

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 107 647-203

CLIENTE: BELKA Indústria de Plásticos Ltda.

Rua Recife (Quadras 08,15,21,27) -Chácaras 27, 30 e 31, s/n - Parque Marajó.
CEP: 72.874-214 - Valparaíso de Goiás/GO.

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

REFERÊNCIA: Orçamento FIPT nº 8269/18 datado de 06.07.2018.

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 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.



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 “Piso Vinílico Belka”, identificado por este Laboratório com o número 243-19. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova (material): 3,0 mm;
- aspecto: revestimento polimérico de piso de cor marrom (Foto 2).

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



Foto 2 – Material ensaiado

3 MÉTODOS UTILIZADOS

- ASTM E 662-17a – *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 nº 07480-17-DI/SP, validade: 03.2020).
- Régua Arch (identificação: RG-016, certificado de calibração nº 162645-101, validade: 11.2020).

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.

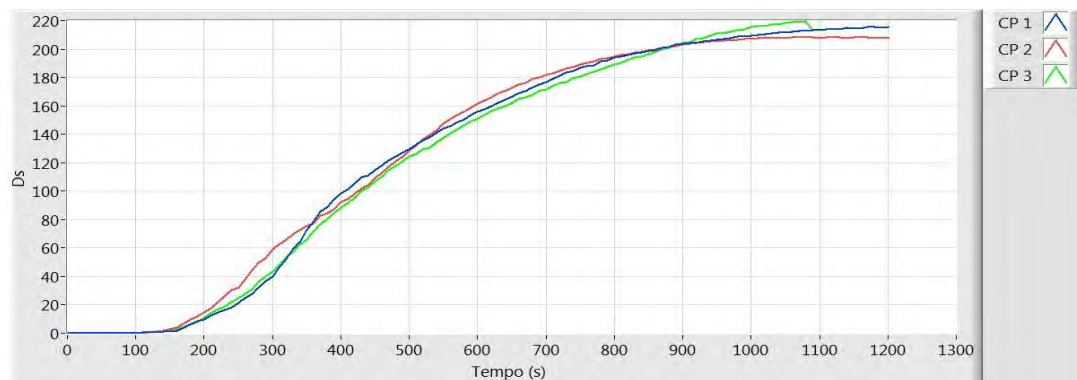
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Data do ensaio: 07.03.2019.

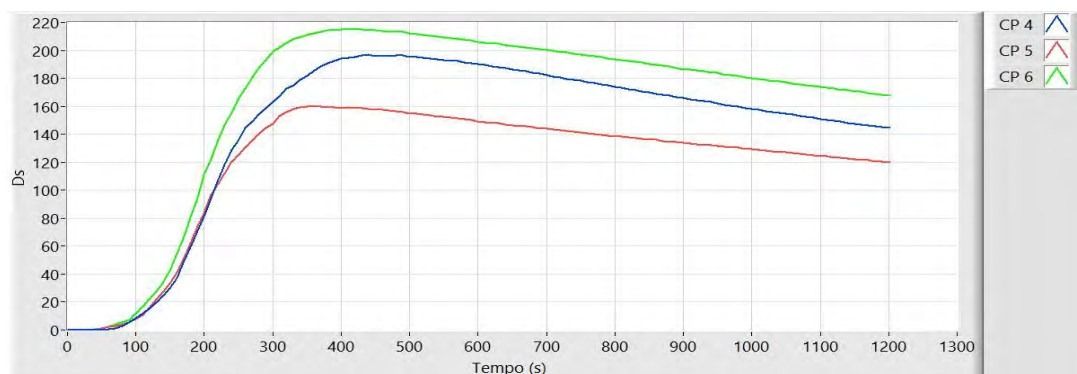
5.1 Densidade óptica específica (Ds) em função do tempo para queima sem chama.

Corpo de prova	Tempo (minutos)								
	1,5	4	8	12	16	18,0	19,2	19,7	20
1	0	18	124	181	207	-	-	215*	215
2	0	30	121	185	206	-	208*	-	208
3	0	22	117	176	211	219*	-	-	215



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

Corpo de prova	Tempo (minutos)								
	1,5	4	6,0	7,0	7,3	8	12	16	20
1	6	129	-	-	197*	196	181	161	144
2	5	120	160*	-	-	156	143	131	120
3	8	155	-	215*	-	213	199	183	168



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 e a Explosões/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, 5.2).

Tipo de Ensaio	sem chama	com chama
Densidade óptica específica máxima corrigida (Dm)	210	183
Tempo, em minutos, para atingir Dm	19,2	6,7
Densidade óptica específica aos 90 s	0	6
Densidade óptica específica aos 4 min	23	135
Densidade óptica específica aos 20 min	213	144
Densidade óptica específica máxima sem correção (Ds)	213	191
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	3,7	1,9
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	43	87
Cor da fumaça	cinza	preta

Nota 2: 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.

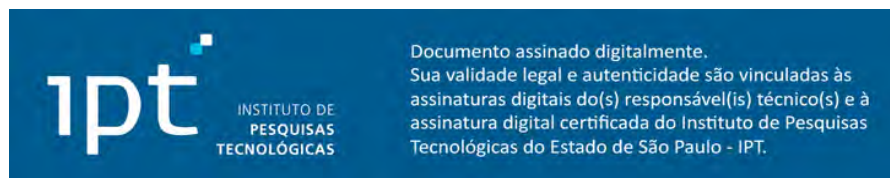
6 CONCLUSÃO

O valor da densidade óptica específica máxima (Dm) atingida pelo material foi de **210**, correspondente ao ensaio sem chama.

São Paulo, 19 de março de 2019.

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
Assinado Digitalmente

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões
Eng.º Civil Mestre Antônio Fernando Berto
Chefe do Laboratório
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9
Assinado Digitalmente



EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT
Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT
Engenheiro Civil Henrique Bandeira Faccio – IPT
Técnico Rafael Maier da Silva – FIPT

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 1 107 648-203

CLIENTE: BELKA Indústria de Plásticos Ltda.

Rua Recife (Quadras 08,15,21,27)-Chácaras 27, 30 e 31, s/n- Parque Marajó.

CEP: 72.874-214 - Valparaíso de Goiás/GO.

NATUREZA DO TRABALHO: Verificação da ignitabilidade de materiais.

REFERÊNCIAS: Orçamento FIPT nº 8269/18 datado de 06.07.2018.

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.

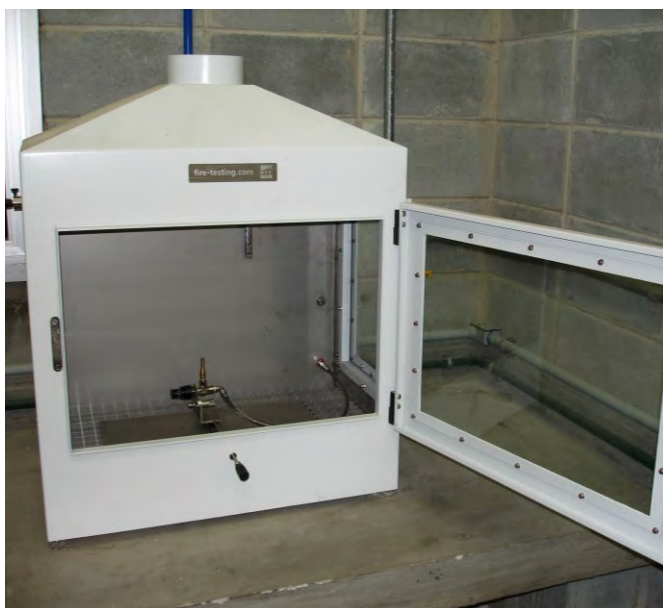


Foto 1 – Câmara de ensaio.

2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado “Piso Vinílico Belka”, identificado por este Laboratório com o número 244-19. 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 média dos corpos de prova (material): 3,0 mm;
- aspecto: revestimento polimérico de piso de cor marrom (Foto 2).

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 digital (identificação: CR-022, certificado de calibração nº 15296/17, validade: 09.2020).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-009, certificado de calibração nº 07480-17-DI/SP, validade: 03.2020).
- Trena metálica (identificação: RG-036, certificado calibração nº 156260-101, validade: 01.2020).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado em 15.02.2019.

Os resultados estão dispostos na Tabela 1.

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	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

5.1 Observações de ensaio

- Desenvolvimento de fumaça de cor preta.
- Não ocorreu gotejamento de material em chama.

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.

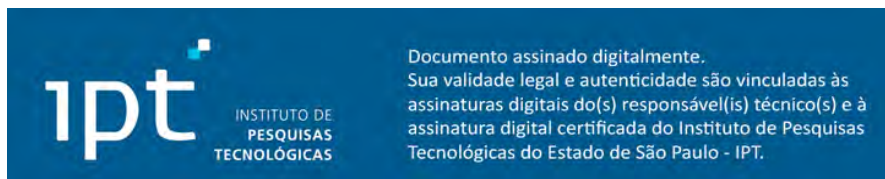
6 CONCLUSÃO

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

São Paulo, 19 de março de 2019.

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 nº 08632
[Assinado Digitalmente](#)

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
[Assinado Digitalmente](#)



EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT
Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT
Engenheiro Civil Henrique Bandeira Faccio – IPT
Técnico André Luiz de Souza – IPT

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 1 107 650-203

CLIENTE: BELKA Indústria de Plásticos Ltda.

Rua Recife (Quadras 08,15,21,27) -Chácaras 27, 30 e 31, s/n - Parque Marajó.

CEP: 72.874-214 - Valparaíso de Goiás/GO.

NATUREZA DO TRABALHO: Classificação dos materiais de acabamento e revestimento empregados nas edificações

REFERÊNCIA: Orçamento FIPT nº 8269/18 datado de 06.07.2018.

1 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado “Piso Vinílico Belka”. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova (material): 3,0 mm;
- aspecto: revestimento polimérico de piso de cor marrom (Foto 1).

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



Foto 1 – Material ensaiado

2 MÉTODO UTILIZADO

- Instrução Técnica nº 10/2018 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.
- ABNT NBR 16626:2017 – “Classificação da reação ao fogo de produtos de construção”.
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSFEx-PE 188 – Classificação dos materiais de acabamento e revestimento empregados nas edificações.

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

3 RESULTADOS DE ENSAIO

A tabela 1 contem os resultados obtidos nos ensaios de reação ao fogo.

Tabela 1: Resultados obtidos nos ensaios

Referência	Densidade óptica de fumaça (D _m)	Ignitabilidade (F _s)	Fluxo crítico energia radiante
Relatórios de ensaio IPT n ^{os} 1 107 647-203, 1 107 648-203 e 1 107 649-203.	183	Não atingiu a marca de 150 mm.	10,1 kW/m ²

4 LIMITES ESPECIFICADOS EM NORMA

A tabela 2 indica a classificação do material em função dos resultados nos ensaios, conforme estabelecido na Instrução Técnica nº 10 do Decreto nº 56.819 e na norma ABNT NBR 16626.

Tabela 2: Classificação dos materiais de revestimento de piso.

Classes	ISO 1182	NBR 8660	EN ISO 11925-2 (exposição = 15 s)	ASTM E662	
I	Incombustível ΔT ≤ 30°C Δm ≤ 50% t _f ≤ 10 s	-	-	-	
II ou II _p	A	Combustível	Fluxo crítico ≥ 8,0 kW/m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo crítico ≥ 8,0 kW/m ³	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm > 450
III ou III _p	A	Combustível	Fluxo crítico ≥ 4,5 kW/m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo crítico ≥ 4,5 kW/m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm > 450
IV ou IV _p	A	Combustível	Fluxo crítico ≥ 3,0 kW/m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo crítico ≥ 3,0 kW/m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm > 450
V ou V _p	A	Combustível	Fluxo crítico < 3,0 kW/m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm ≤ 450
	B	Combustível	Fluxo crítico < 3,0 kW/m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s	Dm > 450
VI	Combustível	-	FS > 150 mm em 20 s	-	

Observações relativas à tabela 2:

Tabela retirada da Instrução Técnica nº 10 do Decreto nº 56.819 do Corpo de Bombeiros de São Paulo.

FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado.

Dm – Densidade específica óptica máxima de fumaça.

II, III, IV, V e VI referente as classe da IT 10.

II_p, III_p, IV_p, V_p e VI_p referente as classes da norma ABNT NBR 16626.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

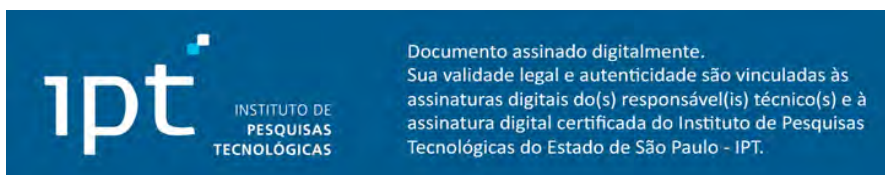
5 CONCLUSÃO

O material classifica-se como **II-A** de acordo com a Instrução Técnica nº 10 do Decreto Estadual de São Paulo nº 56.819 e como **II_p-A** conforme a norma ABNT NBR 16626:2017.

São Paulo, 19 de março de 2019.

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
[Assinado Digitalmente](#)

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
[Assinado Digitalmente](#)



EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT
Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT
Engenheiro Civil Henrique Bandeira Faccio – IPT