

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 893 585

Cliente: Vencor C.A. Venezolana de Coberturas
Al. Joaquim Eugenio de Lima, 598 – Jardim Paulista
01403-000 – São Paulo / SP

Material: Telha metálica revestida.

Natureza do Trabalho: Determinação do índice de propagação superficial de chama.

Referência: Email datado de 18.08.2002.

Amostra: AISF/LSF-401/02.

1 AMOSTRA

Foi entregue o material denominado "Laminas ou Telhas Climatizadas para Tetos ou Telhados do tipo Lit, Lamilit e Miltejas", com as seguintes características determinadas por este laboratório:

- espessura média: 1,7 mm;
- massa específica aparente: $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;
- coloração: cinza.

2 MÉTODO UTILIZADO

- NBR 9442/1986 – "Materiais de Construção – Determinação do Índice de Propagação Superficial de Chama pelo Método do Pannel Radiante".
- Procedimento de Ensaio DEC-LSF-PE 006 – "Determinação do índice de propagação superficial de chama para materiais de construção".

3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Equipamento de ensaio de propagação superficial de chama marca CSI (identificação: EQ-002);
- Registrador de tensão marca Molytec modelo 2802 (identificação: RE-004, última calibração: 06.12.2001, órgão calibrador: IPT/DME/ATE/LME, certificado de calibração nº41703, próxima calibração: 12.2003).

4 RESULTADOS

Ensaio realizado em 04.09.2002.

	Valores		
	Médio	Mínimo	Máximo
Índice de propagação de chama (Ip)	0	0	1
Fator de evolução de calor (Q)	0	0	1
Fator de propagação de chama (Pc)	1	1	1

Classificação	Classe A
----------------------	-----------------

4.1 Observações de ensaio

- A carbonização avançou em média 205 mm (45% em média da superfície dos corpos-de-prova);
- Não ocorreu desprendimento de material;
- Não ocorreu o gotejamento de material em chama;
- Desenvolvimento de fumaça cinza.

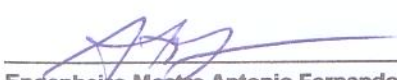
5 LIMITES ESPECIFICADOS EM NORMA

O método de ensaio NBR 9442/1986 propõe o enquadramento dos materiais em cinco classes, de acordo com o Índice de Propagação de Chamas médio, a saber:

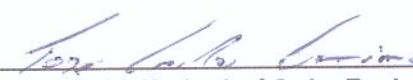
Classe	Índice de Propagação de Chamas (Ip) médio
A	0 a 25
B	26 a 75
C	76 a 150
D	151 a 400
E	Superior a 400

São Paulo, 10 de setembro de 2002.

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Instalações Prediais, Saneamento
Ambiental e Segurança ao Fogo


Engenheiro Mestre Antonio Fernando Berto
Responsável pelo Laboratório
CREA nº 74.556/D - RE nº 2467-9

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Instalações Prediais, Saneamento
Ambiental e Segurança ao Fogo


Engenheiro Mestre José Carlos Tomina
Chefe de Agrupamento
CREA nº 158.614/D - RE nº 1231.0

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 893 586

CLIENTE: Vencor C.A. Venezolana de Coberturas
Al. Joaquim Eugenio de Lima, 598 – Jardim Paulista
01403-000 – São Paulo / SP

MATERIAL: Telha metálica revestida.

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

Referência: Email datado em 18.08.2002.

Amostra: AISF/LSF 402/02.

1 AMOSTRA

Foi entregue o material denominado "Laminas ou Telhas Climatizadas para Teto ou Telhados do tipo Lit, Lamilit e Miltejas" com as seguintes características determinadas por este Laboratório:

- espessura: 1,7 mm;
- massa específica aparente: $2,5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;
- coloração: cinza.

2 MÉTODO UTILIZADO

ASTM E 662-92 – "Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials".

Procedimento de Ensaio DEC-LSF-PE 002 – "Determinação da densidade ótica específica de fumaça".

3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Câmara de medição de densidade ótica de fumaça (identificação EQ-003);
- Balança digital Mettler modelo PB-3000 (identificação: BL-001, última calibração: 14.03.2001, certificado de calibração nº 38347, órgão calibrador: IPT/DME/LME, próxima calibração: 03.2003);
- Paquímetro Digimess (identificação: PQ-002, última calibração: 14.11.2001; certificado de calibração nº 41423, órgão calibrador: IPT/DME/LME, próxima calibração: 11.2002);

4 RESULTADO

Ensaio realizado em 28.08.2002.

4.1 Densidade ótica específica (Ds) em função do tempo para a queima sem chama

Corpo de Prova	Tempo (minutos)						
	1,5	4,0	8,0	12,0	16,0	19,6	20,0
CP1	0	0	1	7	12	16*	16
CP2	0	0	0	0	0	-	0
CP3	0	0	2	9	16	-	21*

4.2 Densidade ótica específica (Ds) em função do tempo para a queima com chama

Corpo de Prova	Tempo (minutos)							
	1,5	4,0	8,0	12,0	15,5	16,0	18,4	20,0
CP1	0	5	33	57	-	69	73*	73
CP2	0	4	23	32	-	43	48*	48
CP3	0	36	73	109	122*	122	-	122

Nota 1: CP: corpo-de-prova;

*: densidade ótica específica máxima (Dm).

4.3 Resultado Geral do Ensaio

Tipo de Ensaio	Sem chama	com chama
Número de corpos-de-prova ensaiados	3	3
Densidade ótica específica máxima corrigida (Dm)	12	79
Tempo, em minutos, para atingir Dm	20	17,5
Densidade ótica específica aos 90 s	0	0
Densidade ótica específica aos 4 min	0	15
Densidade ótica específica aos 20 min	12	81
Densidade ótica específica máxima (sem correção)	12	81
Tempo, em minutos, para atingir Ds = 16	18	5
Razão máxima de desenvolvimento de fumaça (Ds/min)	1	16
Cor da fumaça	cinza	cinza

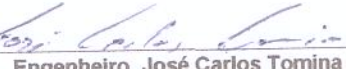
Nota 2: Os valores da tabela supra referem-se à média de 03 corpos-de-prova (ver itens 4.1 e 4.2).

São Paulo, 10 de setembro de 2002.

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Instalações Prediais, Saneamento
Ambiental e Segurança ao Fogo


Engenheiro Antonio Fernando Berto
Responsável pelo Laboratório
CREA 74.556/D - NRE 2467-9

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Instalações Prediais, Saneamento
Ambiental e Segurança ao Fogo


Engenheiro José Carlos Tomina
Chefe de Agrupamento
CREA 168.614/D - NRE 1231.0

Laboratório de Higrotermia e Iluminação/ACSC/DEC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 895 878

CLIENTE: Venezolana de Coberturas, VENCOR C.A.
Carretera Nacional, Sector Água Blanca.
Vila Mariara, Edo Carabobo, Venezuela.
Tel: (043) 2631801 Fax: (043) 2632082.
At: Arq. Gerardo Garcia Salas.

MATERIAL: Telhas trapezoidais.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação de refletância à radiação solar.

REFERÊNCIA: Orçamento DEC/LHI nº 042/02 de 22/07/02 e aceito pelo cliente através de e-mail datado de 01/08/02.

1 AMOSTRA

- 1.1 Material declarado pelo Cliente: "Laminas ou Telhas Climatizadas para Tetos ou Telhados do tipo Lit, Lamilit e Miltejas".
- 1.2 Descrição da amostra: Telha trapezoidal composta por lâmina metálica lisa recoberta com camada asfáltica e folha metálica de cor "gelo" em ambas as faces.
- 1.3 Identificação das amostras no laboratório: AM 1149.
- 1.4 Quantidade recebida: 6 telhas medindo aproximadamente 6,5 m x 0,83 m.

2 MÉTODO UTILIZADO

Medição de refletância à radiação solar (Procedimento de ensaio DEC-LHI-PE-026) de acordo com a Norma "ANSI/ASHRAE 74-1988 -Method of Measuring Solar-Optical Properties of Materials", procedimento E.

2.1 Equipamento: os dados a respeito dos equipamentos utilizados no ensaio estão apresentados na Tabela 1:

Tabela 1: Equipamento

Equipamento	Data da calibração	Certificado de Calibração	Agente calibrador	Validade da calibração
Piranômetro – PIR 01	07/11/02	Interno	LHI	07/11/03
Piranômetro – PIR 03	07/11/02	Interno	LHI	07/11/03

Laboratório de Higrotermia e Iluminação/ACSC/DEC**2.2 Condições de ensaio**

- a) Data de ensaio: 08/11/2002.
- b) Foram efetuadas medições simultâneas de radiação solar incidente e refletida, utilizando-se dois piranômetros. Foi registrado um total de vinte medidas realizadas consecutivamente, em intervalos regulares de 15 segundos.
- c) O corpo-de-prova, montado sobre uma estrutura de madeira com comprimento de 2,30 m e largura de 2,00 m, foi orientado na direção perpendicular à incidência da radiação solar direta.

3. CORPO-DE-PROVA

Das 6 telhas recebidas, foram extraídos trechos com 2,1 m de comprimento que foram justapostos de modo a formar um corpo-de-prova medindo 2,13 m x 2,10 m.

4. RESULTADO

Refletância à radiação solar: 65 %.

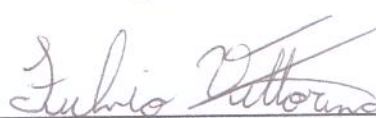
São Paulo, 25 de Novembro de 2002.

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Componentes e Sistemas Construtivos
Laboratório de Higrotermia e Iluminação



Física Dra. Maria Akutsu
Responsável pelo Laboratório
RE nº 2644.3

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Componentes e Sistemas Construtivos



Engenheiro Dr. Fúlvio Vittorino
Chefe do Agrupamento
CREA nº 177.763/D - RE nº 8261.0

Laboratório de Higrotermia e Iluminação/ACSC/DEC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 895 880

CLIENTE: Venezolana de Coberturas, VENCOR C.A.
Carretera Nacional, Sector Água Blanca.
Vila Mariara, Edo Carabobo, Venezuela.
Tel: (043) 2631801 Fax: (043) 2632082.
At: Arq. Gerardo Garcia Salas.

MATERIAL: Folha de material flexível.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação de emissividade à temperatura ambiente.

REFERÊNCIA: Orçamento DEC/LHI nº 042/02 de 22/07/02 e aceito pelo cliente através de e-mail datado de 01/08/02.

1 AMOSTRA

- 1.1 Material declarado pelo Cliente: "Folhas para Laminas ou Telhas Climatizadas para Tetos ou Telhados do tipo Lit, Lamilit e Miltejas".
- 1.2 Descrição da amostra: Folha de material flexível rugoso com ambos os lados apresentando aspecto aluminizado.
- 1.3 Identificação das amostras no laboratório: AM 1183.
- 1.4 Data do recebimento: 12/09/02.
- 1.5 Quantidade recebida: 3 rolos com aproximadamente 5 m x 0,5 m, cada um.

2 MÉTODO UTILIZADO

Medição de emissividade de materiais à temperatura ambiente" (Procedimento de ensaio DEC-LHI-PE-022), de acordo com a Norma JIS A 1423 - Simplified test method for emissivity by infrared radio meter.

2.1 Equipamento: os dados a respeito do equipamento utilizado no ensaio estão apresentados na Tabela 1:

Equipamento	Data da calibração	Certificado de Calibração	Agente calibrador	Validade da calibração
Termômetro infra-vermelho INF-01	Agosto de 2002	Interno	DEC/IPT/LHI	Agosto de 2003

Laboratório de Higrotermia e Iluminação/ACSC/DEC

2.2 Condições de ensaio:

- a) Temperatura média do ar no local de ensaio: 22,7 °C.
b) Temperaturas de ensaio: temperatura do corpo negro de 23,6 °C a 35,4 °C.

2.3 Corpos-de-prova

Foram ensaiados três corpos-de-prova, com dimensões de 5 cm x 10 cm, retirados aleatoriamente da amostra recebida.

3 RESULTADO

Os valores médios obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Emissividade à temperatura ambiente

Corpo-de-prova	Emissividade	
	Valores individuais	Média
1	0,17	0,16
2	0,15	
3	0,16	

São Paulo, 25 de Novembro de 2002.

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Componentes e Sistemas Construtivos
Laboratório de Higrotermia e Iluminação



Física Dra. Maria Akutsu
Responsável pelo Laboratório
RE nº 2644.3

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Componentes e Sistemas Construtivos



Engenheiro Dr. Fúlvio Vittorino
Chefe do Agrupamento
CREA nº 177.763/D - RE nº 8261.0

Laboratório de Higrotermia e Iluminação/ACSC/DEC

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 895 879

CLIENTE: Venezolana de Coberturas, VENCOR C.A.
Carretera Nacional, Sector Água Blanca.
Vila Mariara, Edo Carabobo, Venezuela.
Tel: (043) 2631801 Fax: (043) 2632082.
At: Arq. Gerardo Garcia Salas.

MATERIAL: Folha de material flexível.

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação de emissividade à temperatura ambiente.

REFERÊNCIA: Orçamento DEC/LHI nº 042/02 de 22/07/02 e aceito pelo cliente através de e-mail datado de 01/08/02.

1 AMOSTRA

- 1.1 Material declarado pelo Cliente: "Folhas para Laminas ou Telhas Climatizadas para Tetos ou Telhados do tipo Lit, Lamilit e Miltejas".
- 1.2 Descrição da amostra: Folha de material flexível rugoso com um dos lados apresentando aspecto aluminizado e o outro lado cor "gelo", com pontos aluminizados.
- 1.3 Identificação das amostras no laboratório: AM 1182.
- 1.4 Data do recebimento: 12/09/02.
- 1.5 Quantidade recebida: 3 rolos com aproximadamente 5 m x 0,5 m, cada um.

2 MÉTODO UTILIZADO

Medição de emissividade de materiais à temperatura ambiente" (Procedimento de ensaio DEC-LHI-PE-022), de acordo com a Norma JIS A 1423 - Simplified test method for emissivity by infrared radio meter.

2.1 Equipamento: os dados a respeito do equipamento utilizado no ensaio estão apresentados na Tabela 1:

Equipamento	Data da calibração	Certificado de Calibração	Agente calibrador	Validade da calibração
Termômetro infra-vermelho INF-01	Agosto de 2002	Interno	DEC/IPT/LHI	Agosto de 2003

Laboratório de Higrotermia e Iluminação/ACSC/DEC

2.2 Condições de ensaio:

- a) Temperatura média do ar no local de ensaio: 23,9 °C.
b) Temperaturas de ensaio: temperatura do corpo negro de 22,7 °C a 33,5 °C.

2.3 Corpos-de-prova

Foram ensaiados três corpos-de-prova, com dimensões de 5 cm x 10 cm, retirados aleatoriamente da amostra recebida. As medições foram realizadas para a face de cor "gelo".

3 RESULTADO

Os valores médios obtidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Emissividade à temperatura ambiente

Corpo-de-prova	Emissividade	
	Valores individuais	Média
1	0,40	0,44
2	0,45	
3	0,47	

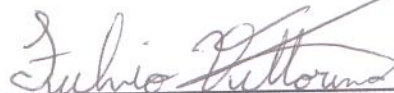
São Paulo, 25 de Novembro de 2002.

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Componentes e Sistemas Construtivos
Laboratório de Higrotermia e Iluminação



Física Dra. Maria Akutsu
Responsável pelo Laboratório
RE n° 2644.3

DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL
Agrupamento de Componentes e Sistemas Construtivos



Engenheiro Dr. Fúlvio Vittorino
Chefe do Agrupamento
CREA n° 177.763/D - RE n° 8261.0