INFLUÊNCIA DA CAL NA ADERÊNCIA DE ARGAMASSA PARA REVESTIMENTO

Tema: Inovação em argamassas e revestimento.
Grupo[1]: 1

ANDRE M. DOS SANTOS[1], ANGELO JUST DA COSTA E SILVA[2], JOÃO MANOEL DE F. MOTA[3]

[1]Mestrando em Engº Civil, Universidade Católica de Pernambuco/UNICAP, dedester@gmail.com
[2]Prof Dr., Universidade Católica de Pernambuco/UNICAP, angelo@tecomat.com.br
[3]Prof Dr., Departamento de Infraestrutura e Construção Civil, Instituto Federal de Pernambuco/IFPE, joaomota@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

O preparo da base é condição significativa para o bom comportamento de revestimentos argamassados, fundamentalmente em relação aos mecanismos de aderência. A presente pesquisa avaliou a influência, na resistência de aderência (conforme NBR 13528[(1)]), da aplicação do chapisco convencional preparado com uma mistura de água e cal em diferentes proporções (0%, 5%, 10% e 15%), aplicados sobre substratos de blocos cerâmicos e blocos de concreto. Os resultados obtidos evidenciaram os efeitos positivos dessa técnica nos resultados de aderência, notadamente sobre blocos de concreto, onde se observaram incrementos de até 44% em relação à família de referência.
Palavras-chave: chapisco, aderência, cal hidratada.

INFLUENCE OF LIME ON THE ADHESION OF MORTAR FOR COATING

ABSTRACT

The preparation of the base is a significant condition for the good performance of morroated coatings, fundamentally in relation to the adhesion mechanisms. The research evaluated the influence of conventional roughcast application with and without the addition of hydrated lime (0%, 5%, 10% and 15%) on sealing walls of ceramic blocks and concrete blocks. The assay was performed at 28 days, following the NBR 13528[(1)]. The results showed the positive effects of this technique on adhesion results, especially on concrete blocks, in which increases of up to 44% were observed in relation to the reference.
Key-words: Fluid mortar, adhesion, hydrated lime.

[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.

1.0 INTRODUÇÃO

O preparo do substrato é uma etapa relevante do sistema de revestimento com argamassa, donde diversas pesquisas são desenvolvidas buscando obter satisfatória resistência de aderência (COSTA e SILVA[2] e MOTA[3]). Muitos construtores em todo o Brasil não têm executado chapisco para tratar as bases que receberão revestimentos quando em paredes internas. Estes revestimentos aplicados sem chapisco sobre blocos cerâmicos, muitas vezes, apresentam baixas resistências de aderência, com valores bem aquém do prescrito em norma. Uma das razões do não emprego do chapisco é seu custo direto, além do grande desperdício devido ao rebote do material ao ser lançado.

Há também alguns pesquisadores que vêm buscando alternativas de preparo da base para propiciar uma melhor ancoragem mecânica do revestimento argamassado, seja pelo método tradicional (aplicação de chapisco) ou pelo transporte do elemento cálcio para os poros da base (através da pulverização de solução de cal), ou ainda pelo simples umedecimento, visando garantir uma menor operacionalidade e consequentemente menores custos.

Para o uso da solução de cal, Voss[4] observou, a partir da análise petrográfica e cristalográfica, que na interface entre argamassa e blocos cerâmicos se encontra uma camada de cálcio denominada de “camada de aderência” (micro ancoragem com predominância de etringita).

Também Chase[5] mostrou que o povoamento de cálcio em base cerâmica forma uma estrutura cristalina mais densa nas interfaces das argamassas/substratos cerâmicos, justificando assim, uma maior resistência de aderência mecânica.

Scartezini e Carasek[6] estudaram o efeito benéfico da solução de cal aplicada sobre superfícies (tijolos cerâmicos e blocos de concreto) em relação à aderência de revestimentos de argamassas, em comparação com amostras aplicadas sem preparo, apenas umedecidas, e simplesmente chapiscadas. Outro pesquisador que realizou estudo semelhante foi Angelim[7], que concluiu que o revestimento aplicado sobre solução de cal apresentou resistência de aderência à tração superior ao aplicado sobre chapisco, entretanto o mesmo não foi verificado com as argamassas industrializadas.

Nesses termos, o objetivo deste trabalho é verificar a influência da adição de cal hidratada na água de amassamento do chapisco na resistência de aderência à tração de revestimentos aplicados sobre bases de bloco cerâmico e de concreto.

2.0 MATERIAIS E MÉTODOS

Como o estudo teve por objetivo avaliar a influência da aderência de revestimentos de argamassa, foram produzidos, em condições de obra, dois painéis com dimensões de (220x180)cm (Figuras 1 e 2). Ambos receberam chapisco com e sem a incorporação da cal hidratada na água de amassamento, sobre o qual foi aplicada argamassa industrializada de revestimento para posterior ensaio de aderência à tração.

Figura 1 - Preparação da base com bloco de concreto.



Figura 2 - Preparação da base com bloco cerâmico.



Fonte: Autores

Os materiais utilizados no estudo foram caracterizados como se segue:

- Cimento Portland: CP II Z – 32;

- Cal Hidratada: CH-I;

- Agregado miúdo: natural de origem quartzosa com diâmetro máximo característico 4,8mm, módulo de finura 2,34.

- Argamassa industrializada: indicada pelo fornecedor para uso em revestimento sobre chapisco para áreas internas;

- Água de amassamento: potável e fornecida pela companhia local de abastecimento (Compesa).

- Blocos de vedação (ver Tabela 1).

Foram criadas as famílias com adição de cal ao chapisco convencional para alvenaria de blocos tanto cerâmico (Famílias de 01 até 04) quanto concreto (Famílias 05 até 08), nas proporções 0%, 5%, 10% e 15% em relação ao cimento.

O traço do chapisco foi em volume 1:3:0,8 (cimento, areia, relação água cimento), e, o traço para elevação das alvenarias foi em volume 1:1:6:1,5 (cimento, cal, areia e relação água

cimento). A quantidade de água de amassamento adveio da mínima necessária para uma trabalhabilidade identificada como adequada para espessura de 5 mm de chapisco. Sabe-se que, a reduzida relação água cimento do chapisco mitiga a porosidade na interface entre pasta e substrato, bem como a cal eleva a extensão de aderência (CARASEK[8]).

Tabela 1 – Características dos blocos utilizados.

Base	Dimensões (L x C x A) cm	Absorção total (%)	Resistência à compressão Média (MPa)	IRA – Initial Rate of Absorption (g/200cm^2/min)
Bloco cerâmico	9x19x19	14,6	2,8	12,1
Bloco de concreto	9x19x39	6,4	4,0	16,9

Em todos os casos, a preparação da base (chapisco) ocorreu 24 horas após a elevação das paredes. Foi efetuada cura com água durante 3 dias seguidos após aplicação do chapisco. Decorrido esse período de cura do chapisco, foi aplicada, por meio de projeção manual, a argamassa de revestimento industrializada sobre os 2 painéis, utilizando a quantidade de água estabelecida pelo fornecedor do produto, todos com uma espessura média de 20 mm. Todas as atividades foram realizadas pelo mesmo oficial pedreiro, com o intuito de evitar distinção dos efeitos das operações nos resultados dos ensaios (Figura 3 e Figura 4).

Figura 3 - Aplicação da argamassa sobre a base no laboratório.



Figura 4 - Vista do painel de bloco cerâmico após a aplicação.



Fonte: Autores

Aos 28 dias de idade, foram realizados ensaios para determinação da resistência de aderência à tração (18 exemplares por família) por um profissional específico, experiente e capacitado seguindo os procedimentos descritos na NBR 13528[1]. Foi estabelecida a escolha dos pontos para os ensaios de forma a se evitar as juntas de assentamento das alvenarias, assegurando que os ensaios de arrancamento fossem efetuados exclusivamente sobre a base. Os testes foram efetuados em corpos de prova circulares com 50 mm de diâmetro, sendo o aderímetro instalado sobre pastilhas metálicas coladas com adesivo epóxi de alta aderência.

3.0 RESULTADOS

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados de resistência de aderência à tração, que podem ser melhor visualizados na Figura 5.

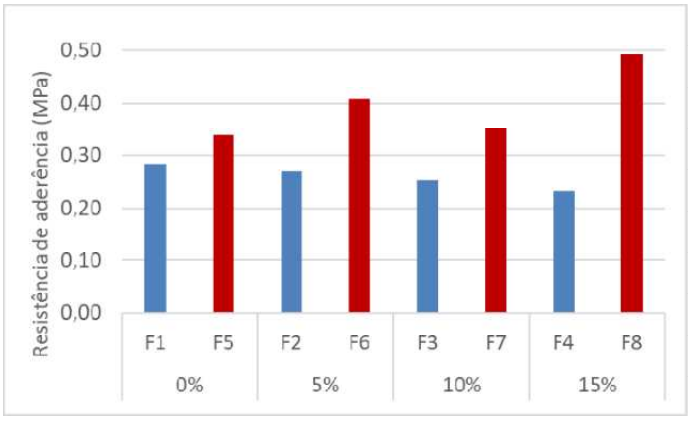
Tabela 3- Substrato de bloco cerâmico

Família	Chapisco (cal)	Resistência Média (MPa)	Desvio Padrão (MPa)	Coeficiente de variação (%)
F1	0%	**0,28**	0,07	25
F2	5%	**0,25**	0,07	29
F3	10%	**0,27**	0,06	22
F4	15%	**0,23**	0,08	36

Tabela 4- Substrato de bloco concreto

Família	Chapisco (cal)	Resistência Média (MPa)	Desvio Padrão (MPa)	Coeficiente de variação (%)
F5	0%	**0,34**	0,11	33
F6	5%	**0,38**	0,16	42
F7	10%	**0,41**	0,13	33
F8	15%	**0,49**	0,16	33

Figura 5 - Gráfico ilustrativo dos resultados dos ensaios de aderência.



Como se pode perceber, o uso da cal em diferentes proporções na água de amassamento do chapisco proporcionou ganhos de aderência, especialmente sobre bases de bloco de concreto, chegando a incrementos de 44%. Tal comportamento se alinha com estudos apresentados por outros pesquisadores, pois a presença da cal proporciona, além da elevação da extensão de aderência, maiores teores de cristais de etringita e de C-S-H (silicato de cálcio hidratado) disponíveis para o travamento mecânico da argamassa nos poros dos blocos.

No caso dos blocos cerâmicos não foram percebidos ganhos, o que pode ser justificado pela menor avidez inicial por água nos primeiros minutos, evidenciado pelos valores de IRA encontrados nos ensaios de caracterização dos blocos.

Destaca-se, ainda, que essa questão da avidez por água, associada à maior rugosidade dos blocos de concreto, também ajuda a explicar os maiores valores médios de aderência encontrados nos blocos de concreto.

4.0 CONCLUSÕES

A análise dos resultados conduz as seguintes conclusões:

- A resistência média de aderência à tração do chapisco com cal apresentou incremento satisfatórios para superfície de blocos de concreto (44%), não ficando evidente nas bases compostas por blocos cerâmicos. Portanto, o potencial dessa alternativa na aderência pode ser creditado ao efeito físico de travamento mecânico, predominantemente pelos cristais de etringita da argamassa nos poros da base, concomitantemente com aumento da extensão de aderência;

- pode-se concluir, neste estudo, que o preparo da base é de fundamental importância para a resistência de aderência à tração, e que, por conseguinte, a adição de cal ao chapisco é uma alternativa economicamente viável e satisfatória. No entanto, deve-se ressaltar a necessidade do desenvolvimento de novas pesquisas, com o cunho de se estabelecer uma gama mais ampla de informações a respeito do chapisco com cal, sobretudo com análise de mais opções de substratos e diferentes variáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13528: **Revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas: determinação da resistência de aderência**. Rio de Janeiro, 2010.
2. COSTA e SILVA, A. J. S. **Descolamento dos revestimentos cerâmicos de fachada na cidade do Recife**. Dissertação de mestrado, USP, São Paulo, 2001.
3. MOTA J. M. F. **Influência da argamassa de revestimento na resistência à compressão axial em prismas de alvenaria resistente de blocos cerâmicos**. Dissertação de mestrado, UFPE, Recife, 2006.
4. VOSS, W. C. **Permeability of brick masonry walls: an Hypothesis American Society for Testing Materials**. Proceedings. Philadelphia, 1933.
5. CHASE, G. W. **The effect of pretreatments of clay brick on brick-mortar bond strength**. In: NORTH AMERICAN MASONRY CONFERENCE, 3rd., Arlington, June 1985.
6. SCARTEZINI, L. M.; CARASEK, H. **Fatores que exercem influência na resistência de aderência à tração dos revestimentos de argamassas**. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 5. 2003. São Paulo. Anais. São Paulo: ANTAC/EPUSP, 2003.

7. ANGELIM, R. R. **Eficiência do preparo de substrato de blocos cerâmicos com solução de cal na resistência de aderência dos revestimentos de argamassa**. In: VI Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassa. Florianópolis, 2005.
8. CARASEK, H. **Aderência de argamassa à base de cimento Portland a substratos porosos – avaliação dos fatores intervenientes e contribuição ao estudo do mecanismo da ligação**. Tese de Doutorado, USP. São Paulo, 1996.