

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 098 759-203

CLIENTE: Belgotex do Brasil Indústria de Carpetes Ltda.
Avenida José Carlos Gomes, 355 – Distrito Industrial.
CEP: 84.043-737 – Ponta Grossa/PR.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação do fluxo crítico de energia radiante.

REFERÊNCIAS: Orçamento FIPT nº 432/18 datado de 11.01.2018.

1 INTRODUÇÃO

O método de ensaio descrito na norma ABNT NBR 8660 é utilizado para determinar o fluxo crítico de energia radiante de revestimentos de piso expostos a uma fonte de calor, dentro de uma câmara de ensaio fechada (Foto 1). O fluxo radiante simula os níveis de radiação térmica que os materiais estariam expostos em sua superfície, durante os estágios iniciais de um incêndio.

Os corpos de prova, com dimensões de 230 ± 5 mm de largura e 1.050 ± 5 mm de comprimento, são colocados em posição horizontal e abaixo de um painel radiante poroso inclinado a 30° em relação a sua superfície, sendo expostos a um fluxo radiante padronizado. Uma chama piloto é aplicada na extremidade do corpo de prova mais próxima do painel radiante e a propagação de chama desenvolvida na superfície do material é verificada, medindo-se o tempo para atingir as distâncias padronizadas, indicadas no suporte metálico onde o corpo de prova é inserido.



Foto 1 – Equipamento de ensaio

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado “Carpete em Rolo 100% Nylon (PA) com 1200 g/m^2 ($\pm 10\%$) de fio”, identificado por este Laboratório com o número 176-18 (Foto 2). As seguintes características foram determinadas:

- espessura (altura) média dos corpos de prova (material): 8,0 mm;

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

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

- aspecto: carpete com a mescla das cores preta e bege (face aparente e exposta ao fogo).

O material foi colado a placas padrão de fibrocimento com auxílio de adesivo não identificado.



Foto 2 – Material ensaiado

3 MÉTODO UTILIZADO

- BS EN ISO 9239-1: 2010 – *Reaction to fire tests for floorings – Part 1: Determination of the burning behavior using a radiant heat source.*
- ABNT NBR 8660: 2013 – “Revestimento de piso - Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica - Método de ensaio”.
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSFEx-PE 108 – “Ensaio de reação ao fogo – Determinação do comportamento na queima utilizando uma fonte radiante de calor”.

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Equipamento de ensaio de propagação superficial de chama horizontal marca FTT (identificação: EQ-038).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-009, certificado de calibração n° 07480-17-DI/SP, validade: 03.2020).
- Trena metálica (identificação: RG-036, certificado de calibração n° 156260-101, validade: 01.2020).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado em 08.02.2018.



Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

5.1 Tempos médios para a chama atingir as marcas definidas na norma

Distância (mm)	Tempo (s)	Distância (mm)	Tempo (s)
60	193	510	-
110	245	560	-
160	302	610	-
210	361	660	-
260	430	710	-
310	504	760	-
360	584	810	-
410	832	860	-
460	-	910	-

5.2 Resultados Gerais do Ensaio

Resultados obtidos	Média
Tempo para ignição (s)	130
Tempo para extinção da chama durante o ensaio (s)	1.078
Propagação máxima da chama (mm)	415
Propagação de chama em 10 min (mm)	365
Propagação de chama em 20 min (mm)	415
Propagação de chama em 30 min (mm)	415
FC-10 (kW/m ²)	6,0
FC-20 (kW/m ²)	5,0
FC-30 (kW/m ²)	5,0
FCC (kW/m²)	5,0

Notas 1:

- Os resultados relatam somente o comportamento do material ensaiado sob as condições destes métodos e os resultados não devem ser usados para indicar o risco ao fogo em outra forma ou sob outras condições.
- FC-t: fluxo de calor na unidade de tempo (FC-10, FC-20 e FC-30); FCC: fluxo crítico médio de calor (energia radiante).

6 CONCLUSÃO

O valor do fluxo crítico médio de calor (FCC) atingido pelo material foi de **5,0 kW/m²**.

São Paulo, 19 de março de 2018.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Eng.º Civil Mestre Carlos Roberto Metzker de Oliveira
Supervisor do Ensaio
CREA n.º 5061453656 – RE n.º 08632

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Eng.º Civil Mestre Antonio Fernando Berto
Chefe do Laboratório
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9

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

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 098 714-203

CLIENTE: Belgotex do Brasil Indústria de Carpetes Ltda.
Avenida José Carlos Gomes, 355 – Distrito Industrial.
CEP: 84.043-737 – Ponta Grossa/PR.

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

REFERÊNCIA: Orçamento FIPT nº 432/18 datado de 11.01.2018.

1 INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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



Foto 1 – Câmara de ensaio

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



Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado "Carpete em Rolo 100% Nylon (PA) com 1200 g/m² (±10%) de fio", identificado por este Laboratório com o número 174-18 (Foto 2). As seguintes características foram determinadas:

- espessura (altura) média dos corpos de prova (material): 8,0 mm;
- aspecto: carpete com a mescla das cores preta e bege (face aparente e exposta ao fogo).

O material foi colado a placas padrão de fibrocimento com auxílio de adesivo não identificado.



Foto 2 – Material ensaiado

3 MÉTODO UTILIZADO

- ASTM E 662-15 – *Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials*.
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSFEx-PE 002 – "Determinação da densidade óptica específica de fumaça".

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Câmara de medição de densidade óptica de fumaça (identificação EQ-043).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-009, certificado de calibração n° 07480-17-DI/SP, validade: 03.2020).
- Régua Arch (identificação: RG-016, certificado de calibração n° 162645-101, validade: 11.2020).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado de 02.03.2018 a 06.03.2018.

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



Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

Os resultados do ensaio estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados obtidos no ensaio.

Tipo de Ensaio	sem chama	com chama
Densidade óptica específica máxima corrigida (Dm)	155	147
Tempo, em minutos, para atingir Dm	16	12
Densidade óptica específica aos 90 s	1	6
Densidade óptica específica aos 4 min	29	91
Densidade óptica específica aos 20 min	148	135
Densidade óptica específica máxima sem correção (Ds)	164	162
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	4	2
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	43	67
Cor da fumaça	cinza	preta

Nota 1: Os resultados relatam somente o comportamento do material ensaiado sob as condições destes métodos e os resultados não devem ser usados para indicar o risco ao fogo em outra forma ou sob outras condições.

6 CONCLUSÃO

O valor da densidade óptica específica máxima (Dm) atingida pelo material foi de **155**, correspondente ao ensaio sem chama.

São Paulo, 19 de março de 2018.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Eng.º Civil Mestre **Carlos Roberto Metzker de Oliveira**
Supervisor do Ensaio
CREA n.º 5061453656 – RE n.º 08632

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Eng.º Civil Mestre **Antonio Fernando Berto**
Chefe do Laboratório
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9

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

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 098 209-203

CLIENTE: Belgotex do Brasil Indústria de Carpetes Ltda.
Avenida José Carlos Gomes, 355 – Distrito Industrial.
CEP: 84.043-737 – Ponta Grossa/PR.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da ignitabilidade de materiais.

REFERÊNCIAS: Orçamento FIPT nº 432/18 datado de 11.01.2018.

1 INTRODUÇÃO

O método de ensaio descrito na norma BS EN ISO 11925-2 é utilizado para determinar a ignitabilidade dos materiais, quando expostos à chama de queimador padrão dentro de uma câmara de ensaio fechada (Foto 1).

Os corpos de prova, com dimensões de 250 mm x 90 mm, para produtos normais, ou 250 mm x 180 mm, para produtos que contraem ou derretem para longe da chama do queimador sem serem ignizados, são presos no suporte dentro da câmara de ensaio e colocados em contato com a chama do queimador, com um filtro (lenço) de papel posicionado abaixo do corpo de prova. É verificada, então, a propagação da chama, levando-se em conta o tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm, medida a partir da extremidade inferior do corpo de prova. São realizados dois tipos de aplicação de chama: de superfície e de borda.



Foto 1 – Câmara de ensaio.

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado "Carpete em Rolo 100% Nylon (PA) com 1200 g/m² ($\pm 10\%$) de fio", identificado por este Laboratório com o número 175-18 (Foto 2). As seguintes características foram determinadas:

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

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

- espessura (altura) média dos corpos de prova (material): 8,0 mm;
- aspecto: carpete com a mescla das cores preta e bege (face aparente e exposta ao fogo).

O material foi colado a placas padrão de fibrocimento com auxílio de adesivo não identificado.



Foto 2 – Material ensaiado

3 MÉTODO UTILIZADO

- BS EN ISO 11925-2: 2010 – *Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test.*
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSFEx-PE 107 – “Ensaio de reação ao fogo – Ignitabilidade de produtos utilizados na construção civil sujeitos ao contato direto com chama – BS EN ISO 11925-2”.

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Câmara de ignitabilidade (identificação EQ-039).
- Cronômetro Technos (identificação: CR-013, certificado de calibração nº 161042-101, validade: 11.2019).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-009, certificado de calibração nº 07480-17-DI/SP, validade: 03.2020).
- Régua Arch (identificação: RG-016, certificado de calibração de calibração nº 162645-101, validade: 11.2020).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado em 08.02.2018.

Os resultados estão dispostos na Tabela 1.

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



Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

Tabela 1: Resultados obtidos nos ensaios.

Número do corpo de prova	Posição de aplicação do queimador	Tempo de aplicação (s)	Ignição (sim ou não)	Tempo para atingir 150 mm – F _s (s)	Ignição do filtro de papel (sim ou não)
01	borda	15	sim	300	sim
02	borda	15	sim	210	sim
03	borda	15	sim	228	sim
04	superfície	15	não	não atingiu	não
05	superfície	15	não	não atingiu	não
06	superfície	15	não	não atingiu	não

5.1 Observações de ensaio

- Ocorreu gotejamento de material em chama.
- Liberação de fumaça de coloração preta.

Nota 1: Os resultados relatam somente o comportamento do material ensaiado sob as condições destes métodos e os resultados não devem ser usados para indicar o risco ao fogo em outra forma ou sob outras condições.

6 CONCLUSÃO

A chama atingiu a marca de 150 mm em tempo médio de 246 segundos, para os corpos de prova ensaiados com o queimador posicionado na borda.

São Paulo, 19 de março de 2018.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Eng.º Civil Mestre Carlos Roberto Metzker de Oliveira
 Supervisor do Ensaio
 CREA n.º 5061453656 – RE n.º 08632

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Eng.º Civil Mestre Antonio Fernando Berto
 Chefe do Laboratório
 CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9