

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

1/4

## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 124 600-203

**CLIENTE:** Arauco do Brasil S.A.  
CNPJ: 76.518.836/0020-07.  
Rodovia PR 092, km 228,5.  
CEP: 84.200-000 – Jaguariaíva /PR.

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

**REFERÊNCIA:** Orçamento FIPT nº 2221/21 datado de 04.03.2021.

### 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

**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 BP Arauco”, identificado por este Laboratório com o número 985-21. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 15 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova: 735 kg/m<sup>3</sup>;
- aspecto: chapa de fibras de madeira com revestimento laminado em ambas as face (Fotografia 2).



Fotografia 2 – Material ensaiado

## 3 MÉTODOS UTILIZADOS

- ASTM E 662-19 – *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 179911-101, validade: 07.2021).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-006, certificado de calibração nº 169538-101, validade: 11.2021).
- Régua Arch (identificação: RG-016, certificado de calibração nº 183473-101, validade: 03.2024).

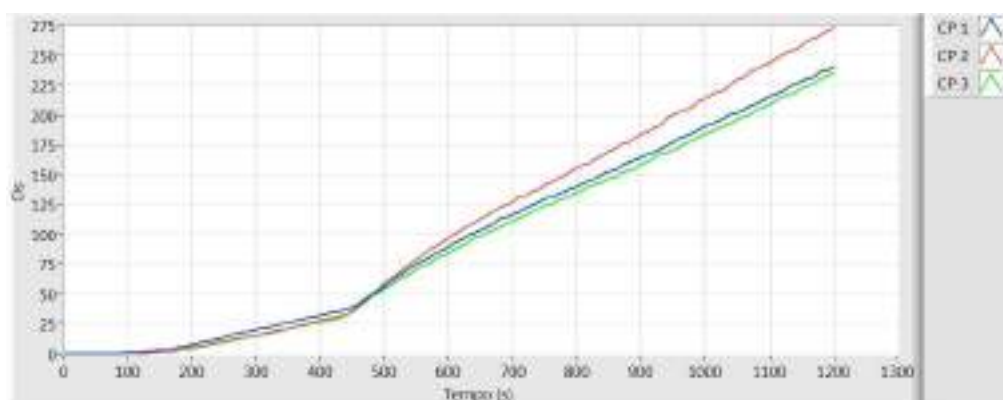
**Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – Habitação e Edificações**  
**Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111**

## 5 RESULTADOS DE ENSAIO

Data do ensaio: 21.05.2021.

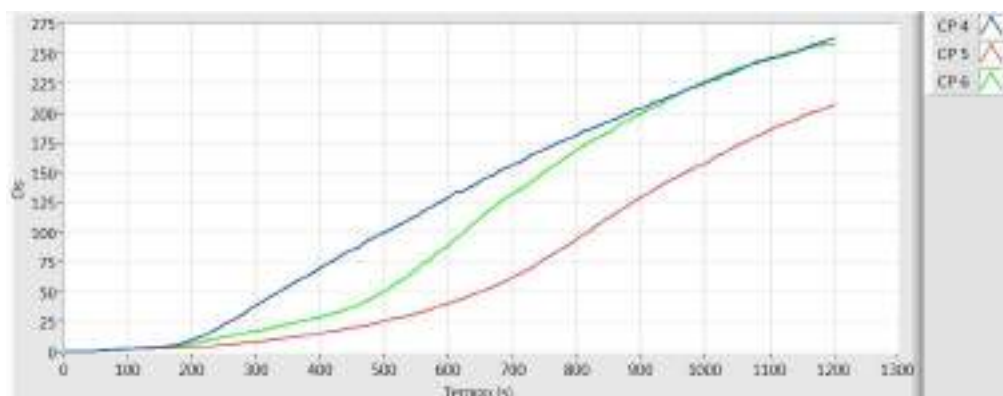
### 5.1 Densidade óptica específica (Ds) em função do tempo para queima sem chama.

Corpo de prova	Tempo (minutos)					
	1,5	4	8	12	16	20
1	0	13	50	122	180	241*
2	0	10	50	133	203	273*
3	0	9	49	116	173	235*



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

Corpo de prova	Tempo (minutos)						
	1,5	4	8	12	16	19,8	20
1	2	20	95	162	217	-	263*
2	2	6	23	68	148	-	208*
3	2	11	45	139	217	258*	258



**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
<b>Densidade óptica específica máxima corrigida (Dm)</b>	<b>243</b>	<b>231</b>
Tempo, em minutos, para atingir Dm	20	20
Densidade óptica específica aos 90 s	0	2
Densidade óptica específica aos 4 min	11	12
Densidade óptica específica aos 20 min	249	243
Densidade óptica específica máxima sem correção (Ds)	250	243
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	4,9	5,1
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	31	26
Cor da fumaça	cinza	cinza

**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 **243**, correspondente ao ensaio sem chama.

São Paulo, 28 de maio de 2021.

**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 nº 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 nº 2467.9  
**Assinado Digitalmente**



## EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT  
Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT  
Engenheiro Civil Anderson Nobre da Silva – FIPT  
Técnico Rafael Maier da Silva – IPT  
Secretária Melissa Revoredo – 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.