

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 096 697-203

CLIENTE: GART Materiais de Acabamento Ltda.
Rua Antonio Ovídeo Rodrigues, 1.020 – Parque Industrial III.
CEP: 13.213-180 – Jundiaí/SP.

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

REFERÊNCIAS: Orçamento FIPT nº 13974/17 datado de 04.10.2017.

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 Figura 1.

Os corpos de prova são formados por duas partes denominadas “asas”, sendo a maior com dimensões de $1.000 \pm 5 \text{ mm} \times 1.500 \pm 5 \text{ mm}$, e a menor com dimensões de $495 \pm 5 \text{ mm} \times 1.500 \pm 5 \text{ mm}$. 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.



Figura 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.

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

- 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 (Figura 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.



Figura 2: Câmara de ensaio.

2 ITEM / MATERIAL

2.1 Item para o ensaio de ignitabilidade

Foi entregue o material denominado “Poliestireno expandido Tipo 4F - densidade de 16 a 18 kg/m³”, identificado por este Laboratório com o número 1788-17. As seguintes características foram determinadas:

- espessura média dos corpos de prova: 48 mm;
- massa específica aparente dos corpos de prova: 16 kg/m³;
- aspecto: placa polimérica celular rígida de coloração branca (Figura 3).



Figura 3: 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

2.2 Item para o ensaio pelo método SBI

Foi entregue o material denominado “Pré Moldado Especial GART”, identificado por este Laboratório com os números 1789-17. As seguintes características foram verificadas:

- espessura média dos corpos de prova (painéis): 55 mm;
- aspecto: painéis compostos por placas de poliestireno expandido (EPS) com espessura de, aproximadamente, 45 mm, revestidas com manta polimérica e com camada de argamassa cimentícia com espessura de, aproximadamente, 5 mm (Figuras 4 e 5).



Figura 4: Material ensaiado



Figura 5: Detalhes do corpo de prova.

Segundo informações do cliente, as placas de EPS são revestidas, primeiramente, com manta de poliéster e sobre esta aplicada uma camada de massa cimentícia a base de resina, por meio de pistola projetora, sendo o acabamento é feito manualmente com a ajuda de um pincel. Ainda, as juntas entre os painéis são feitas com a utilização de tela de fibra de vidro, em todo o perímetro da emenda, recoberta com Cimento Cola AC II e rejuntadas com resina acrílica pura, pincelada na superfície da junta.

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.*

Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC

- 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).
- Paquímetro Digimess (identificação: PQ-001, certificado de calibração nº141607-101, validade: 11.2017).
- Balança HF-6000G (identificação: BL-005, certificado de calibração nº 151796-101, validade: 05.2018).
- Trena Stanley (RG-030, certificado calibração nºD6424 14, validade: 04.2017).
- Cronômetro Technos (identificação: CR-011, certificado de calibração nºLV21221-15-RO, validade: 12.2017).

5 RESULTADOS DE ENSAIO

5.1 Resultados do ensaio de ignitabilidade

Ensaio realizado em 11.12.2017. As Figuras 6 e 7 mostram o ensaio de ignitabilidade na borda e na superfície do material, respectivamente. Os resultados estão 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	não atingiu	não
02	borda	30	sim	não atingiu	não
03	borda	30	sim	não atingiu	não
04	superfície	30	sim	não atingiu	não
05	superfície	30	sim	não atingiu	não
06	superfície	30	sim	não atingiu	não

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

5.1.1 Observações de ensaio

- Desenvolvimento de fumaça de coloração preta.
- Foi verificada a retração do material durante a aplicação do queimador.
- Não ocorreu gotejamento de material em chama.



Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões/CETAC



Figura 6: Aplicação do queimador na borda dos corpos de prova.

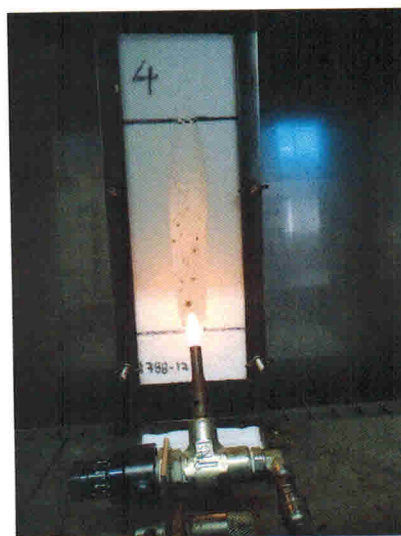


Figura 7: Aplicação do queimador na superfície dos corpos de prova.

5.2 Resultados do ensaio pelo método SBI

Ensaio realizado no dia 30.11.2017 (Figuras 8, 9, 10 e 11). Os corpos de prova foram executados com a união entre a asa maior e asa menor, de modo a conformar um canto de 90° e com juntas horizontal e vertical. O material foi aplicado sobre placas de fibrocimento de 6 mm de espessura. Os resultados estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados obtidos nos ensaios.

Parâmetros analisados	Valor médio
FIGRA _{0,2MJ} (W/s)	33,3
FIGRA _{0,4MJ} (W/s)	27,7
SMOGRA (m ² /s ²)	3,9
THR _{600s} (MJ)	1,3
TSP _{600s} (m ²)	16,7
LFS (sim ou não)	não
Gotejamento/partículas em chamas (sim ou não)	não

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

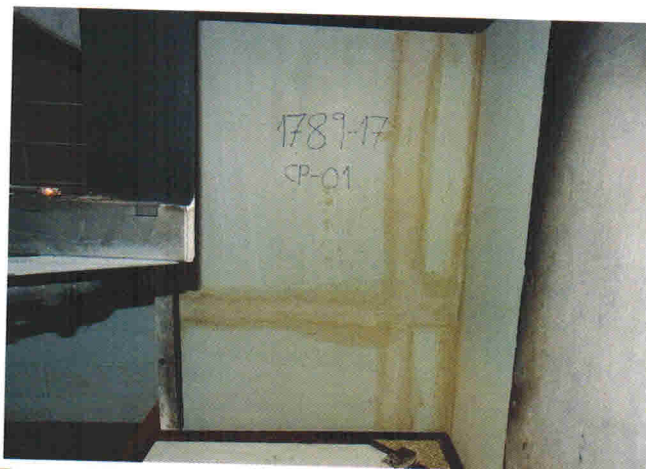


Figura 8: Disposição do material no carrinho de ensaio.

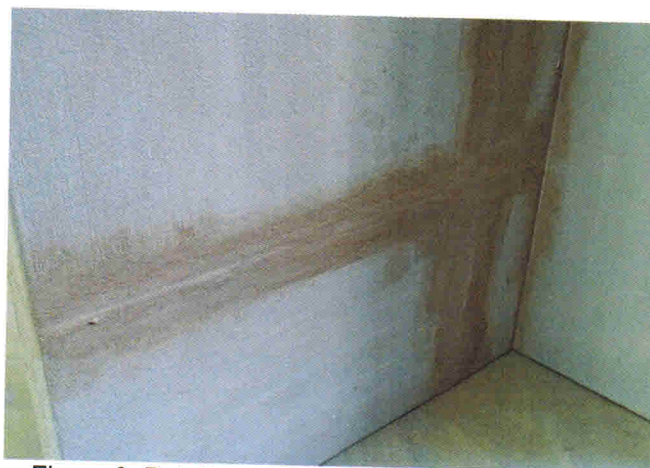


Figura 9: Detalhes das juntas dos corpos de prova



Figura 10: Execução do ensaio pelo método SBI – início

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



Figura 11: Execução do ensaio pelo método SBI – queima do material do miolo do corpo de prova no final do ensaio

5.2.1 Observações de ensaio

- Desenvolvimento de fumaça de coloração preta.
- Não ocorreu gotejamento de material em chama.
- Ocorreu a queda de partes do revestimento (argamassa) do corpo de prova.
- Ocorreu queima do material do miolo próximo ao término do período de ensaio, após a danificação e queda do revestimento externo (Figura 11).

6 RESULTADOS GERAIS DOS ENSAIOS

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

Tabela 3: Resultados obtidos nos ensaios

Referência	Ignitabilidade (FS)	SBI
Pré Moldado Especial GART	Não atingiu a marca de 150 mm	FIGRA = 33,3 W/s THR _{600s} = 1,3 MJ SMOGRA = 3,9m ² /s ² TSP _{600s} = 16,7 m ² LSF = não

7 LIMITES ESPECIFICADOS EM NORMA

A tabela 4 indica a classificação do material em função dos resultados nos ensaios pelas normas EN 13823 (SBI) e ISO 11925-2 (Ignitabilidade), conforme estabelecido nas Instruções Técnicas dos Corpos de Bombeiro.

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

Tabela 4: Classificação dos materiais especiais que não podem ser caracterizados através da NBR 9442, exceto revestimentos de piso.

Método de ensaio		ISO 1182	EN 13823 (SBI)	EN ISO 11925-2 (exp. = 30 s)
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^\circ C$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10$ s	-	-
	A	Combustível	FIGRA ≤ 120 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR600s $\leq 7,5$ MJ SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP600s ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s
II	B	Combustível	FIGRA ≤ 120 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR600s $\leq 7,5$ MJ SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP600s > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s
	A	Combustível	FIGRA ≤ 250 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR600s ≤ 15 MJ SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP600s ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s
III	B	Combustível	FIGRA ≤ 250 W/s LSF < canto do corpo-de-prova THR600s ≤ 15 MJ SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP600s > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s
	A	Combustível	FIGRA ≤ 750 W/s SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP600s ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s
IV	B	Combustível	FIGRA ≤ 750 W/s SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP600s > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 60 s
	A	Combustível	FIGRA > 750 W/s SMOGRA ≤ 180 m ² /s ² e TSP600s ≤ 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s
V	B	Combustível	FIGRA > 750 W/s SMOGRA > 180 m ² /s ² ou TSP600s > 200 m ²	FS ≤ 150 mm em 20 s
	VI	-	-	FS > 150 mm em 20 s

Observações relativas à tabela 4:
Tabela reproduzida da Instrução Técnica nº 10 do Decreto nº 56.819 do Corpo de Bombeiros de São Paulo
FIGRA – Índice da taxa de desenvolvimento de calor.
LFS – 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

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.

5 CONCLUSÃO

O material classifica-se como **II-A** de acordo com os critérios Instrução Técnica nº 10 do Decreto Estadual de São Paulo nº 56.819.

São Paulo, 12 de dezembro de 2017.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Segurança ao Fogo

Eng.º Civil Mestre **Carlos Roberto Metzker de Oliveira**
Supervisor do Ensaio
CREA n.º 5061453656 – RE n.º 08632

Eng.º Civil Mestre **Antônio Fernando Berto**
Chefe do Laboratório
CREA n.º 0600745569 – RE n.º 2467.9

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.