



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
Campus Universitário – Trindade
Florianópolis – SC – CEP 88040-970
Caixa Postal 476

LabEEE Laboratório de Eficiência Energética
em Edificações

<http://www.labeee.ufsc.br> | e-mail: contato@labeee.ufsc.br

Telefones: (48) 3721-5184 / 5185 / 2392

VERIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE REFLETÂNCIA SOLAR (SRI) EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Elaborado por: Deivis Luis Marinoski, Dr. Eng.

**Para: ANFACER - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS
FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTOS,
LOUÇAS SANITÁRIAS E CONGÊNERES**
Av. Paulista, 453, 7º andar, conj.72 e 74, Bairro Cerqueira
César, São Paulo/SP, CEP 01311-907.
CNPJ nº 53.821.245/0001-46

Florianópolis, Fevereiro de 2015

1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta uma verificação do Índice de Refletância Solar (SRI – Solar Reflectance Index) de dezesseis amostras de revestimentos cerâmicos fornecidos pela ANFACER - Associação Nacional Dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres.

O método empregado para a execução dos ensaios é indicada no item 2. No item 3 é realizada a descrição das amostras. Por fim, o item 4 apresenta os resultados das propriedades analisadas. Em anexo a este documento consta o relatório com as curvas espectrais de refletância obtidos por espectroscopia molecular para cada amostra.

2 MÉTODO

Os ensaios do Índice de Refletância Solar (SRI) são realizados baseado na Norma Técnica ASTM E1980 (2011) "Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces".

O valor do Índice de Refletância Solar (SRI) depende da Refletância Solar (ρ) da amostra, da Emitância Térmica em Ondas Longas (ϵ) da amostra e do Coeficiente de Transferência de Calor por Convecção (h).

A Refletância Solar (ρ) é obtida por ensaio conforme a Norma Técnica ASTM E903 (2012) "Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres". Em elementos opacos a Absortância Solar (α) é dada de forma indireta pela expressão $\alpha = 1 - \rho$.




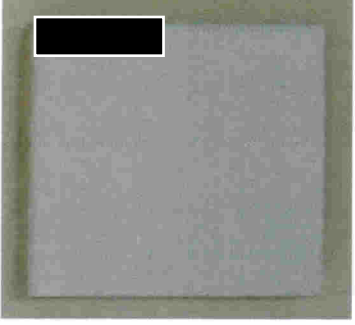
A Emitância térmica em Ondas Longas (ϵ) é obtida por ensaio conforme a Norma Técnica ASTM C1371 (2004) "Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers".



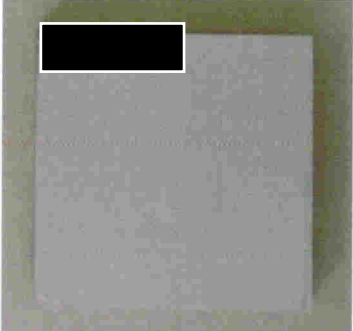
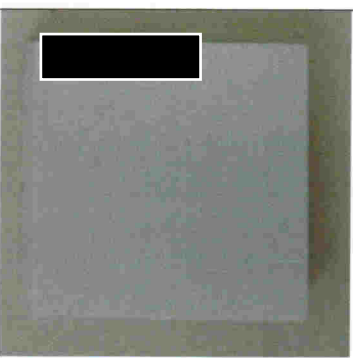
Já o Coeficiente de Transferência de Calor por Convecção (h) é definido pela ASTM E1980 (2011) para três valores distintos: 5, 12 e 30 W/m²K, representando baixa, média e alta velocidade do ar, respectivamente.

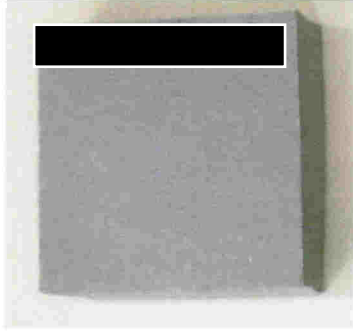
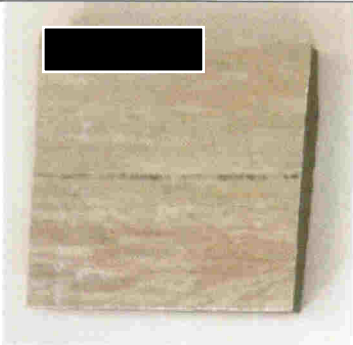

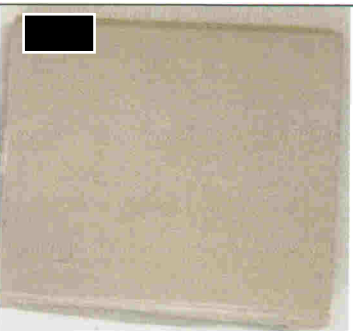
3 DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS

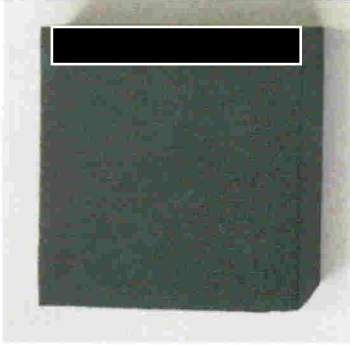
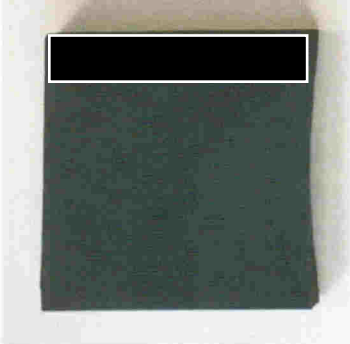
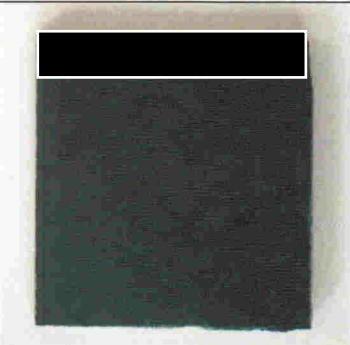

As amostras ensaiadas são placas cerâmicas com aplicação em revestimento de pisos e paredes. Para os ensaios de avaliação da refletância/absortância foram utilizadas amostras com dimensões aproximadas de 5x5cm. Já nas análises de emitância foram empregadas amostras 10x20cm, dos mesmos produtos. A Tabela 1 apresenta as imagens e a identificação das 16 (dezesseis) amostras avaliadas.

Tabela 1. Amostras avaliadas

Número ID	Código ID	Amostra	Código/Nome comercial/Fabricante
1	[REDACTED]		[REDACTED] BIIa [REDACTED]
2	[REDACTED]		[REDACTED] BIIa [REDACTED]
3	[REDACTED]		[REDACTED] BIIb [REDACTED]
4	[REDACTED]		[REDACTED] AI [REDACTED]

Número ID	Código ID	Amostra	Código/Nome comercial/Fabricante
5	[REDACTED]		[REDACTED] Blib [REDACTED]
6	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato esmaltado [REDACTED]
7	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato técnico polido [REDACTED]
8	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato técnico natural [REDACTED]

Número ID	Código ID	Amostra	Código/Nome comercial/Fabricante
9	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato esmaltado [REDACTED]
10	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato esmaltado [REDACTED]
11	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato esmaltado [REDACTED]
12	[REDACTED]		[REDACTED] AI [REDACTED]

Número ID	Código ID	Amostra	Código/Nome comercial/Fabricante
13	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato técnico natural [REDACTED]
14	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato técnico polido [REDACTED]
15	[REDACTED]		[REDACTED] BIIa [REDACTED]
16	[REDACTED]		[REDACTED] AI [REDACTED]

4 ÍNDICE DE REFLETÂNCIA SOLAR (SRI)

O Índice de Refletância Solar (SRI) foi determinado a partir dos dados obtidos da Refletância Solar (ρ) e da Emitância Térmica em ondas longas (ϵ). Os ensaios foram realizados seguindo os critérios das normas técnicas citadas no item 2, verificando o SRI para três valores do Coeficiente de Transferência de Calor por Convecção (h). Os valores de SRI e das demais propriedades obtidas através dos ensaios são apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Resultados de SRI e demais propriedades das amostras

Número ID	Código/Nome Comercial/Fabricante	Absortância Solar (α)	Refletância Solar (ρ)	Emitância Térmica (ϵ)	SRI		
					$h = 5$ (W/m^2K)	$h = 12$ (W/m^2K)	$h = 30$ (W/m^2K)
1	[Redacted] BIIa	0,192	0,808	0,750	96,9	98,1	99,1
2	[Redacted] BIIa	0,285	0,715	0,785	83,8	85,2	86,3
3	[Redacted] BIIb	0,198	0,802	0,789	96,9	97,8	98,6
4	[Redacted] AI	0,318	0,682	0,785	78,9	80,4	81,7
5	[Redacted] BIIb	0,485	0,515	0,797	54,8	56,9	58,7
6	[Redacted] Porcelanato esmaltado	0,423	0,577	0,845	66,1	67,1	68,1

Número ID	Código/Nome Comercial/Fabricante	Absortância Solar (α)	Refletância Solar (ρ)	Emitância Térmica (ϵ)	SRI		
					$h = 5$ (W/m ² K)	$h = 12$ (W/m ² K)	$h = 30$ (W/m ² K)
7	██████████ Porcelanato técnico polido ██████████	0,297	0,703	0,800	82,5	83,8	84,8
8	██████████ Porcelanato técnico natural ██████████	0,285	0,715	0,806	84,4	85,6	86,5
9	██████████ Porcelanato esmaltado ██████████	0,607	0,393	0,823	39,1	41,1	42,9
10	██████████ Porcelanato esmaltado ██████████	0,490	0,510	0,821	55,5	57,2	58,6
11	██████████ Porcelanato esmaltado ██████████	0,551	0,449	0,832	47,5	49,2	50,6
12	██████████ AI ██████████	0,509	0,491	0,808	52,0	54,0	55,7
13	██████████ Porcelanato técnico natural ██████████	0,840	0,160	0,794	4,8	8,4	11,5
14	██████████ Porcelanato técnico polido ██████████	0,854	0,146	0,789	2,5	6,3	9,6

Número ID	Código/Nome Comercial/Fabricante	Absortância Solar (α)	Refletância Solar (ρ)	Emitância Térmica (ϵ)	SRI		
					$h = 5$ (W/m ² K)	$h = 12$ (W/m ² K)	$h = 30$ (W/m ² K)
15	[REDACTED] BIIa [REDACTED]	0,855	0,145	0,782	1,7	5,8	9,2
16	[REDACTED] AI [REDACTED]	0,809	0,191	0,795	9,2	12,7	15,6

Incerteza absoluta estimada no valor da refletância/absortância: $\pm 0,020$.

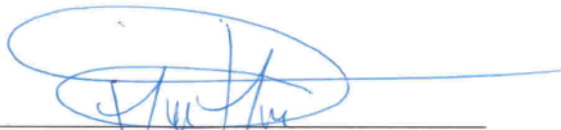
Incerteza absoluta estimada no valor da emitância: $\pm 0,030$.

Incerteza absoluta estimada no valor do SRI: $\pm 4,0$.

Temperatura média durante os ensaios: 25°C

OBS: É proibida a veiculação de cópia deste documento em qualquer tipo de material com fins publicitários.

Consultor técnico:

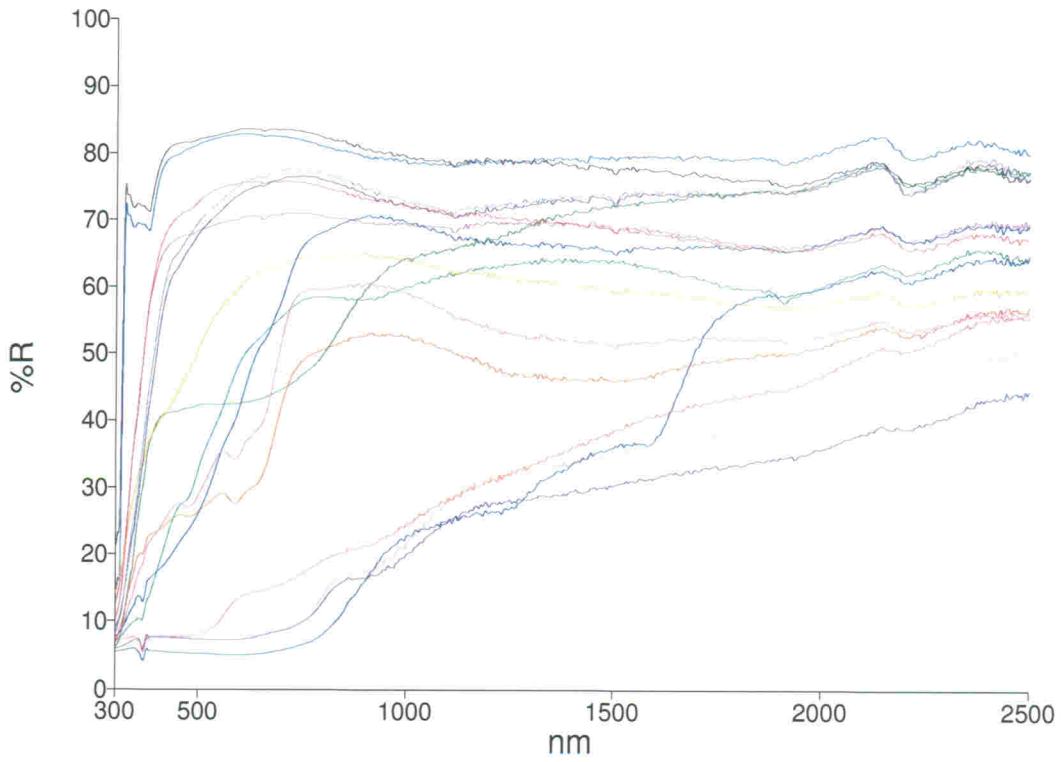


Dr. Devis Luis Marinoski
Eng. Civil

labEEE
Laboratório de Eficiência
Energética em Edificações

Analyst
Date

CB3E
Tuesday, January 20, 2015 2:51 PM



Sample01 -		Cerâmica
Sample02 -		Cerâmica
Sample03 -		Cerâmica
Sample04 -		Cerâmica
Sample05 -		Cerâmica
Sample06 -		Cerâmica
Sample07 -		Cerâmica
Sample08 -		Cerâmica
Sample09 -		Cerâmica
Sample10 -		Cerâmica
Sample11 -		Cerâmica
Sample12 -		Cerâmica
Sample13 -		Cerâmica
Sample14 -		Cerâmica
Sample15 -		Cerâmica
Sample16 -		Cerâmica