



**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](mailto:contato@labeee.ufsc.br)

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

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

**Elaborado por: Deivis Luis Marinowski, 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

**LabEEE**  
Laboratório de Eficiência  
Energética em Edificações

## 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 ( $\rho$ ) da amostra, da Emitância Térmica em Ondas Longas ( $\epsilon$ ) da amostra e do Coeficiente de Transferência de Calor por Convecção ( $h$ ).

A Refletância Solar ( $\rho$ ) 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 ( $\alpha$ ) é dada de forma indireta pela expressão  $\alpha = 1 - \rho$ .

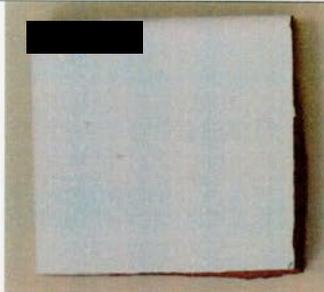
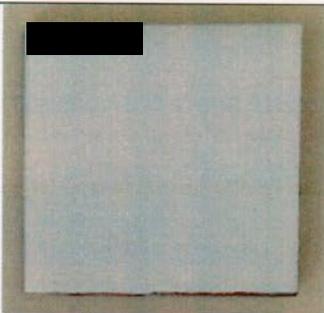
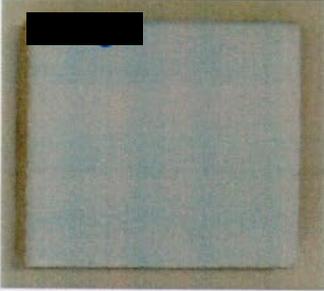
A Emitância térmica em Ondas Longas ( $\epsilon$ ) é obtida por ensaio conforme a Norma Técnica ASTM C1371 (2004) "Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers".

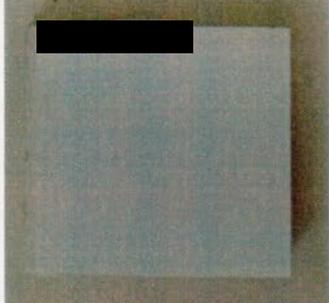
Já o Coeficiente de Transferência de Calor por Convecção ( $h$ ) é definido pela ASTM E1980 (2011) para três valores distintos: 5, 12 e 30 W/m<sup>2</sup>K, representando baixa, média e alta velocidade do ar, respectivamente.

## 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.

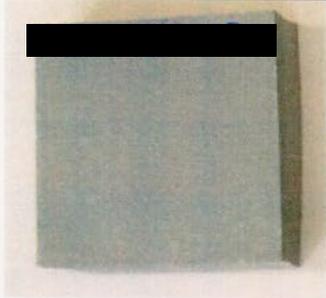
Tabela 1. Amostras avaliadas

Número ID	Código ID	Amostra	Código/Nome comercial/Fabricante
1	[REDACTED]		[REDACTED] Blla [REDACTED]
2	[REDACTED]		[REDACTED] Blla [REDACTED]
3	[REDACTED]		[REDACTED] Bllb [REDACTED]
4	[REDACTED]		[REDACTED] Al [REDACTED]

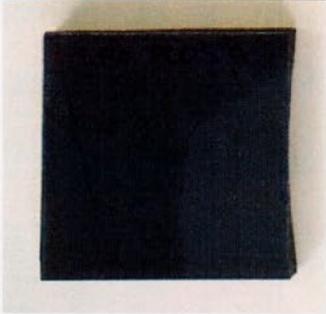
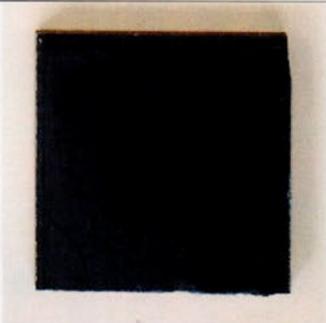
Número ID	Código ID	Amostra	Código/Nome comercial/Fabricante
5	[REDACTED]		[REDACTED] Bib [REDACTED]
6	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato esmaltado [REDACTED]
7	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato técnico polido [REDACTED]
8	[REDACTED]		[REDACTED] Porcelanato técnico natural [REDACTED]

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC | Laboratório de Eficiência Energética em Edificações - LabEEE  
 CTC / ECV / Bloco B/1º Andar/ Sala 112 - Campus Universitário - Trindade  
 Caixa Postal 476 - CEP 88040-970 - Florianópolis - SC

**LabEEE**  
 Laboratório de Eficiência  
 Energética em Edificações

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]

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC | Laboratório de Eficiência Energética em Edificações - LabEEE  
 CTC / ECV / Bloco B/1º Andar/ Sala 112 - Campus Universitário - Trindade  
 Caixa Postal 476 - CEP 88040-970 - Florianópolis - SC

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] Bila [REDACTED]
16	[REDACTED]		[REDACTED] Al [REDACTED]

#### 4 ÍNDICE DE REFLETÂNCIA SOLAR (SRI)

O Índice de Refletância Solar (SRI) foi determinado a partir dos dados obtidos da Refletância Solar ( $\rho$ ) e da Emitância Térmica em ondas longas ( $\epsilon$ ). 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 ( $\alpha$ )	Refletância Solar ( $\rho$ )	Emitância Térmica ( $\epsilon$ )	SRI		
					$h = 5$ (W/m <sup>2</sup> K)	$h = 12$ (W/m <sup>2</sup> K)	$h = 30$ (W/m <sup>2</sup> K)
1	4190- Branco White BIIa 20 cm x 20 cm Strufaldi	0,192	0,808	0,750	96,9	98,1	99,1
2	4200 – Bianco BIIa 20 cm x 20 cm Strufaldi	0,285	0,715	0,785	83,8	85,2	86,3
3	Clean BIIb 45 cm x 45 cm Idealli	0,198	0,802	0,789	96,9	97,8	98,6
4	2250 AI 240 mm x 116 mm Gail	0,318	0,682	0,785	78,9	80,4	81,7
5	PS 30940 BIIb 41,5 cm x 41,5 cm Incefra	0,485	0,515	0,797	54,8	56,9	58,7
6	Canyon AL Bold Porcelanato esmaltado 60 cm x 60 cm Portinari	0,423	0,577	0,845	66,1	67,1	68,1

Número ID	Código/Nome Comercial/Fabricante	Absortância Solar ( $\alpha$ )	Refletância Solar ( $\rho$ )	Emitância Térmica ( $\epsilon$ )	SRI		
					$h = 5$ (W/m <sup>2</sup> K)	$h = 12$ (W/m <sup>2</sup> K)	$h = 30$ (W/m <sup>2</sup> 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	██████████ 63 c x 63 cm ██████████	0,551	0,449	0,832	47,5	49,2	50,6
12	██████████ Al ██████████	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

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC | Laboratório de Eficiência Energética em Edificações - LabEEE  
 CTC / ECV / Bloco B/1º Andar/ Sala 112 - Campus Universitário - Trindade  
 Caixa Postal 476 - CEP 88040-970 - Florianópolis - SC

Número ID	Código/Nome Comercial/Fabricante	Absortância Solar ( $\alpha$ )	Refletância Solar ( $\rho$ )	Emitância Térmica ( $\epsilon$ )	SRI		
					$h = 5$ ( $W/m^2K$ )	$h = 12$ ( $W/m^2K$ )	$h = 30$ ( $W/m^2K$ )
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:

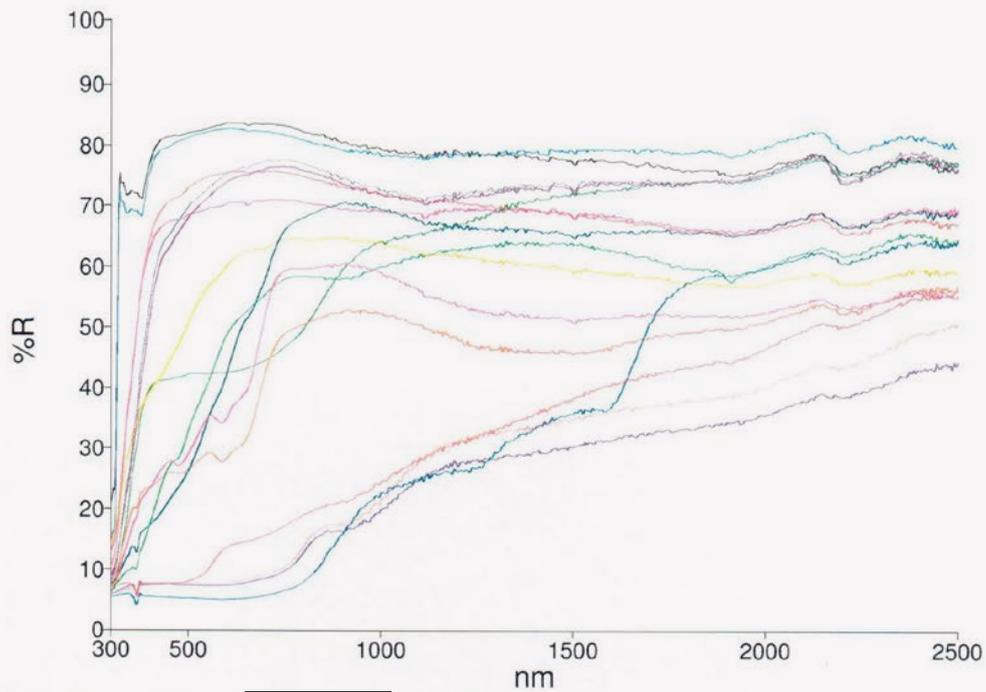
Dr. Deivis Luís Marinowski

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