AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA ESPESSURA DA ARGAMASSA COLANTE NA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA À TRAÇÃO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Tema: Tecnologia dos materiais.
Grupo[1]: 2

GONZAGA, M.[1], COSTA E SILVA, A.J.[2], MELO, A.C.[3] ,CABRAL, F.[4] , PANIQUAR, B.[5]

[1]Graduando Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco/UNICAP, misaelunicap@gmail.com
[2] Prof. Dr., Universidade Católica de Pernambuco, angelo@tecomat.com.br
[3] Doutoranda Engenharia de Materiais, Universidade Federal da Paraíba, anne.carolinemelo@hotmail.com
[4]Mestranda Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco, fioricabral2015@gmail.com
[5]Mestranda Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco, barbarapsouto@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência da espessura da argamassa colante na resistência de aderência à tração direta de revestimentos colados. Para tanto, foram realizados ensaios em campo e em laboratório, ambos com argamassa colante industrializada AC III, sobre substrato de concreto, com três diferentes espessuras. Como indica a literatura, os resultados apontaram tendência de redução na aderência com o aumento da espessura da argamassa colante, em ambas situações, o que reforça a necessidade de orientação da equipe de produção para o adequado assentamento das placas cerâmicas na obra.

Palavras-chave: argamassa colante, espessura, aderência, resistência à tração.

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF THE THICKNESS OF THE ADHESIVE MORTAR ON THE ADHESION RESISTANCE TO TRACTION OF CERAMIC COATINGS

ABSTRACT

The research paper aims to evaluate how much the thickness of the adhesive mortar influences on the resistance in the tensile adhesion of glued coatings. Therefore, field and laboratory tests were carried out, both with industrialized adhesive mortar AC III on a concrete substrate and with three different thicknesses. As indicated by the literature, the results showed a downward trend in adhesion with the increase of thickness from the adhesive mortar, in both situations, which reinforces the need for orientation from the production team for adequate seating of the ceramic tiles in work.

Key-words: adhesive mortar, thickness, adhesion, tensile strength.

[1] **Grupo 1:** Oriundos de teses, dissertações e relatórios finais de projetos de pesquisa; ou **Grupo 2:** oriundos de disciplinas de pós graduação, iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso (TCC), pesquisas aplicadas e outros.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de largamente usados no Brasil, os revestimentos cerâmicos de fachada ainda apresentam problemas de descolamento e queda, com prejuízos funcionais e estéticos para o imóvel. Para Campante e Baía (2008)[1], os destacamentos se caracterizam pela perda de aderência da argamassa colante com o emboço, ou da argamassa colante com a placa cerâmica. Isso ocorre quando as tensões advindas do revestimento cerâmico excedem a capacidade de aderência entre essas camadas.

São diversos os fatores que podem contribuir para que a ocorrência desse problema tais como: falhas de execução (preenchimento incompleto no tardoz da placa cerâmica, tempo em aberto excedido), deficiências nos materiais (EPU da cerâmica, erro na especificação da argamassa colante), aspectos de projeto (elevada movimentação dos edifícios, tensões oriundas da variação do efeito térmico no revestimento cerâmico), ou insuficiência das atividades de manutenção.

Sabendo da quantidade de variáveis envolvidas, torna-se cada vez mais necessária a realização de estudos científicos que permitam o melhoramento desse tipo de sistema. Dessa forma, este trabalho se propõe a avaliar a influência da espessura da argamassa colante na resistência de aderência à tração de revestimentos cerâmicos, que pode variar em função das dimensões do dente da desempenadeira utilizada, ou mesmo da destreza do operário.

Destacam-se, também, estudos desenvolvidos nas áreas de engenharia mecânica e aeroespacial a respeito da influência da espessura dos adesivos na resistência de aderência de sistemas colados [2, 3, 4].

Melo (2018)[5], ao verificar a resistência de aderência de placas cerâmicas aplicadas com argamassa colante (AC II e AC III) por meio do ensaio mecânico de modo misto, verificou que, de uma maneira geral, os resultados encontrados apresentaram uma tendência de comportamento inferior nas amostras com espessura de 7mm (maior espessura utilizada na pesquisa) quando comparados aos valores das amostras com espessuras do adesivo de 2mm e 4mm.

Gleich *et al.*[6] propõem uma explicação baseada nas tensões interfaciais. Os autores demonstraram que as tensões normais e de cisalhamento nas interfaces e junto às extremidades da zona de sobreposição crescem com o aumento da espessura, ao contrário do que sucede com as mesmas componentes de tensão no plano médio do adesivo. As amostras com menores espessuras de adesivo apresentaram uma distribuição mais uniforme para ambas as componentes de tensão, ao passo que as de maior espessura evidenciaram um aumento pronunciado junto das interfaces. Assim, esses autores concluíram que a maior probabilidade de defeitos internos nas amostras com maior espessura do adesivo não pode

ser considerada como explicação exclusiva para o fenômeno, embora possa contribuir para ele.

Rêgo (2008)[7] considerou a influência da temperatura na aderência de materiais cerâmicos de diferentes cores aplicados com argamassa colante industrializada sob modo misto de tensões e constatou que, em temperatura elevada, o aumento da espessura promoveu reduções da resistência de aderência superiores a 35% e 40% para os sistemas com porcelanato e cerâmica semi-porosa (BIIb) colados com argamassas cimentícias, respetivamente.

Estudos nas ciências médicas, especialmente na odontologia, também avaliaram a influência da espessura de adesivos para restauros odontológicos, tal como o estudo desenvolvido por Rojpaibool e Leevailoj (2015)[8], onde foi verificada a resistência à fratura de cerâmicas de dissilicato de lítio ligadas a esmalte ou dentina usando diferentes tipos de resinas cimentícias e espessuras de filme. Os resultados encontrados pelos autores mostraram que uma maior resistência à fratura da cerâmica foi significativamente relacionada à espessura mais fina do filme de cimento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é de caráter experimental e permite avaliar a variação de espessura da argamassa colante, no que se refere à resistência de aderência à tração de revestimentos cerâmicos colados, através de ensaios realizados em obra e em laboratório.

2.1 Ensaio de campo

O ensaio realizado em campo consistiu na aplicação da argamassa colante industrializada (AC III), produzida conforme orientações do fabricante. A argamassa foi aplicada sobre um pilar de concreto em panos distintos (Figura 1), com auxílio de três diferentes desempenadeiras dentadas de 5mm, 8mm e 11mm, conferindo diferentes espessuras em cada pano. Foram assentadas 10 placas cerâmicas semi-grês com dimensões de 5x5cm para cada pano, as quais permaneceram 28 dias até a realização do ensaio. Importante destacar que, durante o período de cura, as amostras não tiveram exposição a intempéries, uma vez que o assentamento ocorreu numa estrutura situada num ambiente interno.

Figura 1 – Descrição esquemática e preparação das amostras em campo

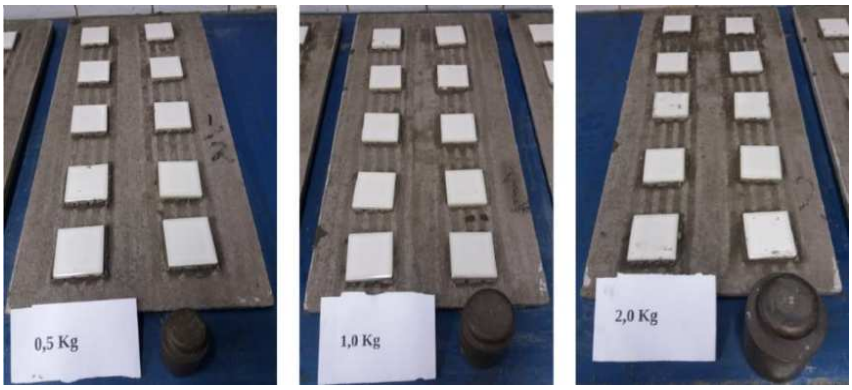


Fonte: autores

2.2 Ensaio de laboratório

No ensaio de resistência de aderência à tração direta em laboratório, foram produzidos três conjuntos com 10 placas cada para caracterização da argamassa colante AC III conforme NBR 14081 (ABNT, 2012)[9]. Com o objetivo de induzir diferentes espessuras no adesivo cimentício, foram utilizadas massas-padrão diferenciadas em cada conjunto, a saber 0,5kg, 1,0kg e 2kg (Figura 2), todos com a mesma desempenadeira dentada (8mm). Desta forma, as placas que receberam maior peso apresentaram menores espessura de argamassa colante.

Figura 2 – Amostras preparadas em laboratório com massas padrão de diferentes pesos



Fonte: autores

Assim, no ensaio de campo as diferentes espessuras da argamassa colante foram obtidas a partir do uso de desempenadeiras com dentes com dimensões distintas (5mm, 8mm e 11mm). Já nos testes em laboratório, optou-se pelo uso de uma mesma desempenadeira (dente de 8mm), com diferentes massas padrão (0,5kg, 1,0kg e 2,0kg), para essa finalidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

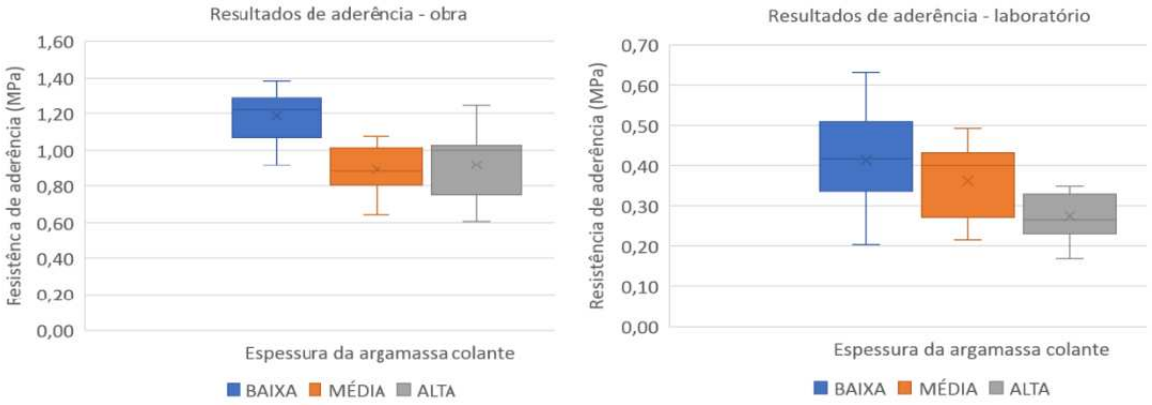
Na Tabela 1 e na Figura 3 estão apresentados, respectivamente, os resultados e os gráficos, obtidos a partir dos ensaios da resistência de aderência à tração na obra e em laboratório.

Tabela 1 – Resultados obtidos nos ensaios de resistência de aderência à tração

Espessura	Ensaios em obra			Ensaios em laboratório		
	Média (MPa)	Desvio Padrão (MPa)	CVar (%)	Média (MPa)	Desvio Padrão (MPa)	CVar (%)
Baixa	1,19	0,16	13%	0,41	0,12	30%
Média	0,89	0,15	16%	0,36	0,10	28%
Alta	0,92	0,20	21%	0,27	0,06	21%

Fonte: autores

Figura 3 - Gráficos com valores de resistência de aderência em obra e laboratório



Fonte: autores

A Tabela 2 apresenta a análise de variância (ANOVA) com intervalo de confiança de 95% utilizada para avaliar a influência da espessura da argamassa nas condições de campo e em laboratório.

Analisando os resultados obtidos com base nos valares absolutos, nos coeficientes de variação e na análise de variância, seguem algumas considerações:

- Em ambos os casos (campo e laboratório) se percebeu tendência de redução dos valores absolutos de aderência na medida em que é incrementada a espessura da argamassa colante, em especial entre a baixa e a média espessura, corroborando os resultados encontrados por Melo (2018)[5];

- Nos ensaios de laboratório, ao contrário do que se esperava, foram observados coeficientes de variação mais altos do que em campo, o que justifica a igualdade estatística entre as espessuras baixa e média, mesmo com a diferença observada nos valores absolutos;

- Com exceção da espessura alta dos ensaios de laboratório, em todas as demais situações se observaram valores acima de 0,30MPa, mínimo indicado para os revestimentos cerâmicos utilizados em áreas externas.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância (ANOVA) – intervalo de confiança: 95%

Influência da espessura da argamassa colante		$F_{calculado}$	$F_{crítico}$	Diferença significativa
Execução em campo				
	Baixa x Média	11,5	4,96	Sim
	Média x Alta	0,11	4,67	Não
	Baixa x Alta	7,63	4,67	Sim
Ensaio em laboratório				
	Baixa x Média	1,06	4,41	Não
	Média x Alta	5,80	4,41	Sim
	Baixa x Alta	10,60	4,41	Sim

Fonte: autores

4. CONCLUSÕES

Com base no que foi observado no experimento, pôde-se perceber a influência da execução na aderência de revestimentos cerâmicos, especialmente no que se refere à espessura da argamassa colante. Em conformidade com outras pesquisas similares já realizadas em laboratório, foi identificada tendência de queda nos valores de aderência na medida que são utilizadas espessuras maiores de argamassa colante.

Cabe destacar que os ensaios de laboratório foram realizados com espessuras de argamassa colante até próximas de 2mm, não se devendo extrapolar esses números, uma vez que espessuras menores do que esse valor podem inviabilizar o adequado assentamento das placas cerâmicas. A determinação do limite mínimo de espessura da argamassa não foi objeto deste estudo.

Também é preciso ressaltar que a espessura da argamassa colante está bastante ligada com as técnicas de execução empregadas, em especial com as dimensões da desempenadeira dentada e com a percussão empregada durante o assentamento, razão pela qual se reforça a importância da orientação e treinamento da equipe de produção antes do assentamento das placas cerâmicas.

REFERÊNCIAS

1. CAMPANTE, E. F.; BAÍA, L. L. M. **Projeto e execução de revestimento cerâmico**. 2. Ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2008.

2. FIGUEIREDO, J. C. P. **Obtenção das leis coesivas em corte de adesivos estruturais em função da espessura do adesivo**. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto – Departamento de Engenharia Mecânica. Porto, 2017.

3. CHAMPANEY, L.; VALOROSO, N. **A damage model for simulation decohesion in adhesively bonded assemblies**. European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering. ECCOMAS 2004, Jyvaskyla, Finland, 24-28 July, 2004.

4. NASCIMENTO, A. N. S. **Efeito da espessura do adesivo na resistência de juntas de sobreposição simples, na ligação materiais compósitos**. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto – Departamento de Engenharia Mecânica. Porto, 2013.

5. MELO, A. C. M. **Contribuição ao estudo da influência da área de contato na aderência da interface argamassa colante-cerâmica**. Dissertação de Mestrado da Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE. 2018. 118p.

6. GLEICH, D.M., VAN TOOREN, M.J.L., BEUKERS, A. **Analysis and evaluation of bondline thickness effects on failure load in adhesively bonded structures.** Journal of Adhesion Science and Technology, v 15, pág. 1091-1101, 2001.

7. RÊGO, S.R. **Aderência de placas cerâmicas submetidas a variações térmicas cíclicas**. Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2008.

8. ROJPAIBOOL, T.; LEEVAILOJ, C. **Fracture Resistance of Lithium Disilicate Ceramics Bonded to Enamel or Dentin Using Different Resin Cement Types and Film Thicknesses.** Journal of Prosthodontics 26 (2017) 141–149 ©2015 by the American College of Prosthodontists.

9. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR14081:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas.