

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações

1/4

## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 132 677-203

**CLIENTE:** Knauf do Brasil Ltda.  
CNPJ: 02.082.558/0001-99.  
Rodovia Presidente Dutra - km 198,5, s/n – Queimados.  
CEP: 26.373-320 – Queimados/RJ.

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

**REFERÊNCIA:** Orçamento IPT/FIPT nº 1693/22 datado de 22.02.2022.

### 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/cm<sup>2</sup>. 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), 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.



Fotografia 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 – Habitação e Edificações**  
**Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111**

## 2 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado “Chapa de gesso para Drywall”, identificado por este Laboratório com o número 561-22 (Fotografia 2). As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 12,5 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova:  $6,45 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ ;
- aspecto: placa de gesso acartonado (Fotografia 2).



Fotografia 2 - Material ensaiado

## 3 MÉTODOS UTILIZADOS

- ASTM E 662-21a – *Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials*.

## 4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Câmara de medição de densidade óptica de fumaça (identificação EQ-043).
- Balança HF-6000G (identificação: BL-005, certificado de calibração nº 186280-101, validade: 09.2022).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-009, certificado de calibração nº 180389-101, validade: 08.2023).
- Régua Arch (identificação: RG-016, certificado de calibração nº 183473-101, validade: 03.2024).

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.

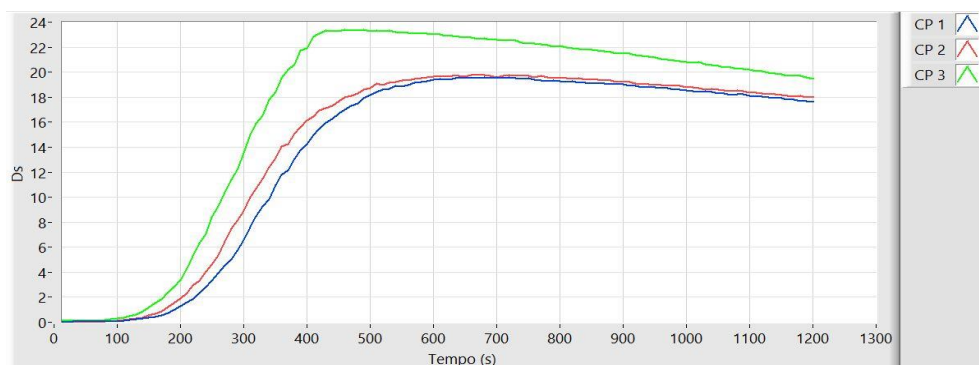
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações  
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

## 5 RESULTADOS DE ENSAIO

Data do ensaio: 01.04.2022.

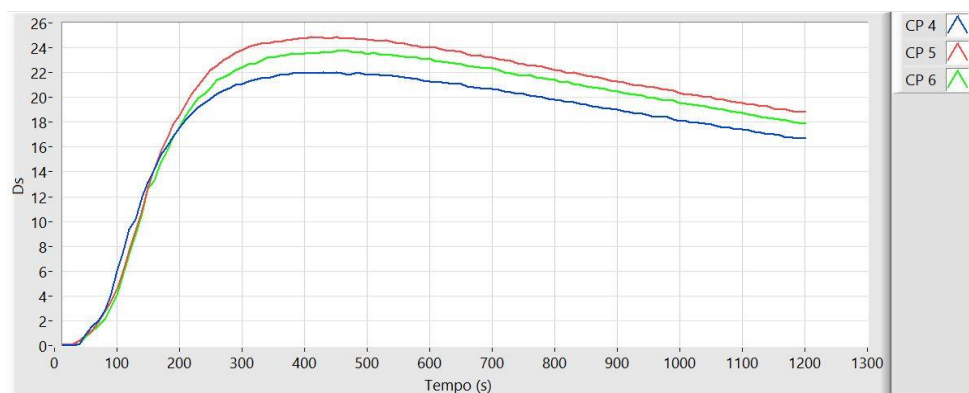
### 5.1 Densidade óptica específica (Ds) em função do tempo para queima sem chama.

Corpo de prova	Tempo (minutos)								
	1,5	4	8	8,2	10,7	11,0	12	16	20
1	0	3	17	-	20*	-	20	19	18
2	0	4	18	-	-	20*	20	19	18
3	0	7	23	23*	-	-	23	21	19



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

Corpo de prova	Tempo (minutos)								
	1,5	4	7,2	7,5	7,5	8	12	16	20
4	4	20	22*	-	-	22	20	18	17
5	3	22	-	25*	-	25	23	21	19
6	3	20	-	-*	24	24	22	20	18



**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 – Habitação e Edificações  
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

### 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)	21	23
Tempo, em minutos, para atingir Dm	10,0	7,6
Densidade óptica específica aos 90 s	0	3
Densidade óptica específica aos 4 min	5	20
Densidade óptica específica aos 20 min	18	18
Densidade óptica específica máxima sem correção (Ds)	21	24
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	6,4	3,0
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	8	12
Cor da fumaça	cinza	cinza

**Nota 2:**

- Os resultados relatam somente o comportamento do material ensaiado sob as condições dos métodos referenciados e das condições relatadas neste documento, os quais não devem ser usados para indicar o risco ao fogo em outra forma ou sob outras condições, bem como ser o único critério para avaliar o risco potencial de incêndio do produto em uso.
- As estimativas de incertezas de medição são calculadas em função dos resultados de densidade óptica específica máxima corrigida sem chama e com chama, bem como a incerteza dos equipamentos utilizados, baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência  $k = 2,00$ , fornecendo um nível da confiança de, aproximadamente, 95%. A incerteza de medição resultante da densidade óptica específica encontrada para este ensaio foi de  $\pm 0,4$  Dm (sem chama) e de  $\pm 0,4$  Dm (com chama), porém não foram utilizadas para indicar os resultados de ensaio.

## 6 CONCLUSÃO

O valor da densidade óptica específica máxima (Dm) atingida pelo material foi de **23**, correspondente ao ensaio com chama.

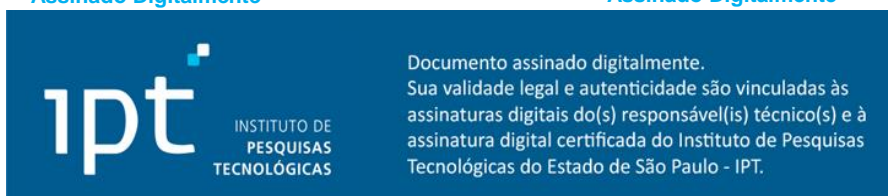
## EQUIPE TÉCNICA

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 – IPT  
Secretária Melissa Revoredo Braga – FIPT

São Paulo, 25 de maio de 2022.

**HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES**  
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

**HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES**  
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões  
Eng.º Civil Mestre Antonio Fernando Berto  
Gerente Técnico  
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9  
Assinado Digitalmente



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.