



## Colchões com ou sem capa estofada e bases de cama estofadas – Avaliação das características de ignitabilidade – Classificação e métodos de ensaio

### APRESENTAÇÃO

1) Este 1º Projeto de Norma foi elaborado pela Comissão de Reação ao Fogo dos Materiais (CE-24:301.10) do Comitê Brasileiro de Segurança Contra Incêndio (ABNT/CB-24), nas reuniões de:


2) Baseado na(s) BS EN 5852:2006;

3) Não tem valor normativo;

4) Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória;

5) Este Projeto de Norma será diagramado conforme as regras de editoração da ABNT quando de sua publicação como Norma Brasileira.

6) Tomaram parte na elaboração deste Projeto:

Participante	Representante
IPT	Antonio Fernando Berto

**NÃO TEM VALOR NORMATIVO**

© ABNT 2013

Todos os direitos reservados. Salvo disposição em contrário, nenhuma parte desta publicação pode ser modificada ou utilizada de outra forma que altere seu conteúdo. Esta publicação não é um documento normativo e tem apenas a incumbência de permitir uma consulta prévia ao assunto tratado. Não é autorizado postar na internet ou intranet sem prévia permissão por escrito. A permissão pode ser solicitada aos meios de comunicação da ABNT.





## **Colchões com ou sem capa estofada e bases de cama estofadas – Avaliação das características de ignitabilidade – Classificação e métodos de ensaio**

*Mattresses with or without mattress pad and upholstered bed bases – Assessment of the ignitability properties – Classifications and methods of test*

### **Prefácio**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS, circulam para Consulta Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

### **Scope**

*This Standard describes methods for assessing the ignitability of mattresses with or without mattress pad and upholstered bed bases when subjected to flaming types of primary and secondary ignition sources of differing severities.*

*The following methods are described:*

- a) mattresses with or without mattress pad tested with primary ignition sources above the test specimen;*
- b) upholstered bed base tested with primary ignition sources;*
- c) mattresses with or without mattress pad tested with primary ignition sources below the test specimen;*
- d) combinations of mattress with or without mattress pad, placed on a upholstered bed base or platform (see 5.4) attached to bed covers, featuring tests with secondary ignition sources.*

*Items c) and d) present tests that are not part of the normative requirements, but can be requested in specific situations.*

*Air mattresses and water beds are excluded from this standard.*



## Introdução

Esta Norma propõe avaliar a ignitabilidade de colchões com ou sem capas estofadas e bases de cama estofadas por meio da exposição a fontes de ignição padronizadas e de intensidade crescente. As fontes de ignição são representativas de possíveis princípios de incêndio acidental, ou não, que reproduzem desde o contato com a brasa de um cigarro (fonte de ignição 0), sem chama, até a queima de folhas de papel jornal dobrado (fonte de ignição 5), com chama, representando ensaios com fonte de ignição primária.

Para o caso dos colchões, são considerados normativos os ensaios com fontes de ignição primárias, com ou sem chama, dispostas acima do colchão, expondo a sua superfície superior. Para as bases de cama estofadas, são considerados normativos os ensaios com uma fonte de ignição com chama atingindo diretamente a lateral do elemento.

Não se pode assumir que proteção contra fontes de ignição com chama protegerão automaticamente contra fontes de ignição sem chama. Usuários desta Norma devem, portanto, reconhecer a necessidade de submeter os corpos de prova representativos de colchões a ensaios tanto com ignição sem chama quanto com ignição com chama.

São citados métodos de ensaio com a fonte de ignição colocada abaixo do corpo de prova, bem como métodos em que são usadas cobertas de cama, simulando um princípio de incêndio em uma cama arrumada. Essa situação representa o ensaio com fonte de ignição secundária. Esses ensaios podem ser executados mediante uma necessidade específica de um fabricante ou solicitação de um cliente, mas não fazem parte das exigências normativas.

A avaliação e a classificação estabelecida nesta Norma não encerra o assunto associado à geração de incêndios e suas consequências aos ocupantes, especialmente frente aos perigos decorrentes da fumaça gerada.

## 1 Escopo

Esta Norma descreve os métodos de verificação da ignitabilidade de colchões com ou sem capa estofada e bases de cama estofadas quando submetidos a diferentes tipos de ignição primária e secundária, com diferentes intensidades.

Os seguintes métodos são descritos:

- a) colchões com ou sem capa estofada ensaiados com fontes de ignição primária acima do corpo de prova;
- b) bases de cama estofadas ensaiadas com fontes de ignição primária;
- c) colchões com ou sem capa estofada ensaiados com fontes de ignição primária abaixo do corpo de prova;
- d) combinações de colchão com ou sem capa estofada, colocado sobre uma base estofada ou plataforma específica (ver 5.4), junto a cobertas de cama, caracterizando ensaios com fontes de ignição secundária.

As alíneas c) e d) apresentam ensaios que não fazem parte das exigências normativas, mas que podem ser realizados para avaliar situações específicas.

Colchões de ar ou de água não fazem parte do escopo desta Norma.

## 2 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

### 2.1

#### **base de cama**

estrutura que suporta o colchão

### 2.2

#### **cama arrumada**

pilha de diversas camadas que engloba o colchão, travesseiro, com ou sem fronha, e qualquer coberta de cama que possa estar acima do colchão, como lençóis, cobertor, edredon e colcha, caracterizando situação de uso da cama

### 2.3

#### **capa estofada**

produto estofado localizado sobre a superfície superior do colchão, que pode ser parte integrante ou removível do colchão

NOTA: Esse produto não é feito para ser usado de forma independente do colchão.

### 2.4

#### **coberta de cama**

item colocado em cima da cama para prover conforto e reter calor do usuário



NOTA: Inclui lençóis, cobertor, edredon, colcha e quaisquer outros produtos destinados a essa finalidade.

**2.5  
colchão**

produto estofado destinado a servir de base para descanso

**2.6  
elemento**

peça estofada (colchão com ou sem capa estofada ou base de cama estofada)

**2.7  
fonte de ignição**

**fonte de ignição primária**

fonte de energia com combustão utilizada nos ensaios

**2.8  
fonte de ignição com chama**

fonte de energia com combustão com presença de chama, com a emissão de luz e calor

**2.9  
fonte de ignição secundária**

combinação de uma fonte de ignição primária considerando o efeito de cobertas de cama num ensaio

**2.10  
fonte de ignição sem chama**

fonte padronizada composta por brasa de cigarro sem a presença de chama

**2.11  
ignição progressiva com chama**

propagação da queima do corpo de prova avaliado, com presença de chama

**2.12  
ignição progressiva sem chama**

propagação da queima do corpo de prova avaliado, sem a presença de chama

**2.13  
ignitabilidade**

medida da facilidade com que o elemento pode queimar com ou sem chama

**2.14  
superfície superior**

superfície de um colchão ou da sua capa estofada, caso presente, que suporta o usuário

### 3 Fontes de ignição consideradas na avaliação

São utilizadas fontes de ignição com e sem chama.

A fonte de ignição sem chama que tem maior probabilidade de entrar em contato com a superfície superior do colchão é a brasa de um cigarro aceso. Um cigarro tamanho-padrão foi definido como representativo da maioria dos cigarros comercializados e será designado como fonte de ignição 0.

As fontes de ignição com chama são obtidas por meio da queima de gás butano ou de um engradado de madeira seca que busca simular situações mais críticas de início de incêndio.

As fontes de ignição com chama produzidas por butano foram numeradas em ordem ascendente de severidade a partir da fonte de ignição 1 (que representa a chama de um fósforo) até a fonte de ignição 3.

A fontes de ignição 4 e 5 representam foco de incêndio maior produzido pela queima de papel (de jornal ou revista) ou de um equipamento eletrônico de pequeno porte. O fogo é produzido por um engradado de madeira de tamanho definido.

#### 3.1 Fonte de ignição sem chama (fonte de ignição 0)

Fonte de ignição sem chama, produzida pela brasa de um cigarro cilíndrico, sem bocal, com as seguintes características:

- a) comprimento:  $(68 \pm 2)$  mm;
- b) diâmetro:  $(8 \pm 0,5)$  mm;
- c) massa:  $(0,95 \pm 0,1)$  g.

O tipo de cigarro a ser usado como fonte de ignição no ensaio deve ter sua taxa de queima medida por meio do seguinte procedimento:

- a) manter o cigarro nas condições climáticas e tempo determinados em 6.2;

- b) fazer marcas no corpo do cigarro em distâncias de 10 mm e 50 mm, medidas a partir da ponta que será acesa;
- c) acender o cigarro conforme 7.1.1 e prendê-lo num suporte de arame, de forma que ele fique horizontalmente suspenso no ar. O cigarro deve ser preso a uma distância de no máximo 13 mm medida a partir da ponta que não será acesa.
- d) registrar o tempo necessário para que o cigarro queime entre as marcas de 10 mm e 50 mm, feitas conforme alínea b);
- e) a taxa de queima pode ser medida dessa forma em dois cigarros simultaneamente. Deve-se somente garantir que a distância entre os dois cigarros ou entre cigarro e qualquer outra superfície seja de no mínimo 150 mm.

A taxa de queima, medida por meio desse procedimento, deve ser de  $(8 \pm 2)$  min/40 mm.

### **3.2 Fontes de ignição com chama produzida por meio de gás butano (fontes de ignição 1, 2 e 3)**

Fontes de ignição com chama produzida por meio de um queimador de gás butano com vazão controlada. O queimador deve ser composto por um tubo de aço inoxidável com as seguintes dimensões:

- a)  $(8,0 \pm 0,1)$  mm de diâmetro externo;
- b)  $(6,5 \pm 0,1)$  mm de diâmetro interno;
- c)  $(200 \pm 5)$  mm de comprimento.

Este tubo deve estar conectado a uma mangueira flexível, a um fluxômetro, a uma válvula de controle fino, a uma válvula liga/desliga (opcional), a um regulador e cilindro de gás, que forneça uma pressão nominal de  $2,8 \text{ kPa}^1$ , contendo butano (variações possíveis no desempenho podem ocorrer quando o cilindro de gás estiver quase vazio).

<sup>1</sup>  $\text{kPa} = 10^3 \text{ N/m}^2 = 10 \text{ mbar}$ .

O fluxômetro deve ser calibrado para fornecer uma vazão de gás, variável em função do número da fonte a ser aplicada, conforme especificado na Tabela 1. A mangueira que conecta a saída do fluxômetro ao tubo do queimador deve ter de 2,5 m a 3,0 m de comprimento, com um diâmetro interno de  $(7,0 \pm 1,0)$  mm.

**Tabela 1 - Fontes de ignição 1, 2 e 3**

Especificação	Fonte de ignição 1	Fonte de ignição 2	Fonte de ignição 3
Taxa de fluxo de gás butano e temperatura ambiente	$(45 \pm 2)$ mL/min a 25 °C <sup>a</sup>	$(160 \pm 5)$ mL/min a 25 °C <sup>a</sup>	$(350 \pm 10)$ mL/min a 25 °C <sup>a</sup>
	$(44 \pm 2)$ mL/min a 20 °C	$(157 \pm 5)$ mL/min a 20 °C	$(344 \pm 10)$ mL/min a 20 °C
Tempo de aplicação da chama	20s $\pm$ 1s	40s $\pm$ 1s	70s $\pm$ 1s

<sup>a</sup> Sob estas condições, a altura da chama para fonte 1 é de, aproximadamente, 35 mm; para fonte 2, aproximadamente, 145 mm; e, para fonte 3, aproximadamente, 240 mm, medidos a partir do topo do tubo queimador, quando mantido voltado para cima na posição vertical e quando a chama estiver queimando ao ar livre.

### 3.3 Fontes de ignição com chama produzidas por meio de engradado de madeira seca “*Pinus Silvestres*” (fontes de ignição 4 e 5)

Fonte de ignição com chama, produzida por meio de engradado de madeira. São necessários os seguintes componentes para esse ensaio:

a) bastonetes de madeira seca *Pinus Silvestres* (ver Anexo D), cada um possuindo as seguintes características:

- Comprimento:  $(40 \pm 2)$  mm;
- Lado da seção quadrada:  $(6,5 \pm 0,5)$  mm;
- Massa:  $(17 \pm 1)$  g.

b) tecido felpudo cirúrgico absorvente, com densidade de área de, aproximadamente, 200 g/m<sup>2</sup>, cortado na forma de um quadrado com 40 mm de lado (essas dimensões resultam numa massa aproximada de 0,3 g);

c) acetato de polivinila (PVA) ou outro adesivo de madeira adequado para colar os bastonetes e o tecido;

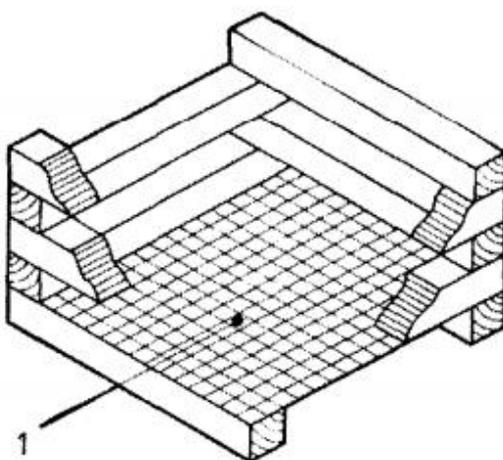
Para a fonte de ignição 4 deverão ser utilizados 10 bastonetes, especificados na alínea a). Para a fonte

de ignição 5 o engradado deverá ser composto por 20 bastonetes.

**3.3.1** Os bastonetes de madeira devem ser montados em forma de engradado, paralelos uns aos outros e devem formar ângulos retos em relação aos bastonetes da camada inferior. Os bastonetes em cada camada devem ser colocados nas bordas externas da camada inferior, sem saliências, formando um engradado de forma quadrada, com cinco camadas (fonte de ignição 4) ou dez camadas (fonte de ignição 5) sobrepostas.

**3.3.2** A base do engradado recebe o tecido felpudo cirúrgico, com a face felpuda voltada para cima. Tanto os bastonetes quanto o tecido são fixados com uma pequena quantidade de adesivo à base de PVA.

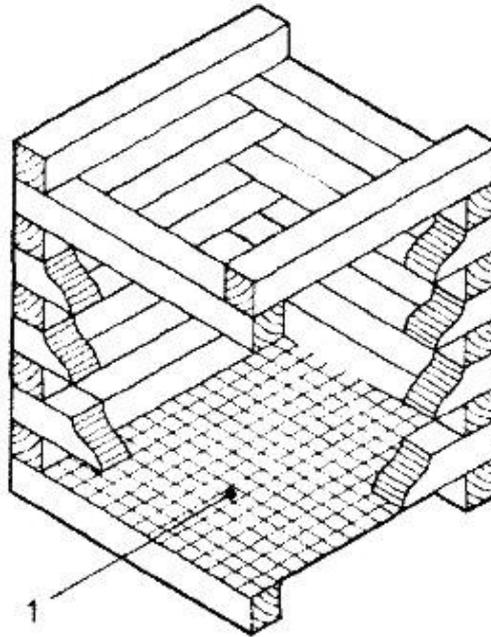
A construção dos engradados para as fontes de ignição 4 e 5 devem seguir, respectivamente, a Figura 1 e a Figura 2.



#### Legenda

1- tecido cirúrgico

**Figura 1 - Armação da fonte de ignição 4**



#### Legenda

1- tecido cirúrgico

Figura 2 - Armação da fonte de ignição 5

## 4 Critérios de avaliação das características de ignitabilidade

Os critérios de avaliação das características da ignitabilidade são definidos para a condição de ignição progressiva sem chama e ignição progressiva com chama. Ambas são fundamentais, porém são condições diferentes de ignição e devem ser avaliadas isoladamente.

### 4.1 Critérios de avaliação para ensaio com fonte de ignição sem chama

Deve ser avaliada a ocorrência de ignição progressiva sem chama ou ignição progressiva com chama.

#### 4.1.1 Ignição progressiva sem chama

Todos os comportamentos descritos a seguir devem ser considerados como ignição progressiva sem chama:

- qualquer corpo de prova que apresente combustão progressiva, sem chama, de forma que seja inseguro continuar o ensaio e necessária a extinção forçada;
- qualquer corpo de prova que queime, sem chama, até que seja consumido durante o ensaio;
- qualquer corpo de prova cuja queima, sem chama, atravesse totalmente a sua espessura;



- d) qualquer corpo de prova que queime sem chama por mais de 60 min;
- e) qualquer corpo de prova que, durante a verificação final (ver Seção 9), mostre evidências de carbonização (com exceção de descoloração) que alcance mais de 50 mm, horizontalmente, em qualquer direção a partir do ponto mais próximo de locação da fonte de ignição.

#### **4.1.2 Ignição progressiva com chama**

Será considerada ignição progressiva com chama a ocorrência de qualquer flamejamento durante o ensaio executado com uma fonte sem chama.

### **4.2 Critérios de avaliação para ensaios com fontes de ignição com chama**

Deve ser avaliada a ocorrência de ignição progressiva sem chama ou ignição progressiva com chama.

#### **4.2.1 Ignição progressiva sem chama**

Os seguintes tipos de comportamento devem ser considerados como ignição progressiva sem chama:

- a) qualquer corpo de prova que apresente combustão progressiva, sem chama, de forma que seja inseguro continuar o ensaio e necessária a extinção forçada;
- b) qualquer corpo de prova que queime, sem chama, até que seja consumido durante o ensaio;
- c) qualquer corpo de prova cuja queima, sem chama, atravesse totalmente a sua espessura;
- d) qualquer corpo de prova que queime, sem chama, por mais de 60 min;
- e) para ensaios com as fontes de ignição 2 e 3, qualquer corpo de prova que produza fumaça perceptível, calor ou brilho 15 min após a remoção da chama da fonte de ignição;
- f) para ensaios com a fonte de ignição 4 e 5, qualquer corpo de prova que produza fumaça perceptível, calor ou brilho 60 min após a ignição do engradado de madeira;
- g) qualquer corpo de prova que, durante a verificação final (ver Seção 9), mostre evidências de carbonização (com exceção de descoloração) que alcance mais de 50 mm, horizontalmente, em qualquer direção a partir do ponto mais próximo de locação da fonte de ignição;
- h) para ensaios com fontes de ignição posicionadas acima do corpo de prova: qualquer corpo de prova que, na verificação final (ver Seção 9), apresente descoloração, devido uma queima sem chama e que se estenda por mais de 100 mm, horizontalmente, em qualquer direção a partir da posição original da fonte de ignição.

#### **4.2.2 Ignição progressiva com chama**

Todos os comportamentos a seguir devem ser considerados como ignição progressiva com chama:

- a) qualquer corpo de prova que apresente combustão progressiva, com presença de chama, de forma que seja inseguro continuar o ensaio e necessária a extinção forçada;

- b) qualquer corpo de prova que queime, com chama, até que seja consumido durante o ensaio;
- c) qualquer corpo de prova cuja frente de chama alcance as extremidades deste ou atravesse a sua espessura durante o ensaio (por exemplo, devido à espessura completa ser penetrada por material derretido, e não pelas chamas);
- d) para ensaios com as fontes de ignição 1, 2 e 3: qualquer corpo de prova que continue a queimar, com chama, por mais de 2 min após a remoção da fonte de ignição;
- e) para ensaios com a fonte de ignição 4 e 5: qualquer corpo de prova que continue a queimar por mais de 10 min após a ignição do engradado;
- f) para ensaios com todas as fontes de ignição: qualquer corpo de prova que desprenda partículas em chama, mesmo que não se enquadre nas alíneas d) e e).

## **5 Equipamentos e requisitos para execução dos ensaios**

### **5.1 Segurança dos operadores**

É fundamental alertar para a geração de substâncias e/ou ocorrência de situações que possam ser prejudiciais à saúde dos operadores se não forem tomadas precauções adequadas. Os procedimentos aqui apresentados referem-se somente à disponibilidade técnica e não eximem o usuário de obrigações legais em relação à saúde e segurança em qualquer etapa dos ensaios. Para isso, o uso de roupas de proteção e/ou respiradores e qualquer outro EPI recomendado por lei é imprescindível.

### **5.2 Equipamentos de combate a incêndio**

Meios prontamente acessíveis de extinção do fogo dos corpos de prova devem estar presentes no local do ensaio. O sistema de extinção deve ter capacidade suficiente para lidar com um incêndio completamente desenvolvido.

Deve-se atentar que a extinção em corpos de prova queimando sem chama pode ser difícil. Recomenda-se cuidado para que estes sejam descartados somente quando estiverem completamente inertes. Deve-se providenciar, preferencialmente, combate com água para incêndios sem chama e um extintor para incêndios com chama.

NOTA 1: Extintores de dióxido de carbono não são adequados para extinção sem chama.

NOTA 2: Pode ser necessário imergir os corpos de prova, que queimam sem chama, na água ou colocá-los em invólucro não combustível selado. Para maior segurança, outros procedimentos adequados devem ser observados.

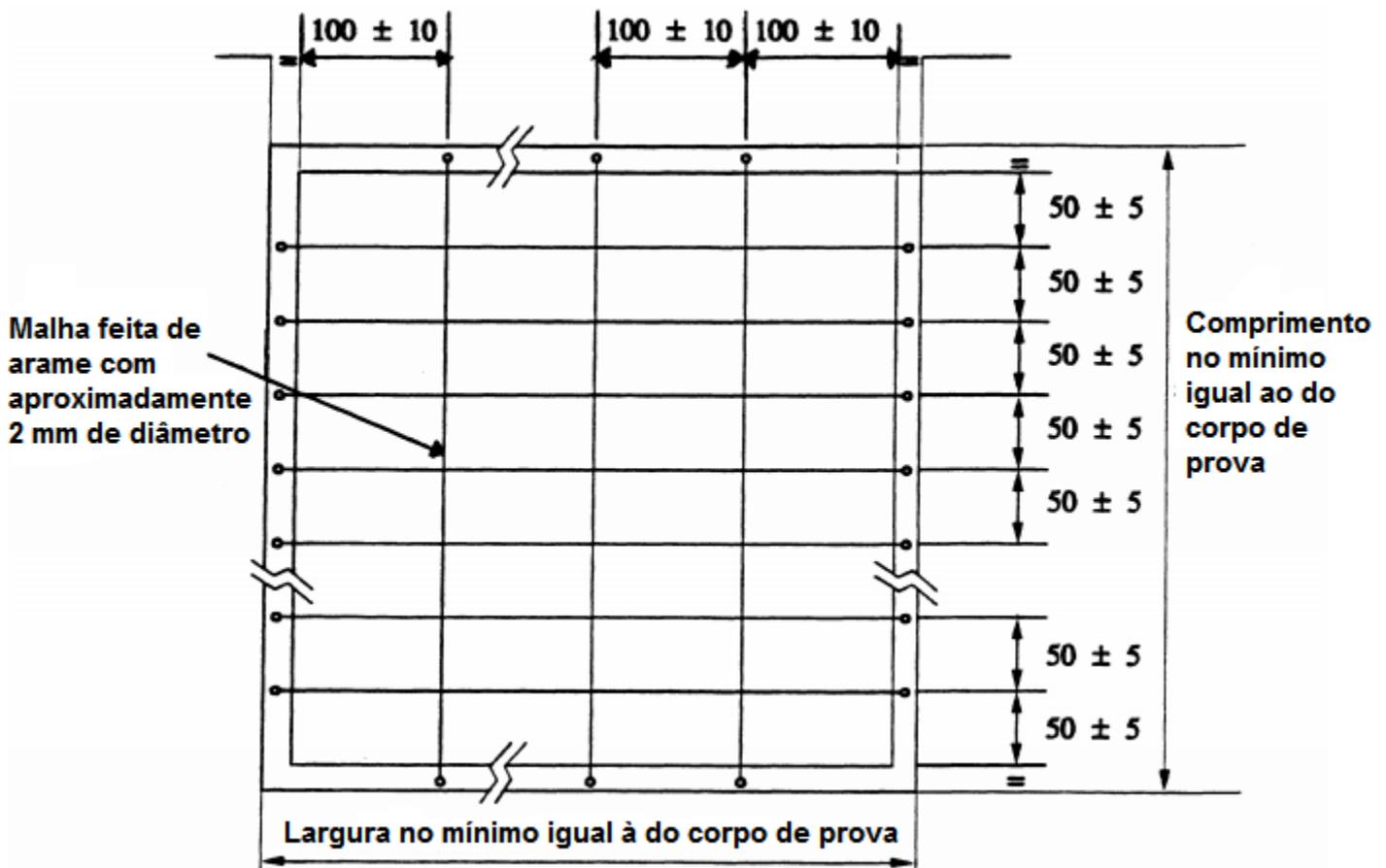
### 5.3 Cronômetro

Deve ter precisão de 1 s e ser capaz de medir ao menos 1 h.

### 5.4 Plataforma de ensaio

Plataforma de aço expandido ou de malha aberta com dimensões no mínimo iguais as do corpo de prova que será ensaiado. A plataforma deve estar a uma altura de, no mínimo, 75 mm acima do piso, mas deve possuir suportes extensíveis que permitam que se alcance uma altura de  $(380 \pm 50)$  mm acima do piso a fim de possibilitar a realização de ensaios com fonte de ignição posicionada abaixo do corpo de prova. Também para possibilitar esse tipo de ensaio, a malha da plataforma deve ser retangular com aberturas de  $(100 \pm 10)$  mm por  $(50 \pm 5)$  mm, conforme apresentado na Figura 3.

NOTA: Ensaios com fonte de ignição acima do corpo de prova não possuem requisitos específicos para as características da malha.



**Figura 3 - Espaçamento recomendado na malha de arame da plataforma de ensaio, possibilitando ensaio com fonte de ignição abaixo do corpo de prova.**

Essa plataforma deve ser posicionada dentro do recinto de ensaio estabelecido em 5.5.

### **5.5 Recinto para realização dos ensaios**

Os ensaios devem ser conduzidos em locais com equipamentos de controle de fumaça adequados ou recinto construído para esse fim, para que as pessoas não sejam expostas aos gases resultantes do ensaio.

O local de ensaio deve ser livre de corrente de ar e ter temperatura ambiente entre 10 °C e 30 °C, umidade relativa entre 15 % e 80 % e equipamento para extrair fumaça e gases tóxicos. Esse recinto deve ter volume maior que 20 m<sup>3</sup>, podendo ser menor somente se possuir um sistema de injeção e extração de ar que garanta um fluxo adequado. A velocidade do ar no local do ensaio não pode ser maior do que 0,2 m/s, já que esse fluxo garante uma quantidade de oxigênio adequada à queima, sem prejudicar o seu comportamento.

### **5.6 Fontes de ignição e produtos auxiliares**

Para execução dos ensaios devem ser utilizados os seguintes componentes.

- a) fontes de ignição, conforme Seção 3;
- b) álcool isopropílico (somente para as fontes de ignição 4 e 5);
- c) seringa graduada (ou outro instrumento de medição adequado), capaz de medir (1,4 ± 0,1) ml de álcool isopropílico (somente para as fontes de ignição 4 e 5);

## **6 Preparação dos corpos de prova**

### **6.1 Geral**

O corpo de prova deve representar fielmente os componentes e acabamento do colchão com ou sem capa estofada ou base de cama estofada, em seus estados finais de acabamento.

Se as duas superfícies de um desses elementos forem diferentes, ambos os lados devem ser ensaiados.

### **6.2 Condicionamento**

Todos os corpos de prova e fontes de ignição que serão utilizados nos ensaios devem ser conservados por no mínimo 16 h, imediatamente antes do início do ensaio, na seguinte condição climática:

- a) Temperatura ambiente: (23 ± 2) °C
- b) Umidade relativa do ar: (50 ± 5) %

### **6.3 Ensaios com fonte de ignição primária**

Esses ensaios se destinam a avaliar a ignitabilidade de um corpo de prova separado, sem cobertas de cama.

### **6.3.1 Corpos de prova em escala reduzida**

Para ensaios em escala reduzida, o corpo de prova deve ter formato regular e dimensões mínimas de 450 mm x 350 mm. A espessura deve ser igual à do elemento real (colchão com ou sem capa estofada ou base de cama estofada).

O tipo de acabamento encontrado na borda do elemento real também deve estar presente no corpo de prova em escala reduzida. O acabamento nas superfícies do colchão com ou sem capa estofada ou base de cama estofada também deve ser totalmente representado no corpo de prova (por exemplo, existência de quaisquer reentrâncias e/ou sulcos). Quaisquer tensões que existam no material real devem também ser representadas no corpo de prova.

NOTA 1: Tensões podem ser mantidas no cobrimento por meio de cliques ou alfinetes.

NOTA 2: Dependendo das particularidades de cada elemento e conseqüentemente do número de ensaios necessários, um único corpo de prova em escala reduzida pode não ser suficiente para completar a análise. Nesse caso, deve-se providenciar mais corpos de prova, idênticos ao primeiro.

### **6.3.2 Corpos de prova em escala real**

Para esses ensaios deve-se usar o produto real como corpo de prova.

Em ensaios com base da cama estofada, o corpo de prova deve conter todos os materiais de preenchimento, estrados e suportes presentes no elemento real.

## **6.4 Preparação para início dos ensaios**

**6.4.1** Certificar-se que os meios de extinção de chamas estejam disponíveis conforme 5.2.

**6.4.2** A organização em ensaios dependerá do elemento que está sendo ensaiado.

a) Colchões, dotados ou não de capas estofadas, devem ser ensaiados na plataforma de ensaio específica, definida em 5.4.

b) Bases de cama estofadas devem ser ensaiadas numa superfície horizontal e os pés da cama devem ser equipados no corpo de prova, se estiverem presentes no produto real;

**6.4.3** O ensaio deve ser executado, no máximo, 15 min após a remoção do corpo de prova das condições climáticas descritas em 6.2.

## **7 Procedimentos de ensaio em colchões com ou sem capa**

### **7.1 Ensaio utilizando fonte de ignição 0**

**7.1.1** Acender um cigarro e garantir que o ar passe através dele até que a ponta acesa brilhe. Não menos de 5 mm e não mais do que 8 mm do cigarro deve ser consumido nesse processo.

**7.1.2** No momento em que o cronômetro for acionado, colocar o cigarro queimando numa porção plana

da superfície superior, distando no mínimo 50 mm de qualquer borda ou marca deixada por algum ensaio anterior.

**7.1.2.1** Quando o corpo de prova possuir acabamento especial ou qualquer material diferente nas bordas, deve-se também posicionar cigarros adicionais nessas bordas.

**7.1.2.2** A existência de sulcos e/ou reentrâncias na superfície superior exige a repetição deste ensaio com o posicionamento de cigarros adicionais diretamente nesses detalhamentos.

**7.1.3** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.1.1) ou com chama (ver 4.1.2).

**7.1.4** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**7.1.5** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição ou o cigarro não se ignize totalmente, repetir o ensaio com um novo cigarro numa nova posição, como estabelecido em 7.1.2. Essa instrução também deve ser seguida para os cigarros nas posições descritas em 7.1.2.1 e 7.1.2.2.

**7.1.6** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**7.1.7** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição ou o cigarro não se ignize totalmente neste segundo ensaio e o corpo de prova passe pela verificação final, conforme indicado na Seção 9, registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.

## **7.2 Ensaio utilizando fontes de ignição 1, 2 ou 3**

**7.2.1** Abrir a saída de gás, acender e ajustar o fluxo de gás para uma taxa apropriada, conforme Tabela 1, e permitir que a chama se estabilize por no mínimo 2 min.

**7.2.2** No momento em que o cronômetro for acionado, posicionar o tubo queimador numa porção plana da superfície superior do corpo de prova, conforme Figura 4. O tubo queimador deve estar na horizontal e em contato com o corpo de prova.

**7.2.2.1** Quando o corpo de prova possuir acabamento especial ou qualquer material diferente nas bordas, deve-se também posicionar o tubo queimador nessas bordas.

**7.2.2.2** A existência de sulcos e reentrâncias na superfície superior também exige o posicionamento do tubo queimador adicionalmente nesses detalhamentos.

**7.2.3** A fonte de ignição não deve ser colocada em posições que já tenham sido utilizadas em ensaios em outra orientação.

**7.2.4** A fonte de chama deve permanecer em cada posição, pelo tempo determinado na Tabela 1.

**7.2.5** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**7.2.6** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.



**7.2.7** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, conforme 7.2.2. Essa instrução deve ser seguida para todas as posições descritas em 7.2.2.1 e 7.2.2.2.

**7.2.8** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**7.2.9** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e nem na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.

### **7.3 Ensaio utilizando fontes de ignição 4 e 5**

**7.3.1** Adicionar lentamente ( $1,4 \pm 0,1$ ) ml de álcool isopropílico ao tecido cirúrgico (ver 3.3 - b)) usando um instrumento de dosagem (ver 5.6 - c)).

**7.3.2** Colocar o engradado na posição mostrada na Figura 4 a no mínimo 170 mm de qualquer borda ou marcas deixadas por ensaios anteriores (a distância deve ser medida a partir do centro do engradado de madeira).

**7.3.3** A fonte de ignição não deve ser colocada em posições que já tenham sido utilizadas em ensaios em outra orientação.

**7.3.4** Dois minutos após a adição do álcool isopropílico, ignizar o tecido cirúrgico usando um fósforo, tubo queimador ou fio quente e iniciar o cronômetro. Caso o engradado não se ignize, repetir o ensaio com um novo engradado, na posição descrita em 7.3.2.

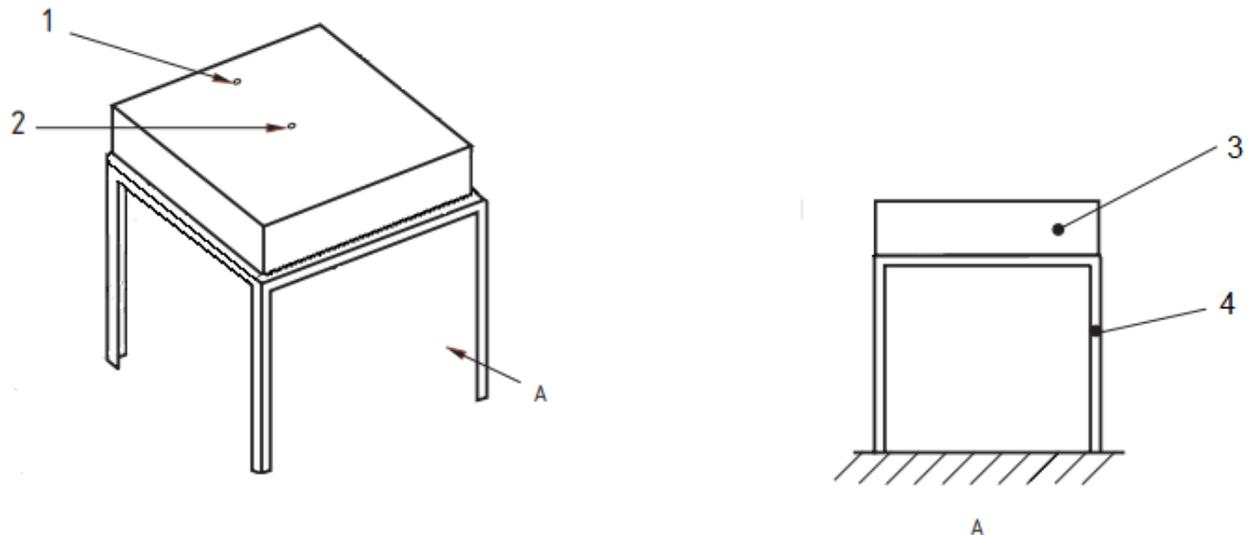
**7.3.5** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**7.3.6** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**7.3.7** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, como estabelecido em 7.3.2.

**7.3.8** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**7.3.9** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e nem na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.



### Legenda

- 1 - Fontes de ignição 2 e 3, em ensaios acima do corpo de prova, distando no mínimo 50 mm de qualquer borda ou marcas deixadas por ensaios anteriores;
- 2 - Fonte de ignição 4 ou 5, em ensaios acima do corpo de prova, distando no mínimo 170 mm de qualquer borda ou marcas deixadas por ensaios anteriores;
- 3 - Corpo de prova;
- 4 - Plataforma de ensaio;

**Figura 4 - Posição das fontes de ignição primária acima do corpo de prova**

## 8 Procedimentos de ensaio em bases de cama estofadas

### 8.1 Ensaios utilizando fontes de ignição 1, 2 ou 3

**8.1.1** Abrir a saída de gás, acender e ajustar o fluxo de gás para uma taxa apropriada, conforme Tabela 1, e permitir que a chama se estabilize por no mínimo 2 min.

**8.1.2** No momento em que o cronômetro for acionado, posicionar o tubo queimador junto ao nível inferior do corpo de prova, conforme indicado na Figura 5 e Figura 6. A saída do tubo queimador deve estar na horizontal, ortogonalmente ao corpo de prova e em contato (caso a base não possua pés de apoio) ou alinhada com a face lateral da base estofada (caso a base seja elevada devido à presença de pés de apoio).

**8.1.3** A fonte de chama deve permanecer na posição definida em 8.1.2, pelo tempo determinado na Tabela 1.

**8.1.4** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver



4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**8.1.5** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**8.1.6** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, conforme 8.1.2.

**8.1.7** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**8.1.8** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e nem na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.

## **8.2 Ensaos utilizando fontes de ignição 4 e 5**

**8.2.1** Adicionar lentamente ( $1,4 \pm 0,1$ ) ml de álcool isopropílico ao tecido cirúrgico (ver 3.3 - b)) usando um instrumento de dosagem (ver 5.6 - c)).

**8.2.2** Colocar o engradado na posição mostrada na Figura 5 e Figura 7, com uma de suas faces encostada na superfície lateral da base de cama estofada (caso a base de cama esteja a uma altura maior, que não permita o contato com a fonte, uma das faces da fonte de ignição deve estar alinhada com a superfície lateral do corpo de prova). A fonte de ignição deve estar a no mínimo 170 mm de quaisquer marcas deixadas por ensaios anteriores (a distância deve ser medida a partir do centro do engradado de madeira).

**8.2.3** Dois minutos após a adição do álcool isopropílico, ignizar o tecido cirúrgico usando um fósforo, tubo queimador ou fio quente e iniciar o cronômetro. Caso o engradado não se ignize, repetir o ensaio com um novo engradado, na posição descrita em 8.2.2.

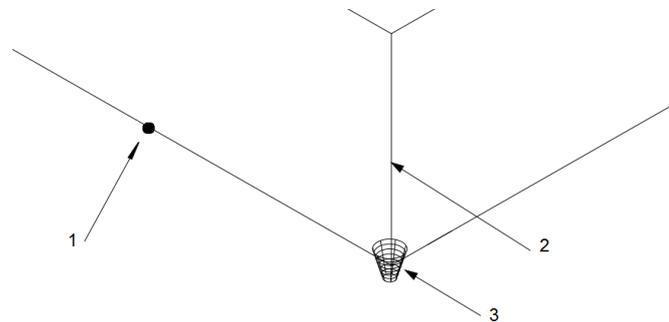
**8.2.4** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**8.2.5** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**8.2.6** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, como estabelecido em 8.2.2.

**8.2.7** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

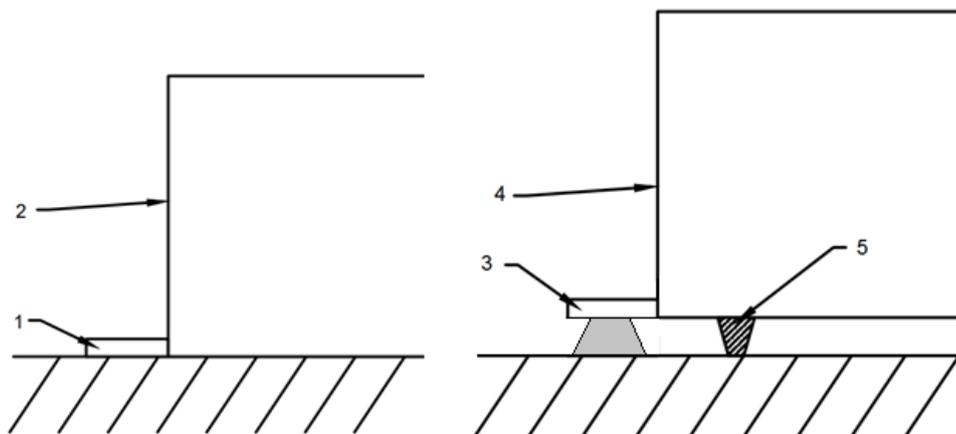
**8.2.8** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e nem na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.



### Legenda

- 1 – Posição das fontes de ignição, distando no mínimo 50 mm de quaisquer marcas deixadas por ensaios anteriores;
- 2 – Base de cama estofada;
- 3 – Pé da base de cama estofada.

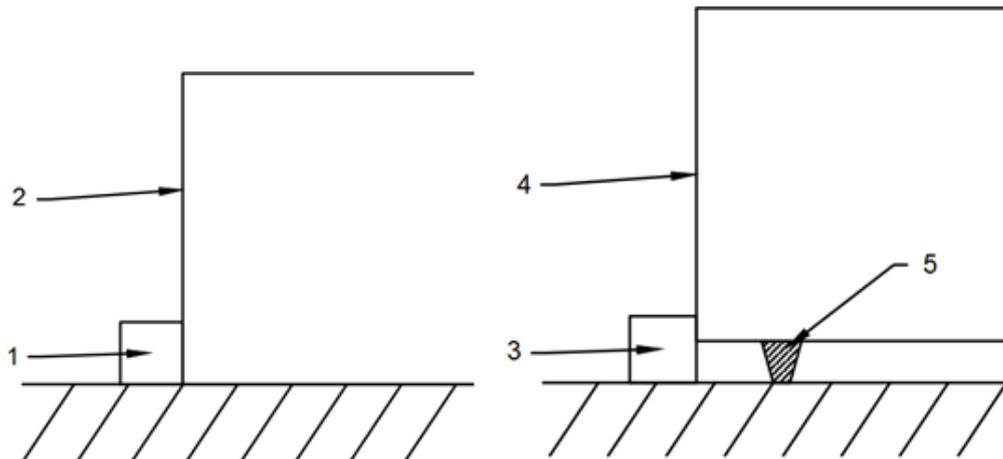
**Figura 5 – Posição das fontes de ignição em ensaios em bases de cama estofadas**



### Legenda

- 1 – Fonte de ignição 1, 2 ou 3 encostada na base de cama, distando no mínimo 50 mm de quaisquer marcas deixadas por ensaios anteriores;
- 2 – Base de cama estofada sem pés de apoio;
- 3 – Fonte de ignição 1, 2 ou 3 encostada na base de cama apoiada em suporte próprio a esse fim;
- 4 – Base de cama estofada com pés de apoio;
- 5 – Pé da base de cama estofada.

**Figura 6 - Posição das fontes de ignição 1, 2 ou 3 em ensaios em bases de cama estofadas**



### Legenda

- 1 – Fonte de ignição 4 ou 5, encostada na base de cama, distando no mínimo 170 mm de quaisquer marcas deixadas por ensaios anteriores;
- 2 – Base de cama estofada sem pés de apoio;
- 3 – Fonte de ignição 4 ou 5, encostada na base de cama ou tendo sua face alinhada com a superfície lateral estofada da base de cama;
- 4 – Base de cama estofada com pés de apoio;
- 5 – Pé da base de cama estofada.

**Figura 7 - Posição das fontes de ignição 4 ou 5 em ensaios em bases de cama estofadas**

## 9 Verificação final

A fim de verificar a ocorrência de ignição progressiva sem chama em seu interior, deve-se desmontar o corpo de prova, imediatamente após o encerramento do procedimento de ensaio. Deve-se examinar o interior do elemento, procurando por qualquer sinal da ocorrência de ignição progressiva. Se esta for verificada, deve-se extinguir o incêndio e registrar que houve ignição progressiva para aquela fonte de ignição atuante.

Por razões de segurança, deve-se sempre garantir que todo tipo de ignição progressiva foi extinguida antes que os operadores deixem o local ou que o corpo de prova seja descartado.

## 10 Classificação quanto à ignitabilidade

A classificação de colchões com ou sem capa estofada e de bases de cama estofadas, nas classes de ignitabilidade I, II, III, IV ou V deve ser feita a partir da execução seletiva de ensaios e fontes de ignição, conforme indicado na Tabela 2 para os colchões com ou sem capa estofada e na Tabela 3 para as bases de cama estofadas, considerando a não ocorrência de ignição progressiva sem chama ou não ocorrência de ignição progressiva com chama em nenhuma das situações.

**Tabela 2 - Classificação de colchões com ou sem capa estofada quanto à ignitabilidade**

Fonte de ignição	Classes de ignitabilidade				
	I	II	III	IV	V
0	X	X	X	X	X
1	X				
2		X			
3			X		
4				X	
5					X

**Tabela 3 - Classificação de bases de cama estofadas quanto à ignitabilidade**

Fonte de ignição	Classes de ignitabilidade				
	I	II	III	IV	V
1	X				
2		X			
3			X		
4				X	
5					X

O Anexo A orienta o projetista na escolha da classe de ignitabilidade, definida na Tabela 5, em função do local de uso, tomando por base a ocupação do local e o grau de risco representado a seus ocupantes.



## 11 Relatório de ensaio

O relatório de ensaio deve conter no mínimo as seguintes informações.

- a) Referência a essa norma;
- b) A seguinte colocação: “Os resultados de ensaio apresentados tem relação somente com a ignitabilidade dos materiais nas condições específicas de ensaio. Eles não devem ser entendidos como meios de avaliação do potencial de danos do elemento em questão durante um incêndio”;
- c) A descrição do colchão com ou sem capa estofada, no primeiro caso com a descrição da capa estofada, ou da base de cama estofada e, se necessário, a identificação da superfície ensaiada;
- d) Condicionamento realizado nos corpos de prova e materiais empregados nos ensaios;
- e) Condições ambientais de ensaio;
- f) Fontes de ignição utilizadas;
- g) Posições e zonas ensaiadas com fotos de cada situação antes e após ensaio;
- h) O resultado do ensaio: ocorrência de ignição progressiva com chama, ignição progressiva sem chama ou sem ignição;
- i) Se houve ignição, de qualquer forma, todos os registros e observações relevantes à essa ignição;
- j) Classificação quanto à ignitabilidade obtida de acordo com a Tabela 2, para colchões com ou sem capa estofada ou Tabela 3, para bases de cama estofadas.

Um modelo de relatório está contido no Anexo E.



Anexo A  
(informativo)

**Seleção da classe de ignitabilidade**

Recomenda-se que as classes de ignitabilidade admitidas para os colchões com ou sem capa estofada e bases de cama estofadas estejam associadas à classe de ocupação da edificação onde serão utilizados.

As ocupações descritas nas classes a seguir orientam o projetista na seleção do elemento estofado considerando os ensaios necessários para cada classe, definidos na Tabela 2 e na Tabela 3:

- a) Classe I – Ocupações residenciais unifamiliares e multifamiliares;
- b) Classe II – Ocupações associadas a serviços de hospedagem de modo geral;
- c) Classe III – Hospitais e assemelhados;
- d) Classe IV – Locais de risco severo, onde seja necessário o controle rigoroso de possíveis focos de incêndio, como plataformas de petróleo e centrais de geração e distribuição de energia;
- e) Classe V – Locais onde as pessoas sofram restrição de liberdade, tais como prisões e manicômios judiciários.

## Anexo B (informativo)

### Procedimentos de ensaio com fontes de ignição abaixo do corpo de prova

#### B.1 Ensaio utilizando fontes de ignição 1, 2 ou 3

**B.1.1** Abrir a saída de gás, acender e ajustar o fluxo de gás para uma taxa apropriada, conforme Tabela 1, e permitir que a chama se estabilize por no mínimo 2 min.

**B.1.2** Colocar a fonte de ignição como indicado Figura 8, respeitando as distâncias dadas na

**B.1.3**

**B.1.4** Tabela 4. A chama vinda do tubo queimador deve estar a no mínimo 50 mm de distância de quaisquer marcas deixadas por ensaios anteriores.

**B.1.5** A fonte de ignição não deve ser colocada em posições que já tenham sido utilizadas em ensaios em outra orientação.

**B.1.6** A fonte de chama deve permanecer na posição descrita em B.1.2 pelo tempo determinado na Tabela 1.

**B.1.7** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**B.1.8** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**B.1.9** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, como estabelecido em B.1.2.

**B.1.10** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**B.1.11** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e nem na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.

#### B.2 Ensaio utilizando engradado de madeira como fonte de ignição (fontes de ignição 4 ou 5)

**B.2.1** Após a condicionamento (ver 6.2), adicionar lentamente ( $1,4 \pm 0,1$ ) ml de álcool isopropílico ao tecido cirúrgico (ver 3.3 - b)) usando um instrumento de dosagem (ver 5.6 - c)).

**B.2.2** Colocar o engradado como indicado na Figura 8, respeitando as distâncias dadas na

**B.2.3**

**B.2.4** Tabela 4. O engradado deve estar a no mínimo 170 mm de distância de quaisquer marcas deixadas por ensaios anteriores (essa distância deve ser medida a partir do centro do engradado).

**B.2.5** A fonte de ignição não deve ser colocada em posições que já tenham sido utilizadas em ensaios em outra orientação.

**B.2.6** Dois minutos após a adição do álcool isopropílico, ignizar o tecido cirúrgico usando um fósforo, tubo queimador ou fio quente e iniciar o cronômetro. Caso o engradado não se ignize, repetir o ensaio com um novo engradado, na posição descrita em B.2.2.

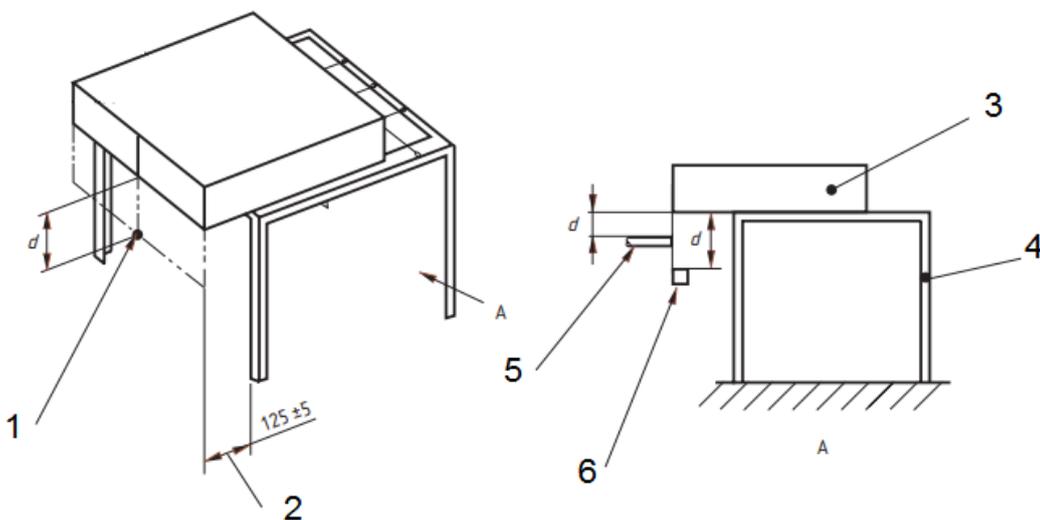
**B.2.7** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**B.2.8** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**B.2.9** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, como estabelecido em B.2.2.

**B.2.10** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**B.2.11** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e nem na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.



### Legenda

- 1 – Ignição abaixo do corpo de prova – a fonte deve estar posicionada simetricamente em relação ao corpo de prova, com sua face mais extrema alinhada com a face lateral do corpo de prova;
- 2 – Sobra a ser deixada entre corpo de prova e plataforma;
- 3 – Corpo de prova;
- 4 – Plataforma de ensaio;
- 5 – Fonte de ignição 1, 2 ou 3;
- 6 – Fonte de ignição 4 ou 5.

Figura 8 - Posição das fontes de ignição primária para ensaio abaixo do corpo de prova

Tabela 4 - Distância da fonte de ignição localizada abaixo do corpo de prova

Fonte de ignição	Distância abaixo do corpo de prova ( <i>d</i> ) mm
1	$5 \pm 1$
2	$10 \pm 1$
3	$15 \pm 1$
4	$20 \pm 3$
5	$30 \pm 3$

Nota 1: A distância é medida entre a superfície ou ponto mais alto do tubo queimador ou engradado de madeira e o ponto mais baixo do corpo de prova.

## Anexo C(informativo)

### Procedimentos de ensaio com fonte de ignição secundária

#### C.1 Ensaio com fonte de ignição secundária

Os corpos de prova devem representar uma cama arrumada, com as cobertas de cama colocadas na ordem correta de uso.

O corpo de prova deve ter formato retangular, com no mínimo 1 m de comprimento, sendo que a largura e a espessura devem ser iguais as do elemento real. O acabamento nas superfícies do colchão com ou sem capa estofada ou base de cama estofada também deve ser totalmente representado no corpo de prova (por exemplo, existência de quaisquer reentrâncias e/ou sulcos). Quaisquer tensões que existam no material real devem, também, ser representadas no corpo de prova. As tensões podem ser mantidas no cobrimento por meio de cliques ou alfinetes.

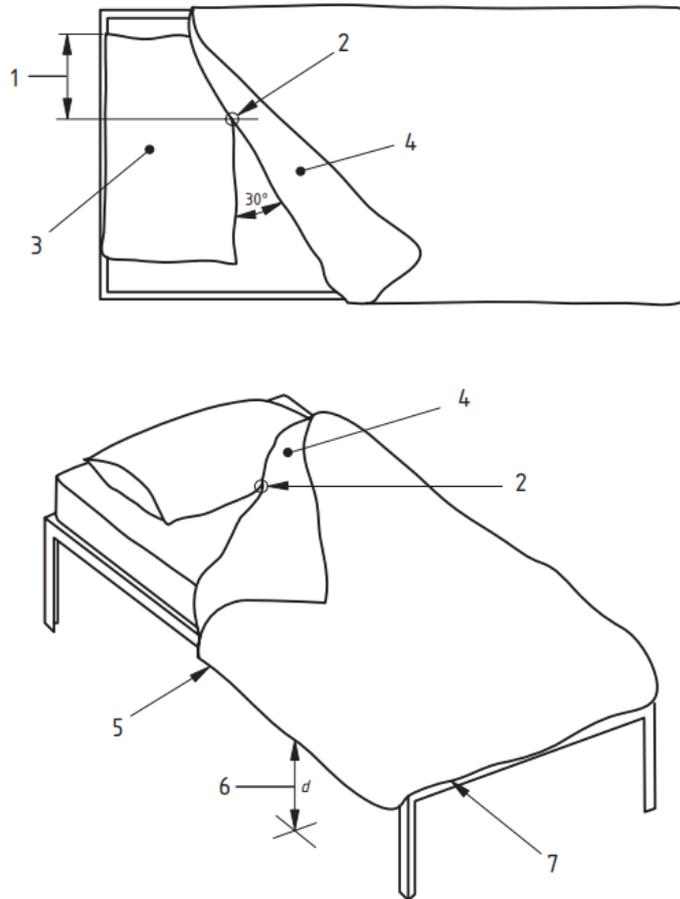
As cobertas de cama devem ter tamanho suficiente para que se possa prendê-las entre o colchão e o suporte abaixo (plataforma ou base de cama estofada), ou para que se possa deixar uma sobra como mostrado na Figura 9.

#### C.2 Ensaio Preparação para início dos ensaios

**C.2.1** Seguir, primeiramente, as instruções apresentadas em 6.4.

**C.2.2** Colocar as cobertas de cama no topo do colchão, na ordem usual, permitindo uma sobra de  $(70 \pm 5)$  mm, em um lado, abaixo do fim do estrado da cama ou da base de cama estofada.

**C.2.3** Deve-se deixar o lençol inferior preso abaixo do colchão, como a cama estivesse arrumada, e puxar as cobertas restantes da forma ilustrada na Figura 9.



### Legenda

- 1 – Um terço do comprimento do travesseiro.
- 2 – Fonte de ignição colocada no encontro do travesseiro com as cobertas dobradas.
- 3 – Travesseiro.
- 4 – Cobertas de cama dobradas perfazendo um ângulo de 30° com o travesseiro.
- 5 – Cobertas de cama com sobra de (70 ± 5) mm abaixo da plataforma
- 6 – Fonte de ignição colocada diretamente abaixo e alinhada com a sobra das cobertas de cama. A distância *d* é dada na Tabela 4.
- 7 – Cobertas de cama presas entre a plataforma de cama e colchão.

**Figura 9 - Posição da fonte de ignição em colchões ensaiados com fonte de ignição secundária**

### C.3 Ensaios utilizando fonte de ignição 1, 2 ou 3

**C.3.1** Abrir a saída de gás, acender e ajustar o fluxo de gás para uma taxa apropriada, conforme Tabela 1, e permitir que a chama se estabilize por no mínimo 2 min.

**C.3.2** Colocar a fonte de ignição como indicado em C.3.2.1 e C.3.2.2, de acordo com a orientação que será ensaiada. A chama vinda do tubo queimador deve estar a no mínimo 50 mm de distância de qualquer borda ou marca deixada por ensaios anteriores e a fonte de ignição não deve ser colocada em posições coincidentes em ensaios acima e abaixo do corpo de prova.

**C.3.2.1** Para ensaio com a fonte de ignição posicionada no topo do corpo de prova, seguir a Figura 9.

**C.3.2.2** Para ensaio com a fonte de ignição posicionada abaixo do corpo de prova, seguir a Figura 9, observando a distância, que a fonte de ignição deve estar do corpo de prova, dada na Tabela 4.

**C.3.3** A fonte de chama deve permanecer na posição descrita em C.3.2, pelo tempo determinado na Tabela 1.

**C.3.4** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**C.3.5** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**C.3.6** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, como estabelecido em C.3.2. Isso deve ser seguido para qualquer orientação de ensaio.

**C.3.7** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**C.3.8** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.

#### **C.4 Ensaios utilizando fonte de ignição 4 ou 5**

**C.4.1** Após o condicionamento (ver 6.2), adicionar lentamente (1,4 ± 0,1) ml de álcool isopropílico ao tecido cirúrgico (ver 3.3 - b)) usando um instrumento de dosagem (ver 5.6 - c)).

**C.4.2** Posicionar o engradado conforme indicado em C.4.2.1 e C.4.2.2, de acordo com a orientação que será ensaiada.

**C.4.2.1** Para ensaio com fonte de ignição em cima do corpo de prova, na posição mostrada na Figura 9, a no mínimo 170 mm de qualquer borda ou marcas deixadas por ensaios anteriores (a distância deve ser medida a partir do centro do engradado de madeira).

**C.4.2.2** Para ensaio com fonte de ignição abaixo do corpo de prova, na posição mostrada na Figura 9, sendo que a distância deste ao corpo de prova deve ser a estabelecida na Tabela 4.

**C.4.3** A fonte de ignição não deve ser colocada em posições coincidentes de ensaios acima e abaixo do corpo de prova.

**C.4.4** Dois minutos após a adição do álcool isopropílico, ignizar o tecido cirúrgico usando um fósforo, tubo queimador ou fio quente e iniciar o cronômetro. Caso o engradado não se ignize, repetir o ensaio com um novo engradado, na posição descrita em C.4.2.

**C.4.5** Observar o corpo de prova a fim de verificar a existência de ignição progressiva sem chama (ver 4.2.1) ou com chama (ver 4.2.2).

**C.4.6** Se for observado qualquer tipo de ignição, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**C.4.7** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição, repetir o ensaio com a fonte numa nova posição, como estabelecido em C.4.2. Isso deve ser seguido para qualquer orientação de ensaio.



**C.4.8** Se for observado qualquer tipo de ignição neste segundo ensaio, extinguir o incêndio, anotar o tempo decorrido desde o início do ensaio e registrar o tipo de ignição que ocorreu.

**C.4.9** Caso não seja observado nenhum tipo de ignição neste segundo ensaio e na verificação final (ver Seção 9), registrar que não houve ignição e parar o cronômetro.

## Anexo D

(normativo)

### Categoria da madeira utilizada no engradado

A madeira é um material natural e a densidade de uma dada espécie pode variar consideravelmente dentro de uma dada amostra ou árvore e entre diferentes áreas de crescimento de árvore. As dimensões e densidade da madeira também variam com o conteúdo de umidade.

A densidade do *Pinus Silvestres* especificada para a armação de madeira é de nominalmente 500 kg/m<sup>3</sup> de madeira climatizada.

As tolerâncias dimensionais teoricamente permitem uma variação de densidade de cerca de  $\pm 13\%$  para a madeira mais grossa e  $\pm 30\%$  para a seção de madeira mais fina, mas é difícil usar todas essas variações na prática, devido às tolerâncias dimensionais dadas, porque a seção da vareta não é maior do que as tolerâncias normais de corte. É possível preparar tiras de madeira até a tolerância superior e ajustar a espessura da tira de acordo com sua densidade, mas isso requer o uso de uma máquina de aplainar, técnicas de marcenaria acuradas e madeira climatizada. Algum ajuste é possível devido às maiores tolerâncias de comprimento.

Na prática, a forma mais simples de obter engradados de dimensões e massa requeridas é mesclando varetas de dimensões especificadas, mas de massa diferente. Recomenda-se classificar as varetas em três ou possivelmente cinco categorias em uma base de massa antes da construção do engradado.

Resultados satisfatórios podem ser obtidos pelo corte de tiras de madeira para a seção requerida e, então, graduar as tiras longas com base na massa por comprimento de unidade (ver Tabela B.1). Varetas individuais podem então ser cortadas sem a necessidade de verificar cada vareta individualmente.

Isto requer que a madeira climatizada seja usada e que as tiras sejam cortadas uniformemente para a seção requerida. A presença de nós e pacotes de resina aumentam a densidade aparente da madeira e precisam ser consideradas. Entretanto, os nós e nichos de resina podem afetar o comportamento de queima da armação e, portanto, devem ser evitados quando possível.

É aconselhável verificar um número de varetas individuais usando um medidor seletivo e pesando para avaliar a uniformidade da madeira e da operação de corte antes de cortar grandes quantidades de varetas. Algum ajuste de massa da vareta é possível alternando o comprimento da vareta (dentro dos limites especificados).

Condicionamento pode ser um processo prolongado e é aconselhável estocar madeira em um local quente e seco, por um período mínimo de uma semana, e cortar a madeira previamente em tábuas finas antes da condicionamento.



**Tabela D.1 – Categoria das varetas**

Dimensões nominais			Categoria				
Seção mm	Comprimento mm	Massa g	g/cm				
6,5 x 6,5	40	0,8	> 0,23	0,215 a 0,23	0,20 a 0,215	0,185 a 0,2	< 0,185
6,5 x 6,5	80	1,70	> 0,23	0,215 a 0,23	0,20 a 0,215	0,185 a 0,2	< 0,185
12,5 x 12,5	80	6,80	> 0,88	0,82 a 0,88	0,76 a 0,82	0,70 a 0,76	< 0,70



## Anexo E

(informativo)

### Modelo de relatório

<b>Responsável pelo ensaio</b>												
Número do ensaio												
Solicitante												
Data												
ABNT NBR XXXXX												
Seção 7/ Seção Anexo C <sup>A)</sup>												
Fontes de ignição adotadas												
<b>Condições de ensaio</b>						<b>Período</b>	<b>Temperatura</b>			<b>Umidade relativa</b>	<b>Volume</b>	
						<b>h</b>	<b>°C</b>			<b>%</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	
Condicionamento dos corpos de prova												
Condicionamento das fontes de ignição												
Temperatura de ensaio e umidade relativa do ar												
Local de ensaio												
Identificação e construção dos corpos de prova												
Os resultados de ensaio apresentados somente tem relação com a ignitabilidade dos materiais nas condições específicas de ensaio. Eles não devem ser entendidos como meios de avaliação do potencial de danos do elemento em questão durante um incêndio												
<b>Fonte de ignição</b>		<b>Ignição / Não ignição</b>	<b>Duração da</b>			<b>Extensão dos danos aos componentes horizontais</b>			<b>Extensão dos danos aos componentes verticais</b>		<b>Causa da falha</b>	<b>Comentários e observações</b>
Número	Posição		Fonte de ignição min	Chamas min	Fumaça min	Largura mm	Comprimento mm	Profundidade mm	Largura mm	Profundidade mm		