

INFLUÊNCIA DE ADITIVOS HIDROFUGANTES NA PROPRIEDADE DE ADERÊNCIA DE ARGAMASSA DE REVESTIMENTO

ELISABET GABRIELI FERNANDES GASQUES^{1*}, GIOVANNA PATRICIA GAVA OYAMADA² MAXER ANTÔNIO ROSA³

¹Graduanda em Engenharia Civil, UNIOESTE, Cascavel-PR, elisabet.gasques@gmail.com

²Dr. Professora em Engenharia Civil, UNIOESTE, Cascavel-PR, gpgava@gmail.com

³Engenheiro Agrícola, UNIOESTE, Cascavel-PR, maxer.rosa@bol.com.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Revestimentos argamassados tem como função principal a proteção da edificação. Entretanto, estes revestimentos são comumente associados a patologias nas edificações, principalmente a perda de aderência ao substrato, muitas vezes devido à presença de umidade. Para tentar solucionar tais problemas utilizam-se aditivos hidrofugantes, que atuam reduzindo o tamanho, o número e a continuidade dos poros da mistura, evitando que a água seja atraída. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo avaliar a influência de aditivos hidrofugantes na propriedade de aderência de argamassa de revestimento. Foram testados em um traço, 1:0,5:6 (cimento:cal:areia, em volume), dois aditivos hidrofugantes com dois teores de cada. As argamassas foram aplicadas em dois substratos, blocos de concreto e blocos cerâmicos e realizado o ensaio de resistência de aderência à tração. De maneira geral, verificou-se que os aditivos não apresentaram influência nas propriedades no estado fresco das argamassas, já no estado endurecido, as argamassas com aditivos obtiveram maiores valores de resistência e menores valores de absorção de água por capilaridade. Além disso, verificou-se que os aditivos não influenciaram na resistência de aderência ao substrato das argamassas.

PALAVRAS-CHAVE: Argamassa, aditivo, hidrofugante, aderência.

INFLUENCE OF WATERPROOFING ADMIXTURES ON THE COATING MORTAR'S ADHESION PROPERTY

ABSTRACT: Coatings mortar have as main function the building protection. However, these coatings are commonly associated with pathologies in buildings, especially loss of adhesion on the substrate, often due to the presence of moisture. In order to solve this problem, waterproofing admixtures are used, which act to reduce the size, number, and pores continuity of the mixture, avoiding water attraction. Thus, this study aims to evaluate the influence of waterproofing admixtures on the coating mortar's adhesion property. The experiment setup used a proportion with the following parameters: 1:0.5:6 (cement:lime:sand, by volume), and was tested on two waterproofing admixtures, each one with two different concentration levels. Mortars were applied at two substrates, concrete blocks and ceramic blocks and the tensile strength test was performed. In general, it was verified that admixtures don't influence on fresh mortar's properties, in the hardened state, admixtures mortars obtained higher values of strength and lower values of water absorption by capillarity. In addition, it was found that admixtures does not have influence on the adhesion strength to the mortars substrate.

KEYWORDS: Mortar, additive, waterproofing, adhesion.

INTRODUÇÃO

Os revestimentos argamassados tem como função a proteção da edificação contra ações sujeitas a intempéries, aumentando a durabilidade e proporcionando uma superfície que permita receber algum outro tipo de revestimento ou se torne o acabamento final (Carasek, 2007). Entretanto, estes revestimentos são frequentemente associados a patologias em edificações, dentre as quais podem ser citadas as fissuras e a insuficiência de aderência que são os descolamentos do substrato (Moura, 2007).

Muitas destas patologias estão associadas à presença de umidade no revestimento. Como uma forma de evitar a presença da umidade em revestimentos argamassados utilizam-se aditivos hidrofugantes e impermeabilizantes na composição do material.

Os aditivos hidrofugantes atuam de uma forma geral, reduzindo o tamanho, o número e a continuidade dos poros da mistura, evitando que a água seja atraída (Dransfield, 2003).

Assim, diante do exposto o presente trabalho tem por objetivo analisar a influência da adição de aditivos hidrofugantes nas propriedades de argamassas de revestimento e na resistência de aderência à tração da argamassa ao substrato.

MATERIAIS E MÉTODOS

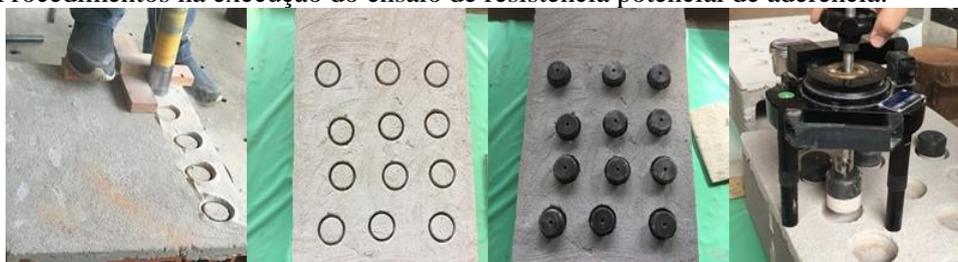
Empregou-se como traço das argamassas mistas 1:0,5:6, em volume, de Cimento Portland CP II -Z 32, cal hidratada (CH-III), areia natural e aditivo incorporador de ar na porcentagem de 0,3% da massa de cimento, conforme os estudos de Gava et al (2016). Para atender aos objetivos, confeccionou-se 5 argamassas, uma sem aditivo, denominada como argamassa de referência e testou-se 2 aditivos, cada aditivo com dois teores. O primeiro teor utilizado foi o máximo recomendado pelos fabricantes e o segundo teor o recomendado acrescido de 50%. A quantidade de água foi determinada de modo que a argamassa de referência obtivesse um índice de consistência de 250 ± 5 mm e a quantidade de água foi mantida igual nas demais. A relação água/materiais secos da argamassa foi de 14%. Na Tabela 1 são apresentadas as principais características dos aditivos.

Tabela 1. Principais características dos aditivos empregados

| Aditivo | Densidade (g/cm ³) | Dosagem recomendada pelo fabricante | Aspecto de acordo com o fabricante | Composição |
|----------------|--------------------------------|---|------------------------------------|---|
| Aditivo 1 (A1) | 0,30 | 0,15 à 0,5% da massa de materiais secos | Pó branco levemente amarelado | Estearato de cálcio (99,5% de concentração) |
| Aditivo 2 (A2) | 1,0 | 200 a 400g/100kg de cimento | Líquido | Estearato de cálcio |

As argamassas foram aplicadas em prismas de blocos de concreto e cerâmico, com o auxílio de um gabarito de madeira, a fim de manter a espessura do revestimento constante de $2 \pm 0,5$ cm. Em seguida a argamassa foi sarrafeada e desempenada, para obter um acabamento satisfatório e mais homogêneo possível. O preparo da base foi feito com solução de cal, utilizando-se 1% de cal hidratada (a mesma cal utilizada no preparo da argamassa) em relação à massa de água conforme estudos de Mota et al. (2009). Em cada um dos prismas foram preparados 12 corpos de prova para o ensaio de resistência de aderência à tração. A preparação consistiu no corte do revestimento até a profundidade do substrato e a colagem de pastilhas, conforme as recomendações da ABNT NBR 15258 (2005). O procedimento é mostrado na Figura 1.

Figura 1. Procedimentos na execução do ensaio de resistência potencial de aderência.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propriedades das argamassas no estado fresco não foram alteradas pela presença dos aditivos. A Tabela 2 mostra os resultados obtidos nos ensaios no estado fresco das argamassas.

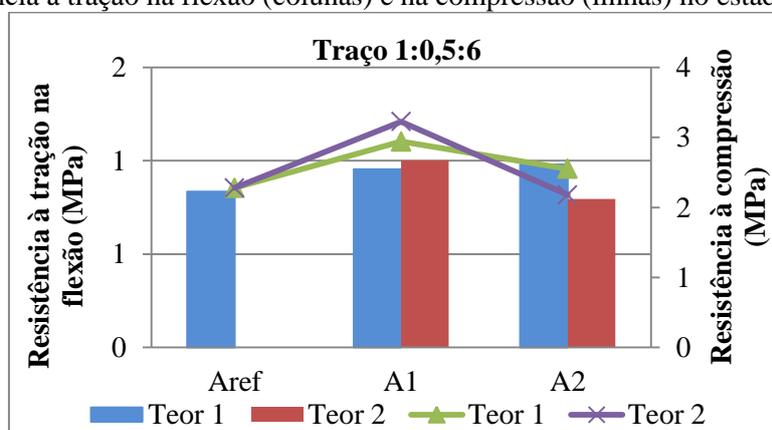
Tabela 2. Índice de Consistência, massa específica e retenção de água no estado fresco das argamassas

| Teor de aditivo | Índice de consistência (mm) | | Massa Específica (kg/m ³) | | Retenção de água (%) | |
|------------------------------|-----------------------------|--------|---------------------------------------|--------|----------------------|--------|
| | Teor 1 | Teor 2 | Teor 1 | Teor 2 | Teor 1 | Teor 2 |
| Argamassa Referência - Aref | 253 | | 1825 | | 90,07 | |
| Argamassa com Aditivo 1 - A1 | 266 | 250 | 1890 | 1975 | 88,00 | 93,59 |
| Argamassa com Aditivo 2 - A2 | 275 | 268 | 1822 | 1813 | 71,10 | 88,90 |

Observa-se que os aditivos hidrofugantes, em geral, aumentaram o índice de consistência, ou seja, aumentaram a fluidez das argamassas. A propriedade da massa específica foi praticamente inalterada com os aditivos, enquanto a retenção de água obteve a maior variação de 21% na argamassa 2 no teor 1 (A2-T1) em relação a argamassa de referência.

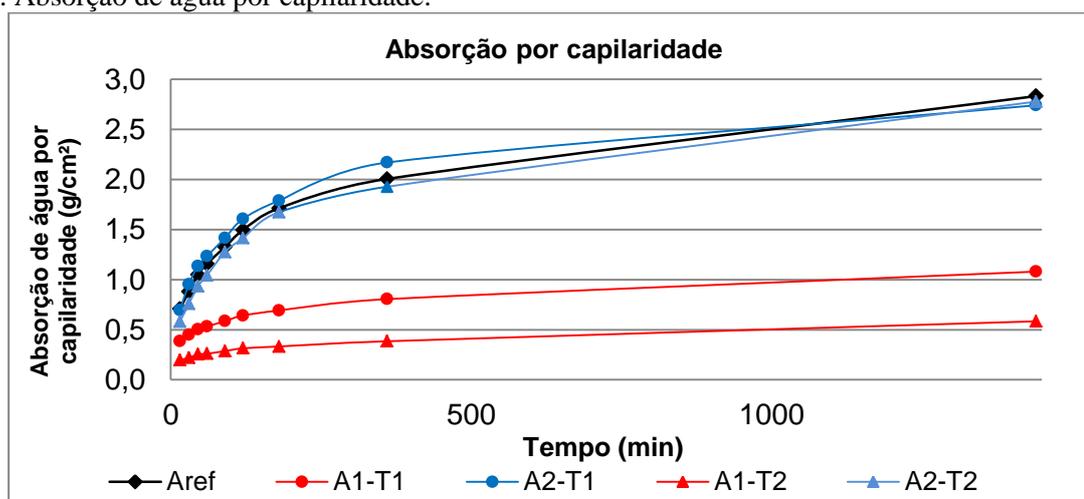
No estado endurecido, houve influência dos aditivos nas propriedades das argamassas. A Figura 2 mostra os resultados das resistências à tração na flexão e à compressão das argamassas. Percebe-se que na maioria das argamassas os aditivos tiveram influência em ambas as resistências, sendo a argamassa com aditivo 1 e teor 2 (A1-T2) a que apresentou a maior resistência.

Figura 2. Resistência à tração na flexão (colunas) e na compressão (linhas) no estado endurecido.



A Figura 3 apresenta o resultado da absorção de água por capilaridade ao longo do tempo.

Figura 3. Absorção de água por capilaridade.



É possível observar que o aditivo 1 em ambos os teores foi o que apresentou melhor resultado, apresentando absorção de água por capilaridade inferior ao da argamassa de referência e aos das demais argamassas, ao longo de todo o tempo de ensaio, sendo os menores valores de absorção por

capilaridade no Teor 2 (A1-T2). Além disso, após as 24 horas de ensaio os seus corpos de prova não saturaram na realização do ensaio.

As argamassas com o aditivo 2 apresentaram valores de absorção de água por capilaridade semelhantes (A2-T2) ou superiores (A2-T1) ao da argamassa de referência, sendo esse resultado irrelevante para a finalidade a qual foram fabricados. Além disso, observou-se ao final do ensaio que os corpos de prova destas argamassas estavam completamente saturados.

A tabela a seguir apresenta a média dos valores de resistência de aderência à tração obtida nos dois substratos ensaiados. Observa-se que em ambos os substratos, os revestimentos produzidos não atenderam a resistência de aderência mínima exigida pela normalização vigente no Brasil para revestimentos externos de 0,3 MPa e, para revestimentos internos 80% dos revestimentos aplicados em blocos de concreto atingiram a resistência mínima de 0,2 MPa. Uma possível causa desse resultado foi o emprego de solução de cal ao invés de chapisco para preparo da superfície, pois para blocos de concreto o preparo da base é opcional, sendo assim a solução de cal não interferiu, porém como para blocos cerâmicos recomenda-se o preparo da base, este obteve resultados menores do que o recomendado para revestimentos. Entretanto, ressalta-se que esta solução foi empregada, pois o objetivo era analisar a influência dos aditivos na propriedade, sendo atendido o propósito.

Tabela 3. Resistência potencial de aderência à tração (MPa)

| Substrato | Resistência potencial de aderência à tração (MPa) | | | | |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| | A ref | A1-T1 | A2-T2 | A1-T2 | A2-T2 |
| Bloco cerâmico | 0,13 | 0,12 | 0,10 | 0,15 | 0,10 |
| Bloco de concreto | 0,21 | 0,16 | 0,26 | 0,25 | 0,20 |

Para verificar a influência das variáveis consideradas, realizou-se uma análise de variância ANOVA para avaliar se o substrato, os aditivos ou os teores influenciaram na resistência de aderência do revestimento. A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos no teste para as argamassas estudadas, adotando-se o nível de significância de 5 %.

O teste resulta um valor P que, comparado ao nível de significância adotado, indica se há ou não indícios para rejeitar H0 (hipótese de igualdade das médias).

Tabela 4. Resultados ANOVA para avaliar as variáveis influentes na resistência de aderência

| Variável | Resultado |
|-----------|--|
| Substrato | (P=0,000<0,05) Rejeita-se a hipótese - Efeito significativo |
| Aditivo | (P=0,997>0,05) Aceita-se a hipótese - Efeito não significativo |
| Teor | (P=0,115>0,05) Aceita-se a hipótese - Efeito não significativo |

Analisando os resultados da Tabela 4 percebe-se que os aditivos e os teores não tiveram influência na resistência de aderência dos revestimentos. Entretanto, o substrato apresentou efeito significativo sobre a aderência, no qual pelo menos um dos substratos apresentou efeito maior sobre a resistência de aderência.

De forma a identificar qual substrato apresentou diferença significativa na propriedade de aderência, foram realizadas comparações de Tukey, obteve-se que os dois tratamentos não foram considerados iguais entre si, sendo a resistência do substrato de concreto superior ao do substrato cerâmico.

CONCLUSÃO

Verificou-se que o emprego dos aditivos hidrofugantes não causaram alterações significativas das propriedades no estado fresco, enquanto no estado endurecido os aditivos aumentaram ambas as resistências. Entretanto, o aditivo 2 não provocou redução significativa na propriedade de absorção de água por capilaridade, indicando que este não proporcionou o desempenho desejado de produzir argamassas menos permeáveis. Dessa forma, nota-se a importância de avaliar o desempenho dos aditivos disponíveis no mercado, analisando as propriedades que se propõe alterar. Na propriedade de aderência, os aditivos não influenciaram, porém os substratos em que as argamassas foram aplicadas tiveram influência. É possível concluir que os aditivos não diminuíram a resistência de aderência do

revestimento, porém, é possível que a absorção de água da argamassa caso não seja minimizada venha a provocar a perda de aderência de revestimentos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15258: Argamassa para revestimentos de paredes e tetos. Determinação da resistência potencial de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2005.
- CARASEK, H. Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. São Paulo, IBRACON, 2007.
- DRANSFIELD, J. de; Admixtures for concrete, mortar and grout. In: NEWMAN, John; CHOO, Han Seng; Advanced Concrete Technology – Constituent Materials. 1º ed. Burlingon: Elsevier Butterworth Heinemann, 2003. 1v
- GAVA, G. P.; GASQUES, E. G. F.; RIGO, Eduardo. Avaliação da influência de aditivos hidrofugantes/impermeabilizantes nas propriedades das argamassas. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 2016, Foz do Iguaçu. Artigo. Foz do Iguaçu: 2016. p. 1 - 5.
- MOURA, C. B. Aderência de revestimentos externos de argamassa em substratos de concreto: influência das condições de temperatura e ventilação na cura do chapisco. 2007. 234 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- MOTA, J. M. F. et al. Análise em obra da resistência de aderência de revestimentos de argamassa com o preparo do substrato com solução de cal e chapisco. In: X CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PATOLOGIA Y XII CONGRESSO DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN, 12., 2009, Chile. Artigo. Chile: CONPAT, 2009. p. 1 - 18.