

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 122 617-203

CLIENTE: Brasilux Tintas Técnicas Ltda.
CNPJ: 72.770.878/0001-17.
Rua Bambozzi, 240 – Centro.
CEP: 15.990-668 – Matão/SP.

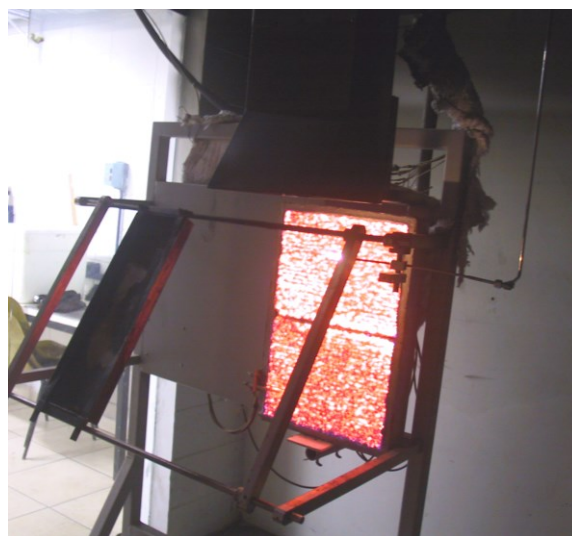
NATUREZA DO TRABALHO: Determinação do índice de propagação superficial de chama.

REFERÊNCIA: Orçamento FIPT nº 11504/20 datado de 07.12.2020.

1 INTRODUÇÃO

O método de ensaio descrito na norma NBR 9442 é utilizado para determinar o índice de propagação de chama de materiais pelo método do painel radiante, utilizando-se do equipamento visualizado na Fotografia 1.

Os corpos de prova, com dimensões de 150 ± 5 mm de largura e 460 ± 5 mm de comprimento, são inseridos em um suporte metálico e colocados em frente a um painel radiante poroso, com 300 mm de largura e 460 mm de comprimento, alimentado por gás propano e ar. O conjunto (suporte e corpo de prova) é posicionado em frente ao painel radiante com uma inclinação de 60° , de modo a expor o corpo de prova a um fluxo radiante padronizado. Uma chama piloto é aplicada na extremidade superior do corpo de prova.



Fotografia 1 – Equipamento de ensaio

É obtido no ensaio o fator propagação de chama desenvolvida na superfície do material (P_c), medido através do tempo para atingir as distâncias padronizadas no suporte metálico com o corpo de prova, e o fator de evolução de calor desenvolvido pelo material (Q), medido através de sensores de temperatura (termopares) localizados em uma chaminé sobre o painel e o suporte com o corpo de prova.

O índice é determinado através da seguinte equação (sem unidade):

$$I_p = P_c \times Q$$

Onde:

I_p : Índice de propagação superficial de chama

P_c : Fator de propagação da chama

Q : Fator de evolução do calor.

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/IPT
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 “Placa de Madeira Tratada com Tinta Intumescente Base Água”, identificado por este Laboratório com o número 1433-20. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 19,4 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova: $5,8 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$;
- aspecto: placa de madeira maciça com tratamento superficial em ambas as faces (Fotografia 2).



Fotografia 2 – Material ensaiado

Segundo informações do Cliente, o material ensaiado é composto por substrato em chapa de madeira do tipo Pinus tratada superficialmente com tinta intumescente, aplicada em quatro demãos, com auxílio de rolo de pintura, e com consumo médio de, aproximadamente, 2 m²/L.

3 MÉTODO UTILIZADO

- ABNT NBR 9442: 2019 – “Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio”.

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Equipamento de propagação superficial de chama marca FTT (identificação: EQ-033).
- Balança HF-6000G (identificação: BL-005, certificado de calibração nº 179911-101, validade: 07.2021).

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/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

- Régua Hope (identificação: RG-008, certificado de calibração nº 165050-101, validade: 04.2021).
- Paquímetro Digimes (identificação: PQ-006, certificado de calibração nº 169538-101, validade: 11.2021).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Ensaio realizado em 07.01.2021.

Condicionamento: Os corpos de prova foram mantidos em estufa com ventilação forçada a $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ por 24 horas e em seguida condicionados até o equilíbrio em câmara climatizada à temperatura de $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $(50 \pm 5)\%$.

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos considerando os valores mínimo, médio e máximo.

Tabela 1 – Resultados do ensaio

Fatores	Valores		
	Médio	Mínimo	Máximo
Evolução de calor (Q)	1,7	1,0	2,3
Propagação de chama (Pc)	4,6	3,7	5,7
Índice de propagação de chama (Ip)	5	4	13

5.1 Observações de ensaio

- A propagação de chama avançou, em média, 253 mm (55% da superfície dos corpos de prova).
- Não ocorreu gotejamento e/ou desprendimento de partículas em chama.
- Não houve a ocorrência de “flashing” (frente de chama na superfície dos corpos de prova, com duração de 3 segundos ou menor), durante a realização do ensaio.
- Desenvolvimento de fumaça de coloração preta.

Notas 1:

- O índice de propagação de chama médio (Ip) foi arredondado para o múltiplo mais próximo de cinco, conforme procedimento do item 10.2 da norma de referência.
- 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.
- Não foi verificado se o envelhecimento do produto ou sua hidrossolubilidade comprometem o desempenho do tratamento antichama. Desta forma, há a necessidade de estabelecer a durabilidade deste acabamento para a preservação do desempenho do produto, estabelecendo, se necessário, periodicidade de sua aplicação.

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/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

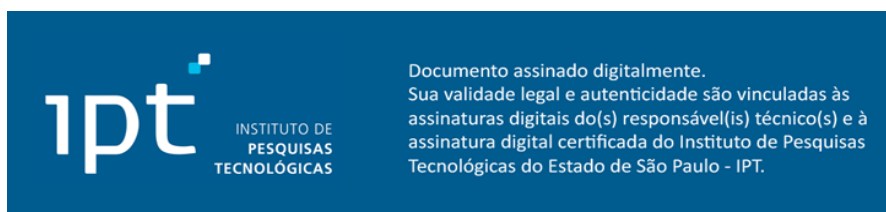
6 CONCLUSÃO

O Índice de Propagação Superficial de Chama Médio (Ip) alcançado pelo material foi de **5**.

São Paulo, 12 de fevereiro de 2021.

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 nº 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 Marcelo Kobayashi – IPT
Secretária Melissa Revoredo Braga - 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/IPT

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 122 618-203

CLIENTE: Brasilux Tintas Técnicas Ltda.
CNPJ: 72.770.878/0001-17.
Rua Bambozzi, 240 – Centro.
CEP: 15.990-668 – Matão/SP.

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

REFERÊNCIA: Orçamento FIPT nº 11504/20 datado de 07.12.2020.

1 ITEM / MATERIAL

Foi entregue o material denominado “Placa de Madeira Tratada com Tinta Intumescente Base Água”. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 19,4 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova: $5,8 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$;
- aspecto: placa de madeira maciça com tratamento superficial em ambas as faces (Fotografia 1).



Fotografia 1 – Material ensaiado

Segundo informações do Cliente, o material ensaiado é composto por substrato em chapa de madeira do tipo Pinus tratada superficialmente com tinta intumescente, aplicada em quatro demãos, com auxílio de rolo de pintura, e com consumo médio de, aproximadamente, 2 m²/L.

2 MÉTODOS UTILIZADOS

- Instrução Técnica nº 10/2019 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento. Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

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/IPT

- 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.

3 RESULTADOS DE ENSAIO

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

Tabela 1: Resultados obtidos nos ensaios

Referência	Índice de Propagação superficial de chama (Ip)	Densidade específica óptica de fumaça (Dm)	Gotejamento em chama (s)
Relatórios de ensaio IPT n ^{os} 1 122 615-203 e 1 122 617-203	5	209	0

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 63.911 e na norma ABNT NBR 16626.

Tabela 2: Classificação dos materiais exceto revestimento de piso

Classes	ISO 1182	NBR 9442	ASTM E662
I	Incombustível	-	-
II	A	Combustível $Ip \leq 25$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $Ip \leq 25$	$Dm > 450$
III	A	Combustível $25 < Ip \leq 75$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $25 < Ip \leq 75$	$Dm > 450$
IV	A	Combustível $75 < Ip \leq 150$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $75 < Ip \leq 150$	$Dm > 450$
V	A	Combustível $150 < Ip \leq 400$	$Dm \leq 450$
	B	Combustível $150 < Ip \leq 400$	$Dm > 450$
VI	Combustível	$Ip > 400$	-

Observações relativas à tabela 2:

Tabela adaptada da Instrução Técnica nº 10 do Decreto nº 63.911 do Corpo de Bombeiros de São Paulo e da norma NBR 16626.

Ip – Índice de propagação superficial de chama.

Dm – Densidade específica óptica máxima de fumaça

4.1 Classificação adicional de gotejamento em chama

Adicionalmente, a norma ABNT NBR 16626 estabelece três classificações a respeito da produção de gotejamento e/ou desprendimento de partículas em chama quando ensaiados conforme norma ABNT NBR 9442, a saber:

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/IPT

- d_0 se não ocorrerem gotejamento em chama e nem o desprendimento de partículas em chama;
- d_1 se não ocorrerem gotejamento em chama e nem o desprendimento de partículas em chama com duração superior a 10 s;
- d_2 se as condições anteriores não forem atendidas.

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.
- Não foi verificado se o envelhecimento do produto ou sua hidrossolubilidade comprometem o desempenho do tratamento antichama. Desta forma, há a necessidade de estabelecer a durabilidade deste acabamento para a preservação do desempenho do produto, estabelecendo, se necessário, periodicidade de sua aplicação.

5 CONCLUSÃO

O material classifica-se como **II-A** de acordo com a Instrução Técnica n° 10 do Decreto Estadual de São Paulo n° 63.911 e como **II-A-d₀** conforme a norma ABNT NBR 16626.

São Paulo, 12 de fevereiro de 2021.

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](#)



Documento assinado digitalmente.
Sua validade legal e autenticidade são vinculadas às assinaturas digitais do(s) responsável(is) técnico(s) e à assinatura digital certificada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Antonio Fernando Berto – IPT
Engenheiro Civil Carlos Roberto Metzker de Oliveira – IPT
Engenheiro Civil Henrique Bandeira Faccio – IPT
Secretária Melissa Revoredo Braga – FIPT

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – CETAC/IPT

1/4

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 122 615-203

CLIENTE: Brasilux Tintas Técnicas Ltda.
CNPJ: 72.770.878/0001-17.
Rua Bambozzi, 240 – Centro.
CEP: 15.990-668 – Matão/SP.

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

REFERÊNCIA: Orçamento FIPT nº 11504/20 datado de 07.12.2020.

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), 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 – CETAC/IPT
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 “Placa de Madeira Tratada com Tinta Intumescente Base Água”, identificado por este Laboratório com o número 1432-20. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 19,4 mm;
- massa específica aparente média dos corpos de prova: $5,8 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$;
- aspecto: placa de madeira maciça com tratamento superficial em ambas as faces (Fotografia 2).



Fotografia 2 – Material ensaiado

Segundo informações do Cliente, o material ensaiado é composto por substrato em chapa de madeira do tipo Pinus tratada superficialmente com tinta intumescente, aplicada em quatro demãos, com auxílio de rolo de pintura, e com consumo médio de, aproximadamente, 2 m²/L.

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).
- Paquímetro Digital (identificação: PQ-006, certificado de calibração n° 169538-101, validade: 11.2021).
- Régua Hope (identificação: RG-008, certificado de calibração n° 165050-101, validade: 04.2021).
- Balança HF-6000G (identificação: BL-005, certificado de calibração n° 179911-101, validade: 07.2021).

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.

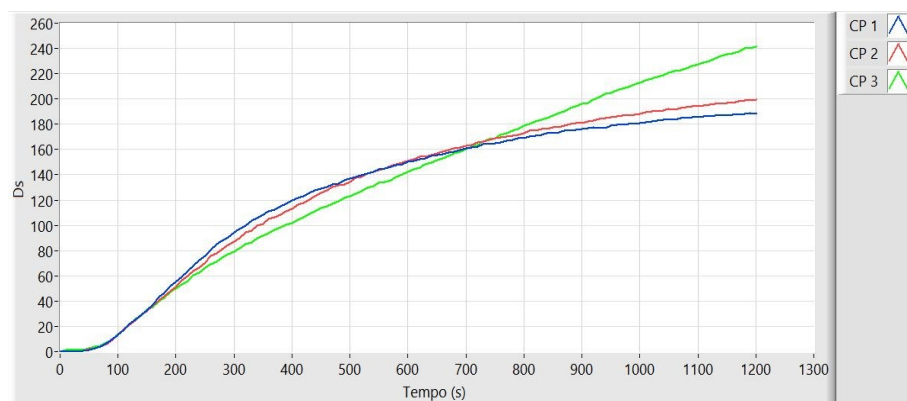
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões – CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17 025 sob o número CRL 0111

5 RESULTADOS DE ENSAIO

Data do ensaio: 29.01.2021.

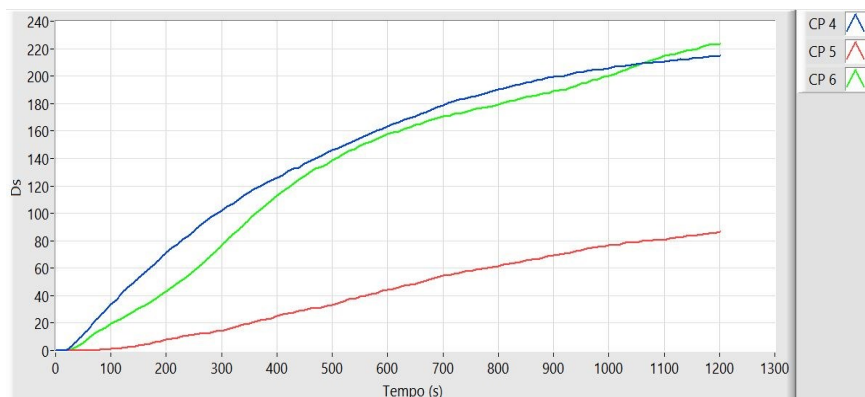
5.1 Densidade óptica específica (Ds) em função do tempo para queima sem chama.

Corpo de prova	Tempo (minutos)						
	1,5	4	8	12	16	19,8	20
1	10	72	133	162	179	189*	188
2	9	67	132	165	186	-	199*
3	10	62	119	164	207	-	242*



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	20
1	29	84	142	182	204	215*
2	1	11	31	56	74	86*
3	16	55	134	173	195	224*



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/IPT
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)	209	173
Tempo, em minutos, para atingir Dm	19,9	20,0
Densidade óptica específica aos 90 s	10	15
Densidade óptica específica aos 4 min	67	50
Densidade óptica específica aos 20 min	210	175
Densidade óptica específica máxima sem correção (Ds)	210	175
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	1,8	2,6
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	32	22
Cor da fumaça	cinza	preta

Notas 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. Não foi verificado se o envelhecimento do produto ou sua hidrossolubilidade comprometem o desempenho do tratamento antichama. Desta forma, há a necessidade de estabelecer a durabilidade deste acabamento para a preservação do desempenho do produto, estabelecendo, se necessário, periodicidade de sua aplicação.

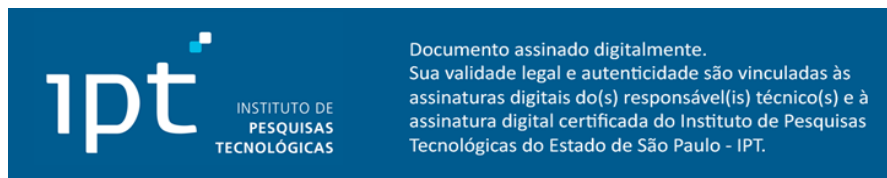
6 CONCLUSÃO

O valor da densidade óptica específica máxima (Dm) atingida pelo material foi de **209**, correspondente ao ensaio sem chama.

São Paulo, 12 de fevereiro de 2021.

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
Técnico Rafael Maier da Silva – FIPT
Secretária Melissa Revoredo Braga - 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.