

Laboratório de Segurança ao Fogo/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 036 339-203

CLIENTE: Beaulieu do Brasil Ind. de Carpetes Ltda.
Av. José Carlos Gomes, 355.
CEP: 84043-737 – Ponta Grossa/PR.

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

REFERÊNCIAS: Carta datada de 02.08.2012.

1 INTRODUÇÃO

O método de ensaio descrito na norma ABNT NBR 8660 (=BS EN ISO 9239-1) 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 (ver Figura 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 1050 ± 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.



Figura 1: Equipamento de ensaio

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado “Piso Vinílico LVT”, identificado por este Laboratório com o número 11091 (ver Figura 2). As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 4,0 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova: $1,89 \times 10^3$ kg/m³;

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/CETAC

- aspecto: régua poliméricas com sistema de encaixe tipo “clic” (macho-fêmea);
- coloração: preta em um face e marrom na outra (face aparente e exposta ao fogo).

Segundo informações do cliente, o material não necessita de adesivo para a sua fixação, pois esta é feita através do sistema de encaixe.



Figura 2: Material ensaiado

3 MÉTODO UTILIZADO

- BS EN ISO 9239-1: 2002 – “Reaction to fire tests for floorings – Part 1: Determination of the burning behavior using a radiant heat source”.
- ABNT NBR 8660: 1984 – “Revestimento de piso - Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica - Método de ensaio”.
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSF-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)
- Célula de carga modelo KNDC 300/1 (identificação: CC-004, última calibração: 11.2010, certificado calibração nº 152/10, órgão calibrador: KNWAAGEN, próxima calibração: 11.2012).
- Paquímetro Universal analógico (identificação: PQ-007, última calibração: 09.09.2011; certificado de calibração nº112197-101, órgão calibrador: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 09.2013).
- Régua metálica 1000 mm (identificação: RG-024; última calibração: 29.07.2011, certificado de calibração nº110700-101, órgão calibrador: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 07.2013).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado em 13.08.2012.

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/CETAC

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

Distância (mm)	Tempo (s)	Distância (mm)	Tempo (s)
60	137	510	-
110	157	560	-
160	247	610	-
210	-	660	-
260	-	710	-
310	-	760	-
360	-	810	-
410	-	860	-
460	-	910	-

5.2 Resultados Gerais do Ensaio

Resultados obtidos	CP01	CP02	CP03	Média
Tempo para ignição (s)	125	125	123	124
Tempo para extinção da chama durante o ensaio (s)	269	312	431	337
Propagação máxima da chama (mm)	160	160	200	173
Propagação de chama em 10 min (mm)	160	160	200	173
Propagação de chama em 20 min (mm)	160	160	200	173
Propagação de chama em 30 min (mm)	160	160	200	173
HF-10 (kW/m ²)	10,1	10,1	9,4	9,9
HF-20 (kW/m ²)	10,1	10,1	9,4	9,9
HF-30 (kW/m ²)	10,1	10,1	9,4	9,9
CHF (kW/m²)	10,1	10,1	9,4	9,9

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 do fluxo crítico médio de energia radiante (CHF) atingido pelo material foi de **9,9 kW/m²**.

São Paulo, 20 de agosto de 2012.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo

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

Eng.º Civil Mestre Antônio Fernando Berto
Responsável pelo 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/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 036 342-203

CLIENTE: Beaulieu do Brasil Ind. de Carpetes Ltda.
Av. José Carlos Gomes, 355.
CEP: 84043-737 – Ponta Grossa/PR.

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

REFERÊNCIA: Carta datada de 02.08.2012.

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 três ensaios com aplicação de chama piloto, descritos como “com chama”, visando garantir a condição de combustão com chama e outros três sem, descritos como “sem chama”, visando garantir a condição de decomposição pirolítica. Os resultados são expressos em termos de densidade óptica específica (sem unidade), Ds, de acordo com a seguinte equação:

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

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

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



Figura 1: Câmara de ensaio

Laboratório de Segurança ao Fogo/CETAC

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado “Piso Vinílico LVT”, identificado por este Laboratório com o número 11093 (ver Figura 2). As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 4,0 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova: $1,89 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;
- aspecto: réguas poliméricas com sistema de encaixe tipo “clic” (macho-fêmea);
- coloração: preta em um face e marrom na outra (face aparente e exposta ao fogo).

Segundo informações do cliente, o material não necessita de adesivo para a sua fixação, pois esta é feita através do sistema de encaixe.



Figura 2: Material ensaiado

3 MÉTODO UTILIZADO

- ASTM E 662-09 – “Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials”.
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSF-PE 002 – “Determinação da densidade óptica específica de fumaça”.

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Câmara de medição de densidade óptica de fumaça (identificação EQ-043).
- Balança BK 8000 (identificação: BL-007, última calibração: 20.01.2011, certificado calibração nº107280-101, órgão calibrador: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 01.2013).
- Paquímetro Universal analógico (identificação: PQ-007, última calibração: 09.09.2011; certificado de calibração nº112197-101, órgão calibrador: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 09.2013).
- Régua metálica 300 mm (identificação: RG-023; última calibração: 29.06.2011, certificado de calibração nº110700-101, órgão calibrador: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 06.2013).



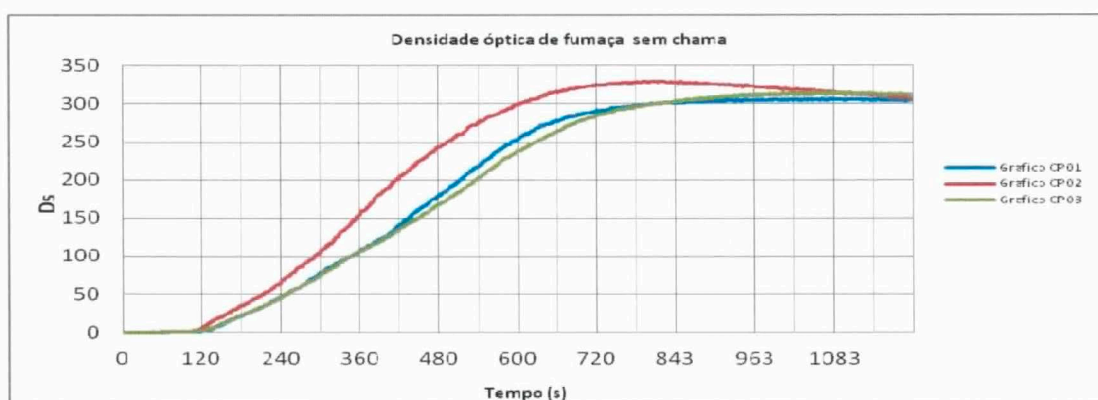
Laboratório de Segurança ao Fogo/CETAC

5 RESULTADO DE ENSAIO

Ensaio realizado em 15.08.2012.

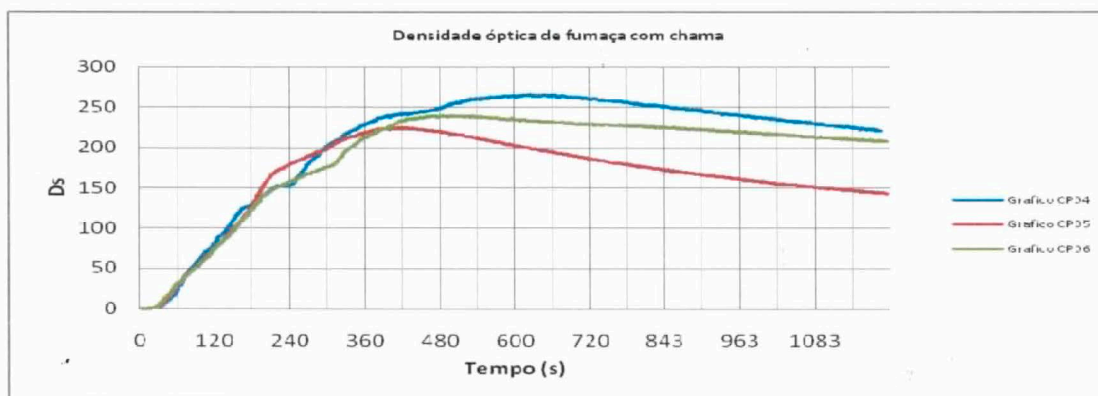
5.1 Densidade óptica específica (Ds) em função do tempo para queima sem chama

Corpo de prova	Tempo (minutos)								
	1,5	4,0	8,0	12,0	13,5	16,0	17,8	18,3	20,0
1	0	45	177	289	-	304	307*	-	305
2	0	63	241	324	330*	323	-	-	308
3	0	44	165	282	-	311	-	315*	312



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

Corpo de prova	Tempo (minutos)								
	1,5	4,0	6,8	8,0	8,9	10,5	12,0	16,0	20,0
1	56	151	-	248	-	266*	261	240	212
2	52	179	224*	220	-	-	187	161	143
3	51	157	-	238	239*	-	229	222	208



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

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



Laboratório de Segurança ao Fogo/CETAC

5.3 Resultado Geral do Ensaio

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

Tipo de Ensaio	sem chama	com chama
Número de corpos de prova ensaiados	3	3
Densidade óptica específica máxima corr. (Dm)	306	229
Tempo, em minutos, para atingir Dm	17	9
Densidade óptica específica aos 90 s	0	53
Densidade óptica específica aos 4 min	51	162
Densidade óptica específica aos 20 min	308	117
Densidade óptica específica máxima (sem correção)	317	243
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	2,6	0,8
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	40,5	60,8
Cor da fumaça	cinza	cinza

6 CONCLUSÃO

O valor da densidade óptica específica máxima (Dm) atingida pelo material foi de **306**, correspondente ao ensaio sem chama.

São Paulo, 20 de agosto de 2012.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo

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

Eng.º Civil Mestre Antônio Fernando Berto
Responsável pelo Laboratório
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9

Laboratório de Segurança ao Fogo/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 036 341-203

CLIENTE: Beaulieu do Brasil Ind. de Carpetes Ltda.
Av. José Carlos Gomes, 355.
CEP: 84043-737 – Ponta Grossa/PR.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da ignitabilidade de materiais.

REFERÊNCIAS: Carta datada de 02.08.2012.

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 (ver Figura 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.



Figura 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/CETAC

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado "Piso Vinílico LVT", identificado por este Laboratório com o número 11092 (ver Figura 2). As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 4,0 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova: $1,89 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;
- aspecto: régua poliméricas com sistema de encaixe tipo "clic" (macho-fêmea);
- coloração: preta em um face e marrom na outra (face aparente e exposta ao fogo).

Segundo informações do cliente, o material não necessita de adesivo para a sua fixação, pois esta é feita através do sistema de encaixe.



Figura 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-LSF-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-011, última calibração: 11.05.2011, certificado calibração nº109555-101, órgão calibrador: CME/LME, próxima calibração: 05.2013).
- Balança BK 8000 (identificação: BL-007, última calibração: 20.01.2011, certificado calibração nº107280-101, órgão calibrador: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 01.2013).
- Paquímetro Digimess (identificação: PQ-001, última calibração: 15.09.2010; certificado de calibração nº104910-101, órgão: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 09.2012).
- Régua 300 mm (identificação: RG-023; última calibração: 29.06.2011, certificado de calibração nº110700-101, órgão calibrador: IPT/CME/LMM, próxima calibração: 06.2013).

Laboratório de Segurança ao Fogo/CETAC

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado em 10.08.2012.

Os resultados estão dispostos na Tabela 1.

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 – FS (s)	Ignição do filtro de papel (sim ou não)
01	borda	15	sim	não atingiu	não
02	borda	15	sim	não atingiu	não
03	borda	15	sim	não atingiu	não
04	superfície	15	não	não atingiu	não
05	superfície	15	não	não atingiu	não
06	superfície	15	não	não atingiu	não

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 não atingiu a marca de 150 mm para todos os corpos de prova ensaiados.

São Paulo, 20 de agosto de 2012.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo

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

Eng.º Civil Mestre Antônio Fernando Berto
Responsável pelo Laboratório
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9