - Tubos plásticos de diâmetro interno superior a 40 mm com selagem.
 - A destruição da instalação do lado afetado pelo fogo não deve promover a destruição da selagem.

COMPARTIMENTAÇÃO VERTICAL

- selos **corta-fogo** (EI);
- selagem perimetral **corta-fogo** (EI).

COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL

- selos **corta-fogo** (EI).

CARACTERÍSTICAS DE RESISTÊNCIA AO FOGO

- selagens de compartimentação vertical e horizontal devem atender aos TRRF da edificação conforme IT 08, não podendo ser inferior a 60 minutos (EI 60).

Selagens resistentes ao fogo  **CB-024**
Comitê Brasileiro de Edificações Habitacionais

ABNT NBR 15575-3 - Edificações Habitacionais - Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de piso

| Item | Descrição | Valor |
|------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Resistência ao fogo | 120 min |
| 2 | Resistência ao fogo | 120 min |
| 3 | Resistência ao fogo | 120 min |

Selagens resistentes ao fogo  **CB-024**
Comitê Brasileiro de Edificações Habitacionais

ABNT NBR 15575-3 – Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de piso

3.3.9 As prumadas totalmentes enclausuradas não necessitam ser seladas, desde que as paredes que as compoem sejam corta-fogo e apresentem resistência ao fogo de, no mínimo, idêntica àquela requerida para o piso.

3.3.10 As derivações devem ser seladas.

Selagens resistentes ao fogo  **CB-024**
Comitê Brasileiro de Edificações Habitacionais

Até 2018

- Exigências de RF de selos corta-fogo para compartimentação – IT's e ABNT NBR 15575-3.
- Ensaio realizado conforme ABNT NBR 6479
- Problemas encontrados na avaliação, instalação, fiscalização e manutenção de selagens

2018 a 2020

- 2018 – Criação do GT Selagens pela CE de Vedações do CB24
- Discussões e estudos de normas. Criação da “família” de normas de selagens resistentes ao fogo para nortear a área
- Mudança da IT 09 em 2019 (ABNT NBR 6479) e TRRF específicos > 60min. Permissão de elementos na classificação E (para-chama).

2021 e 2023

- 2021 – Publicação da parte 2 da norma de selagens resistentes
- 2022 – Publicação da parte 3 da norma de selagens resistentes
- 2023 – Publicação da parte 3 da norma de selagens resistentes
- 2023 – Consulta pública da parte 3 da norma ABNT NBR 10636 (Selagens perimetrais)

2024 ... – Adoção das normas ABNT nas regulamentações

Selagens resistentes ao fogo 

Problemas



Selagens resistentes ao fogo 

Grupo de Trabalho de Selagens (GT Selagens) Coordenador: Carlos / Secretário: Sérgio Pastl
CE ABNT/CE-024:101.006 do CB-24 – Elementos resistentes ao fogo

- ABNT NBR 16944-1 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 1: Requisitos *(Situação – Publicada 2022)*
- ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem *(Situação – Publicada 2021)*
- ABNT NBR 16944-3 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 3: Ensaio de resistência ao fogo em selagens de juntas de construção *(Situação – Publicada 2022)*
- ABNT NBR 10636-3 Componentes construtivos não estruturais – Ensaio de resistência ao fogo – Parte 3: Paredes cortina – Sistemas totalmente ou parcialmente resistentes ao fogo e selagens perimetrais *(Situação – Análise da CE)*

Selagens resistentes ao fogo 





Selagens resistentes ao fogo



Comissão de Estudo ABNT/CE-024:101.006 do CB-24 – Vedações Corta Fogo

- **ABNT NBR 16945** Classificação da resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações (**Situação – Publicada em 2021**)
 - Procedimento harmonizado de classificação através de resultados de ensaios.
 - Para elementos não estruturais:
 - ✓ E t (Ex.: Selagem EI 120)
 - ✓ EW t (Ex.: Parede EW 90)
 - ✓ E t (Ex.: Selagem E 90)
- **ABNT NBR 16965** Ensaio de resistência ao fogo de elementos construtivos – Diretrizes gerais (**Situação – Publicada em 2021**)
 - ✓ Norma geral de ensaios de resistência ao fogo – condições padrão para todos elementos



Selagens resistentes ao fogo



ABNT NBR 6479

> Norma destinada a porta e vedação...

> Não estabelece critérios de ensaio, detalhes de cp's, etc., para selagens

X

ABNT NBR 16944-2

- > Norma específica para selagens resistentes ao fogo.
- > Método baseado em normas internacionais.
- > Estabelece condições de ensaio, detalhes de cp's, equipamento, entre outros, para selagens.
- > Defini critérios de aceitação e classificação de selagens.



ABNT NBR 16944-2 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem



Escopo

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

- Montagem corpos de prova, instrumentação, construções de suporte, configurações, procedimentos e critérios (E e EI).

Regras relativas ao estabelecimento do campo de aplicação dos resultados de ensaio.



Reestabelecer a resistência ao fogo do elemento de compartimentação em função da criação de aberturas para a passagem de instalações de serviços



ABNT ABNT NBR 16944-2 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem

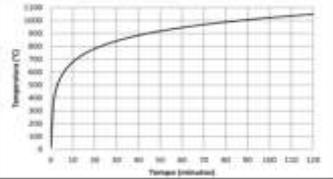
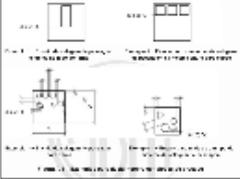
Equipamentos de ensaio - ABNT NBR 16965




CB-024
Comitê Brasileiro de Normas Complementares

ABNT Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem

Condições de ensaio – ABNT NBR 16965, pressão e curva padrão de exposição

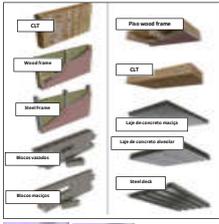



CB-024
Comitê Brasileiro de Normas Complementares

ABNT ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem

Corpos de prova

- Construção de suporte – rígida ou flexível
- Escolha das instalações de serviço – tubos, cabos, busway etc.
- Dimensões
 - Construções suporte – vertical = 2,5 x 2,5m
 - Construções suporte – horizontal rígida = 1,2 x 2,4 m e horizontal flexível = 1,9 x 1,9 m
 - Abertura – usual
 - Instalações = 0,5 m exposta e não exposta
 - Quantidade e distanciamentos




ABNT ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem

Instalações de serviço de passagem para ensaio – escolhas, configurações e instalação



Tabela 1 Configurações de ensaio de resistência ao fogo

Configuração	Exatidão	Exatidão
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100

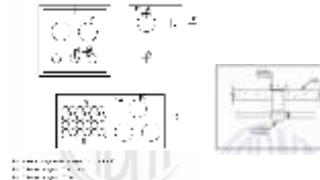
Tabela 2 Critérios de resistência ao fogo para selagens de aberturas de passagem de instalações

Item	Exatidão	Exatidão
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100

ABNT ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem

Procedimentos para realização do ensaio

- ✓ Condicionamento
- ✓ Instrumentação – forno e termopar móvel
- ✓ Medição da integridade
- ✓ Realização ensaio (NBR 16965)



CB-024
Comitê Brasileiro de Intercomércio

ABNT ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem

Critérios de resistência ao fogo - Integridade e Isolação Térmica

- ✓ Isolação térmica – 180°C
- ✓ Integridade
 - presença de chama maior 10
 - Ocorrências de trincas ou desagregações ou passagem de gases quentes, que permitam a inflamação do chumaço de algodão

Classificação de resistência ao fogo – E ou EI

Tabela 3 – Classes de resistência ao fogo para selagens de aberturas de passagem de instalações

	30	45	60	90	120	150	180	240
E								
EI								

CB-024
Comitê Brasileiro de Intercomércio

ABNT ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem **CB-024**

Campo de aplicação direta dos resultados

- Orientação da Selagem
- Construção de suporte
- Instalações de Serviço →
- Suporte da instalação de serviço
- Dimensões da selagem e distanciamento entre as instalações

	Ensaio				
	D/D	T/D	D/T	T/T	
Coberto	D/D	S	N	N	N
	T/D	S	S	N	N
	D/T	S	S	S	N
	T/T	S	S	S	S

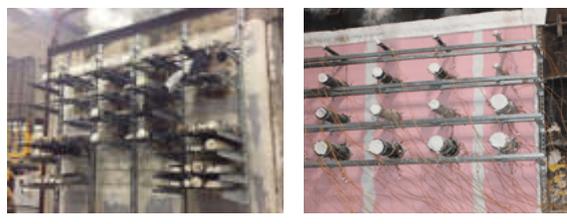
S = sim, N = não

ABNT ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem **CB-024**

ABNT ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem **CB-024**

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





ABNT NBR 16944-2 Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 2: Ensaio de resistência ao fogo em aberturas de passagem

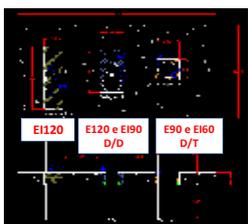


Em um ensaio laboratorial de resistência ao fogo em três sistemas de selagens (ver desenho – em mm) foram verificados os seguintes comportamentos:

- **Selagem 1** – Não foi verificada a passagem de chamas e a ignição do chumaço durante o período de ensaio e a temperatura máxima foi de 190°C.
- **Selagem 2** – Não foi verificada a passagem de chamas e a ignição do chumaço de algodão e a temperatura máxima foi de 260°C. A temperatura máxima permitida foi ultrapassada aos 115 min.
- **Selagem 3** – Foi verificada a passagem de chamas na face exposta ao fogo aos 92 minutos e a temperatura máxima permitida foi ultrapassada aos 68 minutos.

Dados: T₁ = 25°C, Pressão = 6 Pa e tempo de ensaio = 120 minutos.

Quais são as classificações de resistência ao fogo de cada selagem ensaiada conforme ABNT NBR 16944-2?



ABNT NBR 16944-3 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 3: Ensaio de resistência ao fogo em selagens de juntas de construção



Escopo

Método para determinar a resistência ao fogo de selagens de juntas lineares com base em seu uso final pretendido.

- Montagem cps, instrumentação, construções de suporte, configurações, procedimentos e critérios (E e EI).

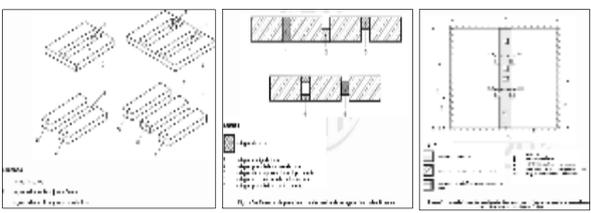
Selagens de juntas de construção – selagens de aberturas entre elementos de compartimentação (juntas, vazios etc.) definidas como a razão entre o comprimento e largura de, pelo menos, 10:1.

Projetadas para manter a função do elemento de compartimentação com relação às suas características de resistência ao fogo.




ABNT NBR 16944-3 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 3: Ensaio de resistência ao fogo em selagens de juntas de construção

Equipamentos, montagem cps, instrumentação, construções de suporte, configurações, procedimentos e critérios (E e EI) – **Similar a ABNT NBR 16944-2**



ABNT NBR 16944-3 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 3: Ensaio de resistência ao fogo em selagens de juntas de construção

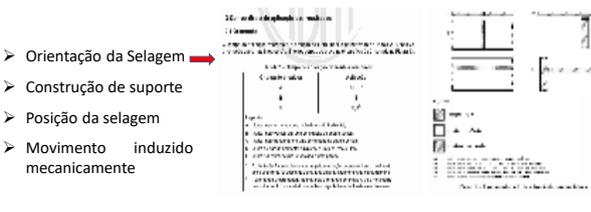
Duas condições – sem movimento ou com movimento induzido



ABNT NBR 16944-3 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 3: Ensaio de resistência ao fogo em selagens de juntas de construção

Campo de aplicação direta dos resultados

- Orientação da Selagem →
- Construção de suporte
- Posição da selagem
- Movimento induzido mecanicamente



ABNT NBR 16944-1 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 1: Requisitos

Objetivos – estabelecer os requisitos para de selagens resistentes ao fogo instaladas em elementos de compartimentação:

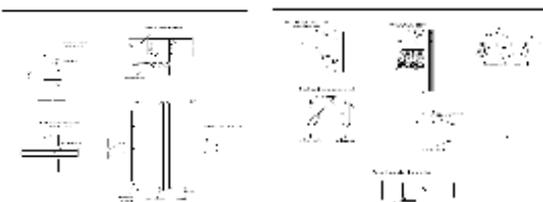
- Aplicação;
- Classificação;
- **Identificação;**
- **Projeto e simbologia;**
- Desempenho - Durabilidade;
- Requisitos específicos;
- Manual técnico;
- Manutenção;
- Ensaio e inspeção;
- **Comissionamento.**

Incluso todos os tipos de selagens resistentes ao fogo que permitam a comunicação entre áreas compartimentadas:

- Selagens de aberturas de passagens de instalações prediais (total ou membrana)
- Selagens de juntas de construção
- Selagens perimetrais
- Selagens de outros elementos resistentes ao fogo
- Selagens de barramentos blindados (busway)



ABNT NBR 16944-1 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 1: Requisitos

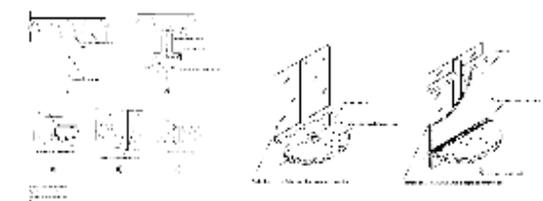


Aberturas de passagens de instalações de serviço em passagem total

Exemplos de passagens de instalações de serviço em passagem de membrana



ABNT NBR 16944-1 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 1: Requisitos

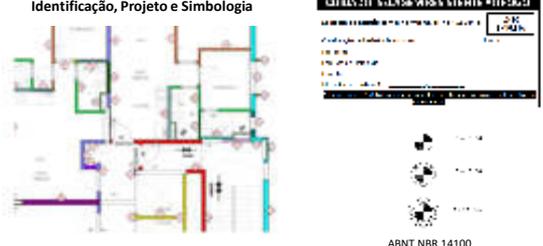


Exemplos de aberturas de juntas de construção



ABNT NBR 16944-1 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 1: Requisitos 

Identificação, Projeto e Simbologia



ABNT NBR 14100

ABNT NBR 16944-1 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 1: Requisitos



Selagens

- Garanta um engastamento entre fabricantes e instaladores
- Revise os documentos de segurança contra incêndio e planos de estratégia em conjunto com as especificações de projeto.
- Identifique todos os tipos de instalações de serviço (pisos ou paredes do compartimento).
- Estabeleça o espaço necessário para instalar as selagens.
- Tenha o projeto de segurança incêndio e selagens e siga os passos.
- Selecione apenas produtos certificados e ou ensaiados.
- Solicite cópias da certificação e ou ensaio
- Selecione um fabricante ao longo do projeto
- Garanta que os instaladores sejam treinados ou certificados
- Implemente um plano de inspeção estruturado (comissionamento).
- Implemente um plano de manutenção

ABNT NBR 16944-1 – Selagens resistentes ao fogo em elementos de compartimentação – Parte 1: Requisitos 

Comissionamento

Objetivo – fornecer um conjunto padrão de diretrizes que devem ser seguidas ao conduzir e relatar as inspeções de sistemas de selagem

- Profissional legalmente habilitado (inspetor)
- Conflitos de interesse
- Documentos técnicos para a inspeção
- Inspeção
- Formulários de Inspeção
- Relatório



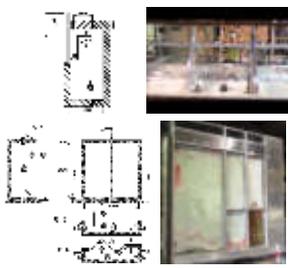
ABNT NBR 10636 – Componentes construtivos não estruturais – Ensaio de resistência ao fogo – Parte 3: Paredes cortina – Sistemas totalmente ou parcialmente resistentes ao fogo e selagens perimetrais

Escopo

Método de ensaio e critérios para a avaliação do desempenho de selagens perimetrais, incluindo regras relativas ao estabelecimento do campo de aplicação dos resultados de ensaio.

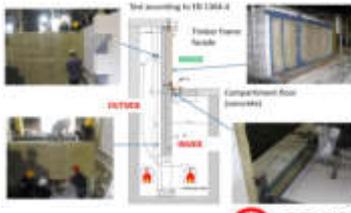
Sistema – composto pelos elementos de compartimentação (parede e entrepiso) e pela selagem perimetral

Objetivo – fornecer a resistência ao fogo para evitar a passagem de chamas e fumaça entre pavimentos do edifício pela abertura entre o elemento de parede externa e o elemento do entrepiso <https://www.uee.uliege.be/>



Fonte: <https://www.uee.uliege.be/>

ABNT NBR 10636 – Componentes construtivos não estruturais – Ensaio de resistência ao fogo – Parte 3: Paredes cortina – Sistemas totalmente ou parcialmente resistentes ao fogo e selagens perimetrais

Fonte: <https://ipcommons.upc.edu/>

CB-024
Comitê Brasileiro de Intercomunicabilidade

ABNT NBR 10636 – Componentes construtivos não estruturais – Ensaio de resistência ao fogo – Parte 3: Paredes cortina – Sistemas totalmente ou parcialmente resistentes ao fogo e selagens perimetrais



- Cenário A: incêndio em edifício localizado junto à fachada
- Cenário B: incêndio no exterior do edifício em frente à fachada
- Cenário C: incêndio no interior do edifício em uma sala próxima à parede externa com pelo menos uma abertura na fachada

Fonte: <https://ipcommons.upc.edu/>

CB-024
Comitê Brasileiro de Intercomunicabilidade

ABNT ABNT NBR 10636 – Componentes construtivos não estruturais – Ensaio de resistência ao fogo – Parte 3: Paredes cortina – Sistemas totalmente ou parcialmente resistentes ao fogo e selagens perimetrais



CB-024
Conselho Brasileiro de
Metrologia

ABNT Selagens resistentes ao fogo **CB-024**
Conselho Brasileiro de
Metrologia



<https://www.letras.mus.br/deep-purple/10210/>

ABNT Selagens resistentes ao fogo **CB-024**
Conselho Brasileiro de
Metrologia

O artigo 39, VIII do CDC como diretriz legal que confere “força” às normas técnicas da ABNT como fator a ser levado em consideração quando da elaboração de laudos e, também, no momento de julgar processos que versem sobre vícios de construção

Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas:

VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro).

Psic.º José C. B. Norma de garantia e sua aplicabilidade nas perícias judiciais. 28. out. 2023. Apresentação do Power Point. Disponível em: <https://www.fjisp.jus.br/>. Acesso em 08 nov. 2023.



Selagens resistentes ao fogo



Obrigado!

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões HE/IPT
carlosmo@ipt.br / lsf@ipt.br
