

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

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 109 677-203
Cancela e substitui o Relatório de Ensaio nº 1 107 775-203

CLIENTE: Decorlit Produtos de Concreto Ltda.
Rua Francisco Leme da Silva, 900 – Distrito Industrial.
CEP: 13.612-380 – Leme/SP.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação do desempenho quanto à reação ao fogo.

REFERÊNCIAS: Orçamento FIPT nº 14680/18 datado de 18.12.2018.

1 INTRODUÇÃO

A determinação do desempenho quanto à reação ao fogo no presente trabalho leva em conta dois métodos de ensaio, a saber:

- BS EN ISO 13823 que trata da determinação do desempenho quanto à reação ao fogo de materiais de construção, com exceção daqueles empregados em pisos, quando expostos a uma chama padrão singular (SBI – *Single Burning Item*) – ver Foto 1.

Os corpos de prova são formados por duas partes denominadas “asas”, sendo a maior com dimensões de 1.000 ± 5 mm x 1.500 ± 5 mm, e a menor com dimensões de 495 ± 5 mm x 1.500 ± 5 mm. As asas são montadas em forma de “L” no carrinho que faz parte do equipamento. Um queimador localiza-se no canto de junção entre as duas asas no carrinho. Este queimador produz uma chama padrão à qual o corpo de prova é submetido. São determinados então, a partir da queima do corpo de prova, os dados de ensaio, por meio de instrumentação do equipamento localizada no duto de extração dos gases gerados.



Foto 1 – Equipamento de ensaio.

Os resultados são expressos da seguinte forma: índice da taxa de desenvolvimento de fogo (FIGRA); índice da taxa de desenvolvimento de fumaça (SMOGRA); liberação total de calor do material (THR); produção total de fumaça (TSP); propagação lateral de chama (LFS) e ocorrência ou não de gotejamento e/ou desprendimento de material em chamas.

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

- BS EN ISO 11925-2 trata da determinação da ignitabilidade dos materiais, quando expostos à chama de queimador dentro de uma câmara de ensaio fechada (Foto 2).

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 2 – Câmara de ensaio.

2 ITEM / MATERIAL

2.1 Item para o ensaio de ignitabilidade

Foi entregue o material denominado “Núcleo do Painei Wall Decorlit”, identificado por este Laboratório com o número 234-19. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 32 mm;
- massa específica aparente dos corpos de prova: $4,3 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$;
- aspecto: placa de madeira maciça laminada (Foto 3).



Foto 3 – Material ensaiado

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

2.2 Item para o ensaio pelo método SBI

Foi entregue o material denominado “Painel Wall Decorlit”, identificado por este Laboratório com os números 235-19. As seguintes características foram verificadas:

- espessura média dos corpos de prova (painéis): 41 mm;
- aspecto: painéis compostos por placas cimentícias com 4 mm de espessura entremeadas com miolo placa de madeira maciça laminada com espessura total de 33 mm (espessuras aproximadas) (Fotos 4 e 5).



Foto 4 – Material ensaiado

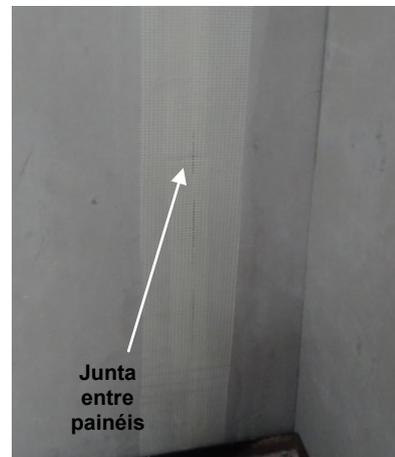


Foto 5 – Detalhe da junta do corpo de prova.

3 MÉTODOS UTILIZADOS

- BS EN ISO 13823: 2002 – *Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item.*
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSFEx-PE-109 – “Ensaio de reação ao fogo – Produtos utilizados em construção civil, exceto pisos. Método SBI”.
- 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: 2010”.
- Procedimento de Ensaio CETAC-LSFEx-PE 188 – “Classificação dos materiais de acabamento e revestimento empregados nas edificações”.

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Equipamento SBI (*Single Burning Item*).
- Câmara de ignitabilidade (identificação EQ-039).

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

- Paquímetro (PQ-009, certificado calibração nº 07480-17-DI/SP, validade: 03.2020).
- Trena metálica (RG-036, certificado de calibração nº 156260-101, validade: 01.2020).
- Balança HF-6000G (BL-005, certificado calibração nº 166330-101, validade: 06.2020).
- Régua Arch (RG-016, certificado calibração nº 162645-101, validade: 11.2020).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

5.1 Resultados do ensaio de ignitabilidade

Ensaio realizado em 11.02.2019. Os resultados 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 – F _s (s)	Ignição do filtro de papel (sim ou não)
01	borda	30	sim	186	não
02	borda	30	sim	211	não
03	borda	30	sim	160	não
04	superfície	30	não	não atingiu	não
05	superfície	30	não	não atingiu	não
06	superfície	30	não	não atingiu	não

A chama atingiu a marca de 150 mm para os corpos de prova ensaiados com o queimador posicionado na borda no tempo médio de 186 segundos.

5.1.1 Observações de ensaio

- Desenvolvimento de fumaça de cor cinza e preta.
- Não correu gotejamento de material em chama e a ignição do lenço de papel.

5.2 Resultados do ensaio pelo método SBI

Os corpos de prova foram montados com a união entre os painéis (asa maior e asa menor) de modo a conformar um canto de 90° (“L”). A asa maior possuía uma junta vertical a 200 mm da junção entre as asas, realizada através da justaposição de partes do painel e tratada com a utilização de tela de poliéster e argamassa. O travamento entre os painéis (canto) foi feito com cantoneira e peças metálicas e parafusos. Maiores detalhes podem ser vistos nas fotos 4 e 5

Ensaio realizado no dia 26.02.2019 (Fotos 6, 7, 8 e 9). Os resultados estão dispostos na Tabela 1.

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

Tabela 2: Resultados obtidos nos ensaios.

Parâmetros analisados	Valor médio
FIGRA _{0,2MJ} (W/s)	17,7
FIGRA _{0,4MJ} (W/s)	17,7
SMOGRA (m ² /s ²)	limiar não alcançado
THR _{600s} (MJ)	2,5
TSP _{600s} (m ²)	12,7
LFS (sim ou não)	não
Gotejamento/partículas em chamas (sim ou não)	não



Foto 6 – Disposição do corpo de prova no carrinho de ensaio.



Foto 7 – Realização do ensaio pelo método SBI.

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



Foto 8 – Fim do ensaio pelo método SBI.



Foto 9 – Vista do corpo de prova após a realização do ensaio

5.1 Observações de ensaio

- Desenvolvimento de fumaça de cor cinza e preta.
- Não ocorreu gotejamento de material.
- Ocorreu queima do material do núcleo durante o período de ensaio, após a danificação do revestimento externo.
- Não ocorreu propagação de chama na lateral do corpo de prova.

6 RESULTADOS GERAIS DOS ENSAIOS

A tabela 3 contem os resultados obtidos nos ensaios de reação ao fogo.

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

Tabela 3: Resultados obtidos nos ensaios

Referência	Ignitabilidade (F _s)	SBI
Painel Wall Decorlit	<ul style="list-style-type: none"> Atingiu a marca de 150 mm em 186 s. Não ocorreu gotejamento em chama com a ignição do papel 	FIGRA _{0,2MJ} = 17,7 W/s FIGRA _{0,4MJ} = 17,7 W/s LSF: não THR _{600s} = 2,5 MJ SMOGRA = limiar não alcançado TSP _{600s} = 12,7 m ² Não ocorreu gotejamento em chama

7 LIMITES ESPECIFICADOS EM NORMA

A tabela 4 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 4: Classificação de produtos de construção com características especiais

Classe	Método de ensaio	ISO 1182	EN 13823 (SBI)	EN ISO 11925-2
I		Incombustível ΔT ≤ 30°C; Δm ≤ 50%; t _f ≤ 10 s	-	-
II	A	Combustível	FIGRA _{0,2MJ} ≤ 120 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR _{600s} ≤ 7,5 MJ SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP _{600s} ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s (exposição = 30 s)
	B	Combustível	FIGRA _{0,2MJ} ≤ 120 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR _{600s} ≤ 7,5 MJ SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP _{600s} > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s (exposição = 30 s)
III	A	Combustível	FIGRA _{0,4MJ} ≤ 250 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR _{600s} ≤ 15 MJ SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP _{600s} ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s (exposição = 30 s)
	B	Combustível	FIGRA _{0,4MJ} ≤ 250 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR _{600s} ≤ 15 MJ SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP _{600s} > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s (exposição = 30 s)
IV	A	Combustível	FIGRA _{0,4MJ} ≤ 750 W/s SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP _{600s} ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s (exposição = 30 s)
	B	Combustível	FIGRA _{0,4MJ} ≤ 750 W/s SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP _{600s} > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s (exposição = 30 s)
V	A	Combustível	FIGRA _{0,4MJ} > 750 W/s SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP _{600s} ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s (exposição = 15 s)
	B	Combustível	FIGRA _{0,4MJ} > 750 W/s SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP _{600s} > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s (exposição = 15 s)
VI		-	-	FS > 150 mm em 20 s (exposição = 15 s)

Observações relativas à tabela 4:
 Tabela reproduzida da da tabela 4 da norma ABNT NBR 16626
 FIGRA – Índice da taxa de desenvolvimento de calor.
 LSF – Propagação lateral da chama.
 THR_{600s} – Liberação total de calor do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas.
 TSP_{600s} – Produção total de fumaça do corpo-de-prova nos primeiros 600 s de exposição às chamas
 SMOGRA – Taxa de desenvolvimento de fumaça, correspondendo ao máximo do quociente de produção de fumaça do corpo-de-prova e o tempo de sua ocorrência.
 FS – Tempo em que a frente da chama leva para atingir a marca de 150 mm indicada na face do material ensaiado

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

7.1 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 EN 13823, a saber:

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

8 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-A-d₀** conforme a norma ABNT NBR 16626.

São Paulo, 04 de junho 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](#)



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
Técnico André Luiz de Souza – IPT