XIII SBTA
Simpósio Brasileiro de Tecnologia das ARGAMASSAS
11-13 | JUNHO | 2019 | GOIÂNIA | GO

ANÁLISE DE DESEMPENHO DO REVESTIMENTO MONOCAMADA ANTES E APÓS O ENVELHECIMENTO ACELERADO PROPOSTO PELA CÂMARA DE INTEMPERISMO.

Grupo[1]: 1

MAURO EUGÊNIO LECHI VIEIRA (1); ANTÔNIO NEVES DE CARVALHO JÚNIOR (2); ADRIANO DE PAULA E SILVA (3) ; ROBERTO MÁRCIO DA SILVA (4)

[1] Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – maurolec@hotmail.com;
[2] Prof. Dr., Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – ancj@ufmg.br;
[3] Prof. Dr., Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – apsilva@demc.ufmg.br;
[4] Prof. Dr. Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – roberto@dees.ufmg.br.

RESUMO

A atual situação da Construção Civil obriga as empresas a buscarem soluções que aumentem sua competitividade. O revestimento monocamada surge como alternativa para racionalizar este processo construtivo sendo normatizado apenas em 26/04/2018 (NBR 16648:2018). Neste trabalho avalia-se a durabilidade de monocamadas produzidas após a NBR 16648:2018 através de ensaios de estanqueidade (método do cachimbo – CSTC NIT.224:2002) e de resistência de aderência à tração (NBR 15258:2005), antes e após a exposição de amostras submetidas a ciclos de envelhecimento acelerados. A aderência e a permeabilidade das amostras com e sem intemperismo mostraram-se adequadas em relação a norma NBR16648:2018.

Palavras-chave: revestimento, monocamada, desempenho, envelhecimento, durabilidade.

ANALYSIS OF MONOLAYER PERFORMANCE BEFORE AND AFTER THE ACCELERATED AGING PROPOSED BY THE WEATHERING CHAMBER.

ABSTRACT

The current situation of Civil Construction forces companies to seek solutions that increase their competitiveness. The single-layer surface coating emerges as an alternative to rationalize this constructive process being standardized only on 04/26/2018 (NBR 16648:2018). In this work the durability of single-layers surface coatings produced after NBR 16648:2018 is evaluated by means of watertightness tests (smoke pipe method - CSTC NIT.224: 2002) and bond strength (NBR 15258:2005) before and after the exposure of specimens subjected to accelerated aging cycles. The bonding and permeability of the specimens with and without weathering were adequate in relation to the standard NBR16648:2018.

Key-words coating, single-layer, performance, aging, durability.

1. INTRODUÇÃO

O revestimento externo é a primeira barreira contra a entrada da água e de agentes deletérios, portanto, um revestimento eficiente é vital para garantir a durabilidade das construções. O revestimento tradicional para fachadas de edifícios, aplicado em múltiplas camadas, usualmente o chapisco, o emboço e o reboco, vêm sofrendo profundas alterações visando reduzir os custos finais[1].

Nesse contexto, o Revestimento Monocamada, tecnologia desenvolvida na França na década de 70, surge com o intuito de racionalizar o processo construtivo, tendo sido introduzido no Brasil em 2001[2]. A NBR 16648:2018[6] nomeia o revestimento monocamada como argamassa técnica decorativa (ATD).

A ATD é uma argamassa mineral industrial pronta para uso, constituída de cimento branco, cal hidratada, agregados (calcário dolomítico) e aditivos. Dentre os aditivos pode-se citar os hidrofugantes, espessantes, pigmentos, retentores de água e incorporadores de ar[3].

2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

A seguir serão apresentadas as normativas que doutrinaram este trabalho, assim como a metodologia adotada.

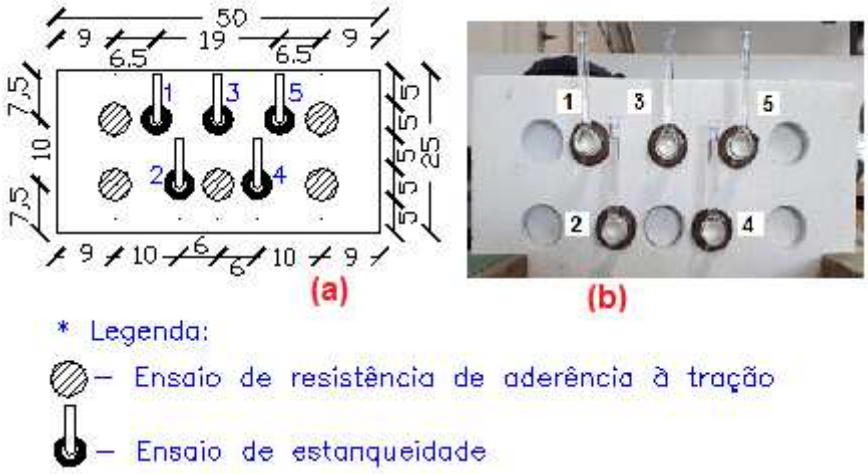
2.1. Ensaio de resistência de aderência à tração segundo NBR 15258:2005 e NBR 16648:2018

A NBR 15258:2005[4] especifica o método de ensaio de resistência de aderência à tração (RA) da argamassa técnica decorativa (ATD) aplicada sob substrato padrão executado em laboratório. A ATD foi aplicada no substrato padrão de acordo com as especificações do fabricante constantes na embalagem. Foi adotado a espessura de dois centímetros, de acordo com a NBR 15258:2005[4].

O ensaio consiste na realização de corte com serra copo para delimitação do corpo de prova. O corte deve ser feito a seco e ter a espessura de revestimento acrescidos de 1 milímetro para dentro do substrato[4,5]. Na realização do ensaio foi utilizado o manômetro de tração produzido pela Proceq, modelo Dyna Z16.

A NBR 16648:2018[6] especifica o critério mínimo de aceitação dos resultados encontrados nos ensaios de laboratório, onde a argamassa técnica decorativa (ATD) monocamada externa deve apresentar tensão de ruptura individual maior ou igual a 0,50 MPa e a ATD interna apresentar resultado individual maior ou igual a 0,40 MPa. Para este trabalho executou-se 10 placas de substrato padrão produzidos conforme diretrizes da NBR 14081-2:2015[7] com ATDs produzidas segundo a NBR 16648:2018[6]. A figura 1 (a) apresenta o plano de ensaio adotado e a figura 1(b) apresenta o substrato padrão já ensaiado quanto ao RA e em ensaio quanto ao método do cachimbo.

Figura 1 - Plano de ensaios adotado (medidas em centímetros)



Fonte: Autor (2018)

2.2. Ensaio de estanqueidade segundo CSTC NIT 224:2002

A absorção e a permeabilidade dos revestimentos à agua foram realizadas segundo recomendações do Centre Scientifique et Technique de la Construction – CSTC, através do NIT 224[8] e a Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions – RILEM, através do test II.4, utilizando-se o método do cachimbo, com tubos de vidro graduados de 0 a 4 ml (1ml = 1cm³) em forma de "L" fixados à superfície por meio de selante elastomérico ou massa de calafetar[8,9,10].

A análise dos resultados foi realizada através da eficiência do revestimento, de acordo com a CSTC NIT 224 (2002)[8], calculando a diferença entre as leituras Δ(15-5), Δ(20-10), Δ(25-15) e Δ(30-20) antes e após o envelhecimento, conforme a equação número (1) abaixo.

$$\text{Eficiência (\%)} = 1 - \left(\frac{\Delta\,(15\text{-}5) \text{ após o envelhecimento} \times 100}{\Delta\,(15\text{-}5) \text{ antes do envelhecimento}} \right) \qquad (1)$$

Fonte: Adaptado da CSTC NIT 224 (2002)

Sobre a eficiência, cabe salientar, que ela interpreta a absorção de água ao longo dos pontos amostrais de todo o ensaio, ou seja, analisa as variações de absorção nos tempos de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos.

2.3. Câmara de intemperismo

O ensaio de envelhecimento acelerado utilizando a câmara de intemperismo consistiu em submeter a ATD monocamada aplicada nas placas de substrato padrão à ciclos extremos de

variação de temperatura e umidade relativa do ar utilizando-se a câmara de intemperismo da marca Feltron, modelo Climatic Test Chamber.

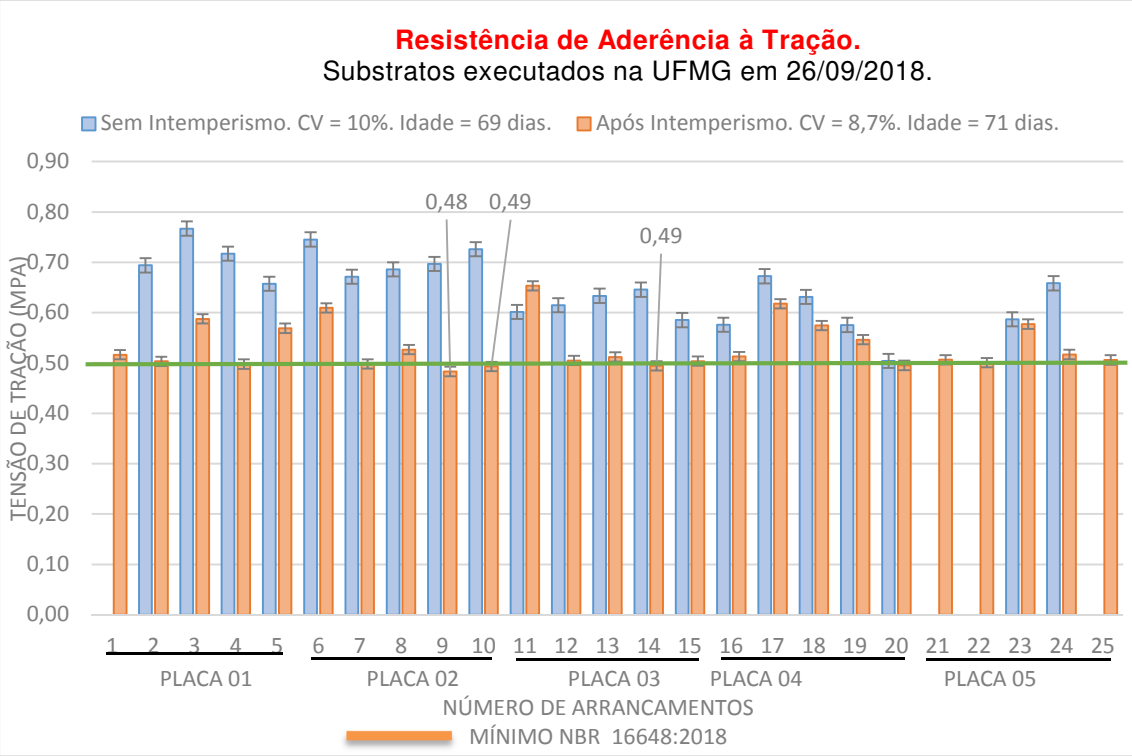
Estabeleceu-se neste trabalho as temperaturas de 80º C (+- 4ºC) com 56% (+- 5%) de umidade relativa do ar por 90 minutos e 5ºC (+- 4ºC) com umidade relativa de 80% (+- 5%) por 90 minutos, sendo necessário 60 minutos para a trocas de temperatura. Com isso, foram executados 600 horas de intemperismo consecutivas em cada conjunto de 5 substratos, correspondendo a aproximadamente 6 anos e 3 meses de exposição natural da fachada segundo sistemática de conversão de intemperismo desenvolvido por Bitencourt da Silva (2014) [(11)].

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1. Resultado do ensaio de resistência de aderência à tração

Os ensaios foram realizados em 5 substratos sem intemperismo e em 5 substratos após exposição ao intemperismo. A figura 2 apresenta o resultado de resistência de aderência à tração dos 10 substratos.

Figura 2 - Resultado de resistência de aderência à tração dos 10 substratos.



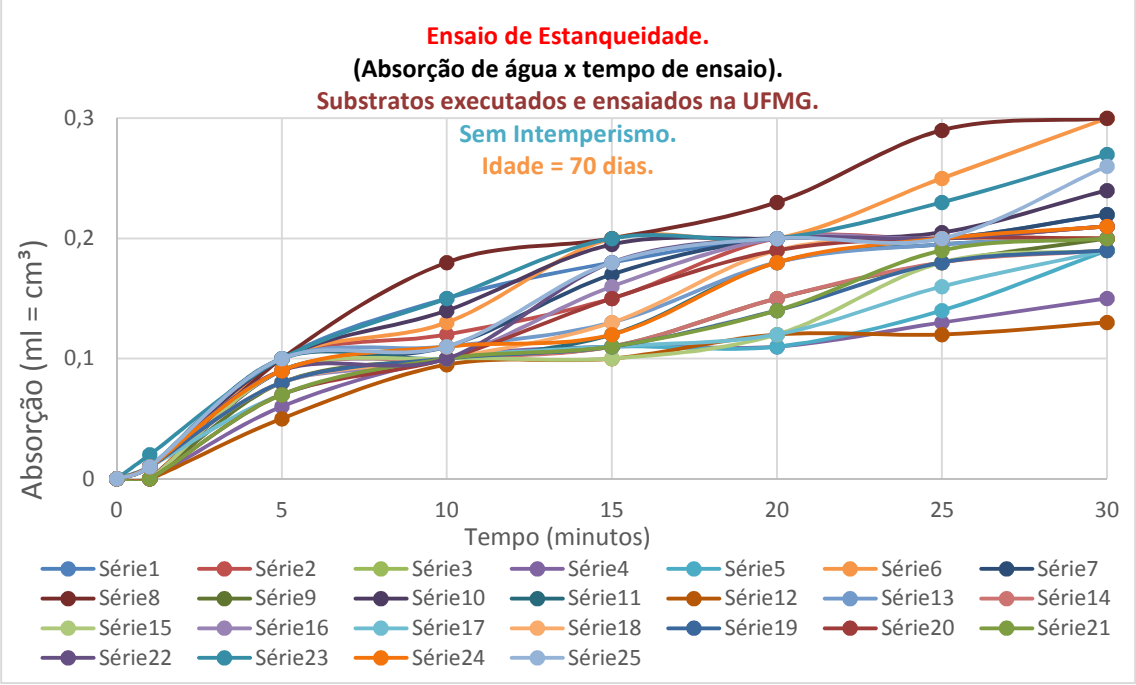
Fonte: Autor (2018)

Verifica-se que apenas três arrancamentos não atenderam o valor mínimo da NBR 16648:2018[6] (embora por diferença mínima). Não foram executados os arrancamentos de número 1, 21, 22 e 25 para os substratos sem intemperismo, pois os mesmos foram arrancados durante o processo de furação. A média da RA dos substratos sem intemperismo foi de 0,65 MPa e nos substratos com intemperismo foi de 0,53 Mpa, sendo obtidas 92% de ruptura na interface substrato/argamassa (S/A) e 8% de ruptura na argamassa (A). Para os substratos envelhecidos obteve-se 84% de ruptura na interface substrato/argamassa (S/A) e 16% de ruptura na argamassa (A).

3.2. Resultados do ensaio de estanqueidade

As figuras 3 e 4 apresentam o gráfico de absorção de água dos substratos sem e com intemperismo. Sobre o gráfico da Figura 3 pode-se observar grande dispersão de absorção ao longo da faixa de 0,13 e 0,30 cm³ no final dos 30 minutos de ensaio.

Figura 3 - Substratos executados em 26/09/2018 no laboratório da UFMG

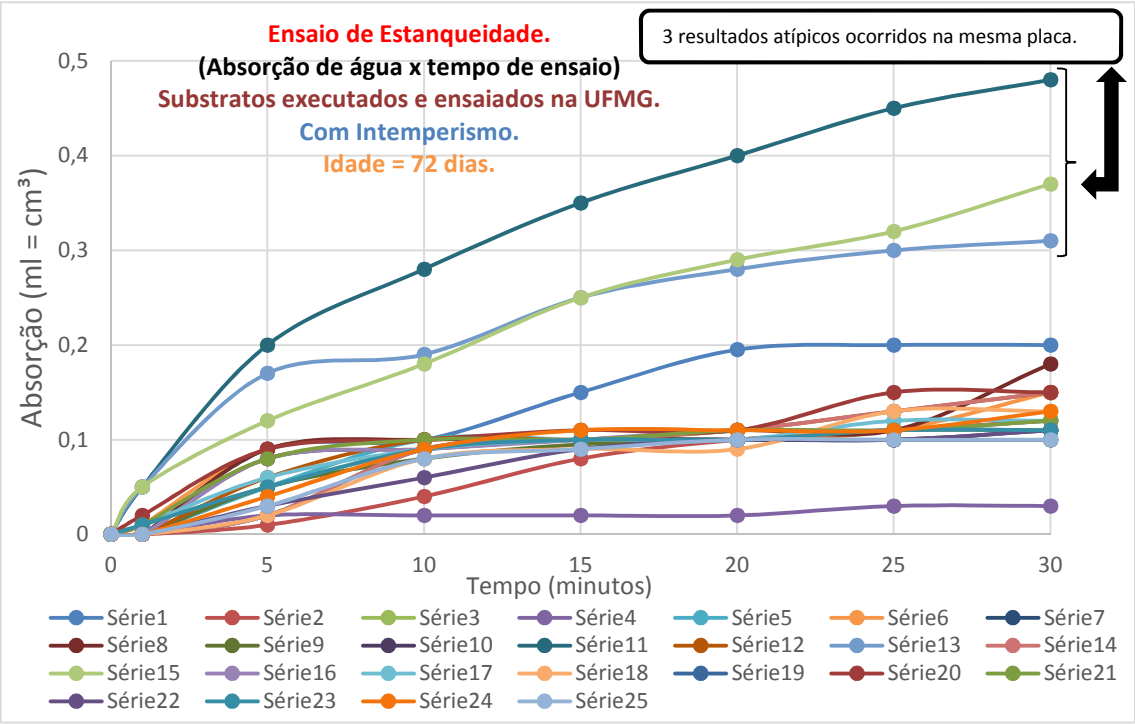


Fonte: Autor (2018)

Nota-se na figura 4, 3 curvas com valores destoantes das demais curvas. Verificando a planilha de resultados de absorção, percebe-se que eles foram obtidos na linha superior do mesmo substrato, posição 1, 3 e 5 (ver figura 1). Esses 3 conjuntos de resultados destoam dos demais devido aos valores elevados de absorção. Acredita-se que pode ter ocorrido algum problema de mistura ou aplicação da ATD no substrato padrão. Desconsiderando as 3

curvas destoantes da Figura 4, identifica-se absorção máxima de 0,20 cm³ aos 30 minutos de ensaio dos substratos com intemperismo e 0,30 cm³ de absorção máxima aos 30 minutos para os substratos não envelhecidas. Portanto, percebe-se que a absorção após o intemperismo é menor que antes do envelhecimento.

Figura 4 - Substratos executados em 26/09/2018 no laboratório da UFMG



Fonte: Autor (2018)

A tabela 1 apresenta o resumo das eficiências, calculado com base na equação (1).

Tabela 1 - Resumo das eficiências

Resumo das Eficiências			
Δ (15-5)	Δ (20-10)	Δ (25-15)	Δ (30-20)
11 quadros	16 quadros	17 quadros	10 quadros
9 quadros	4 quadros	3 quadros	7 quadros
2 quadros	0	0	4 quadros
0	0	1 quadro	0
1 quadro	3 quadros	3 quadros	2 quadros

Legenda:

	* Eficiência positiva -Absorção após intemperismo menor q antes do intemperismo.
	* Eficiência negativa - Absorção após intemperismo maior q antes do intemperismo.
0,00%	* Eficiência neutra - Absorção igual antes e após o intemperismo.
#DIV/0!	* Indica que a absorção antes do intemperismo foi igual a 0.
100%	* Indica que a absorção após o intemperismo foi igual a 0.

Fonte: Autor (2018)

Verifica-se o ótimo desempenho em relação a permeabilidade do ATD envelhecido em relação aos substratos sem intemperismo, devido a grande maioria dos quadros amarelos.

4. CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como foco principal a verificação de desempenho da ATD (argamassa técnica decorativa) em relação a resistência de aderência à tração e estanqueidade pelo método do cachimbo antes e após a submissão de placas de substrato padrão ao envelhecimento acelerado proposto pela câmara de intemperismo.

As análises de resultados obtidos neste trabalho foram discutidas no capítulo 3, propiciando formular um conjunto de conclusões estabelecendo-se tendências gerais e algumas distorções justificadas ao longo do contexto deste trabalho.

A resistência de aderência à tração dos substratos com e sem intemperismo mostraram-se adequados em relação a norma NBR16648:2018[(6)]. As variações dos valores de RA médio e a ruptura predominantemente adesiva indicam que a resistência da argamassa é superior a resistência de aderência na interface argamassa/substrato.

Os resultados de eficiência do ensaio de estanqueidade pelo método do cachimbo, indicaram menor absorção da água após o envelhecimento acelerado quando comparado com os substratos sem intemperismo. Acredita-se que possa ter ocorrido modificações microestruturais (mudança de fases) que podem justificar a menor absorção de água após o intemperismo.

Não percebe-se correlação entre os resultados obtidos entre a resistência de aderência à tração e os resultados de estanqueidade para os substratos estudados, tendo em vista que os substratos sem intemperismo apresentaram maior valor de RA médio e também a maior absorção e permeabilidade.

Não foram detectadas variações de tonalidades visíveis a olho nu e fissuração superficial na placa molhada a uma distância de 1 metro, tanto para os substratos sem quanto para os substratos com intemperismo após a realização dos ensaios. Isso se deve possivelmente, ao pequeno tamanho da placa de substrato padrão (25 x 50 cm).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRESCENCIO, R. M.; BARROS, M. M. S. B. de. **Tecnologia construtiva de revestimento decorativo monocamada**. Informações Tecnológicas. Área Construção Civil. SENAI-SP editora, 104p. São Paulo/SP. 2013.

2. WEBER QUARTZOLIT. **Informe Sistema de Revestimento Monocamada: Antecipando o Futuro**. Disponível em ‹http://www.weber.com.br/uploads/media/8154_img.pdf› Acesso em 11 de outubro de 2016.

3. **DATEC, n.º 019A,** Argamassa Decorativa " Weber-parl Classic SE" para Revestimentos Monocamada. Avaliação técnica coordenada pelo Instituto de Pesquisas tecnológicas do Estado de São Paulo, IPT, São Paulo, 2015.

4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15258**: Argamassa para revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência potencial de aderência à tração. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

5. CARASEK, H. Avaliação de resultados do ensaio de resistência de aderência de revestimentos de argamassa. **Revista Techne.** São Paulo. Edição 185, junho/2012. Disponível em ‹http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/185/avaliacao-de-resultados-do-ensaio-de-resistencia-de-aderencia-de-286939-1.aspx› Acesso em 12 de dezembro de 2018.

6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16648**: Argamassas inorgânicas decorativas para revestimento de edificações – Requisitos e métodos de ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14081-2**: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Execução do substrato-padrão e aplicação de argamassa para ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

8. CSTC, Centre Scientifique et Technique de la Construccion – CSTC (2002). **Hidrofuges de surface**. Bruxelles, 51 p. (Note D'informationTechnique – NIT n. 224 – remplace la NIT n. 140).

9. DIAS, L.A., CARASEK, H. Avaliação da Permeabilidade e da Absorção de Água de Revestimentos de Argamassa pelo Método do Cachimbo**. Anais do V Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Argamassa (SBTA).** São Paulo, 2003.

10. SENNA, F. A. B. de. **Influência do substrato em argamassa no desempenho do revestimento em pintura texturizada acrílica**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. 151 f. BHTE/MG – 2011.

11. BITENCOURT DA SILVA, Simone Campo. **Estudo da degradação acelerada da argamassa em um sistema de revestimento cerâmico de fachadas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Criciúma, SC, 2014. 129 p.

ISSN 1984-8757