ESTUDO DO POTENCIAL DE ADERÊNCIA À TRAÇÃO EM DIFERENTES BLOCOS DE ALVENARIA COM E SEM USO DO CHAPISCO[1]

OTTONI, T. P., Universidade Federal de Santa Maria, e-mail: engenhariaottoni@gmail.com; MARQUEZAN, J. P, Universidade Federal de Santa Maria, e-mail: josepedro_mo@yahoo.com.br; MOHAMAD, G., Universidade Federal de Santa Maria, e-mail: gihad.civil@gmail.com; LUBECK, A., Universidade Federal de Santa Maria, e-mail: andrelubeck@gmail.com; RIZATTI, E., Universidade Federal de Santa Maria, e-mail: edu_rizzatti@yahoo.com.br;

ABSTRACT

The adhesion between coating mortar and different kinds of block roughness has been the focus of researchers in Brazil. Because of this, the objective of this research was evaluated the influence of different coating mortar applied under different surface of concrete block and clay block masonry. The materials and the components were characterized according to Brazilian standards and test of fresh and hard mortar were done. With this work is possible to conclude that there was a relation between the surface roughness of concrete and clay blocks and the pullout strength with and without plaster mortar.

***Keywords**: Mortar. Adhesion. Plaster mortar.*

1 INTRODUÇÃO

A qualidade das superfícies com revestimento argamassado usadas em vedações de edificações depende da qualidade do material de revestimento, técnica de execução e do substrato que recebe o revestimento. Aplicado como técnica de preparo da base, para uniformizar a absorção de água do substrato e, principalmente, melhorar a aderência do revestimento de argamassa, o chapisco (mistura básica de aglomerante e agregado miúdo) é empregado nas situações em que a responsabilidade de desempenho dos revestimentos aderidos ao substrato é essencial.

Segundo Houwink e Salomon (1973), citados por Carasek (1996, p. 17), a capacidade de aderir não é uma propriedade intrínseca da substância adesiva, dependendo grandemente das características do substrato. As propriedades que caracterizam os substratos, dentre outras, são a porosidade, a capacidade de sucção de água e a textura superficial.

Denizard (2016) afirma que o tratamento da base através do emprego de chapisco pode proporcionar vários benefícios, tais como aumentar a rugosidade da base, aumentar a resistência de aderência à tração, regular e uniformizar a capacidade de sucção e absorção de água por parte do substrato.

[1] OTTONI, T. P., *et al*. Estudo do potencial de aderência à tração em difererentes blocos de alvenaria com e sem uso do chapisco. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2018.

Os aspectos da topografia superficial dos blocos, muitas vezes, não são analisados de maneira a explorar o seu potencial de aderência quando recebem argamassas de revestimento. Perante essa constatação, é possível formular a seguinte questão: qual a influência do uso ou não de chapisco frente a diferentes tipos de blocos com topografias de relevo distintas?

A partir dessa questão estudou-se o potencial de aderência à tração em quatro blocos distintos, sendo eles BV (bloco de vedação), BPVL (bloco cerâmico com paredes vazadas e faces lisas), BPVR (bloco cerâmico com paredes vazadas e faces ranhuradas) e BVC (bloco vazado de concreto) utilizando quatro argamassas de revestimento de diferentes origens com e sem uso do chapisco.

2 MATERIAIS

2.1 Argamassas

Foram empregados quatro tipos distintos de argamassas, denominadas para fins de estudos como A, B, C e D, descritas conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição das argamassas

Argamassa	Tipo de argamassa
A	Argamassa estabilizada - 36h - Indústria A
B	Argamassa estabilizada - 36h - Indústria B
C	Argamassa Industrializada - Reboco grosso
D	Dosada em laboratório no traço de 1:1:6 (cimento:cal:areia, medidos em volume)

Fonte: Os autores

Para a argamassa D, o cimento utilizado foi o CP IV da marca Cimpor, cal hidratada CH II especial da marca fida e areia média natural.

2.2 Procedimentos de preparo

Para se avaliar as propriedades físicas e mecânicas das argamassas de revestimento foram seguidas as normas da ABNT para cada ensaio determinado no estado fresco ou estado endurecido. As argamassas C e D foram preparadas em laboratório seguindo os procedimentos de preparo descritos na NBR 16541:2016. As argamassas estabilizadas (A e B) foram coletadas nas instalações dos fabricantes e transportadas em caixas plásticas (mesmo modelo utilizado em obras). A aplicação nas paredes e os ensaios no estado fresco foram realizados 10 horas após sua produção. A remistura antes da utilização foi realizada de forma manual, utilizando uma colher de pedreiro. Para cada tipo de argamassa estabilizada, foi coletada a quantidade de 600kg, diretamente do caminhão misturador. As argamassas dos tipos C e D, utilizadas no revestimento da parede, foram misturadas em betoneira móvel convencional, durante 5 minutos segundo a recomendação do fabricante.

2.3 Ensaios no estado fresco

Os ensaios realizados para caracterização das argamassas no estado fresco foram índice de consistência, retenção de água, densidade de massa e teor de ar incorporado.

2.3.1 Índice de consistência

O índice de consistência das argamassas foi avaliado conforme descrito na NBR 13276 (2005), utilizando a mesa de consistência "flow table" buscando uma consistência ideal de aplicação.

2.3.2 Retenção de água

A retenção de água foi medida segundo os procedimentos da norma NBR 13277 (2005).

2.3.3 Densidade de massa e teor de ar incorporado

A densidade de massa e o teor de ar incorporado foram determinados através da NBR 13278 (2005).

2.4 Ensaios no estado endurecido

Os ensaios realizados para caracterização das argamassas no estado endurecido foram resistência à tração na flexão e à compressão, densidade de massa, resistência potencial de aderência à tração em substrato padrão, absorção de água e coeficiente de capilaridade, além do potêncial de aderência com e sem chapisco em substratos submetidos as condições ambiente.

2.4.1 Resistência à tração na flexão

A resistência à tração na flexão foi avaliada de acordo com a NBR 13279 (2005). Os corpos de prova foram armazenados em laboratório com temperatura do ar de (23 ± 2)°C e umidade relativa do ar de (60 ± 5)%. Os corpos de prova foram desmoldados após 60h e os ensaios foram realizados aos 28 dias de idade.

2.4.2 Resistência à compressão axial

Realiza-se a caracterização de acordo com os procedimentos da NBR 13279 (2005), com as metades dos corpos de prova submetidos à tração na flexão. Os ensaios foram realizados aos 28 dias de idade.

2.4.3 Densidade de massa

O ensaio de densidade de massa no estado endurecido segue a normativa NBR 13280 (2005), representando a relação entre a massa e o volume aparente da argamassa.

2.4.4 Resistência potencial de aderência à tração

O ensaio foi realizado de acordo com a NBR 15258 (2005), a qual especifica que o substrato a ser utilizado deve ser o substrato padrão conforme a NBR 14082 (2004).

2.4.5 Absorção de água por capilaridade e coeficiente de capilaridade

O ensaio segue as normativas da NBR 15259 (2005). Através de relações matemáticas, obtém-se a absorção de água em g/cm² e coeficiente de capilaridade em g/dm².$min^{1/2}$.

2.5 Água

A água utilizada na moldagem dos corpos de prova e necessária para todos os ensaios é proveniente da rede de abastecimento da cidade fornecida pela concessionária local. Os fabricantes das argamassas estabilizadas A e B utilizam água de poços locais, próximo às fábricas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos foram analisados e encontram-se apresentados a seguir, separados em dois itens: estado fresco e estado endurecido.

3.1 Estado fresco

Para o estado fresco, os resultados das propriedades analisadas estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resumo das propriedades das argamassas no estado fresco

Argamassa	Índice de consistência (mm)	Retenção de água (%)	Densidade de massa no estado fresco (kg/m³)	Teor de ar incorporado (%)	Relação água/materiais secos (%)
A	222	96,9	1684	24,1	16,2
B	243	98,2	1696	23,5	13,7
C	250	94,5	1510	20,5	18,0
D	250	91,7	1969	14,4	19,8

Fonte: Os autores

Os resultados evidenciam que as argamassas A, B e C com maior teor de ar incorporado apresentaram menores valores de densidade de massa, em decorrência da presença de bolhas de ar, as quais possuem menor densidade. A argamassa D, dosada em laboratório, apresentou o maior valor de densidade, sendo a única dosada sem uso do aditivo, apresentando menor teor de ar incorporado.

Da mesma forma, as argamassas com maior teor de ar incorporado, apresentaram maiores valores de retenção de água pelo fato da maior presença de bolhas de ar interromper os vasos capilares presentes na estrutura da argamassa, dificultando assim, a saída de água da estrutura.

3.2 Estado endurecido

A Tabela 3 apresenta os resultados dos ensaios realizados no estado endurecido para as argamassas em estudo.

Tabela 3 - Resumo das propriedades das argamassas no estado endurecido

Argamassa	Resistência à tração na flexão (MPa)	Resistência à compressão axial (MPa)	Densidade de massa (kg/m³)	Absorção de água (g/cm²)	Coeficiente de capilaridade (g/dm².min½)
A	2,8	6,0	1609	0,22	1,72
B	2,1	3,9	1578	0,43	2,49
C	1,7	3,3	1450	0,56	6,24
D	1,1	2,3	1907	1,37	15,41

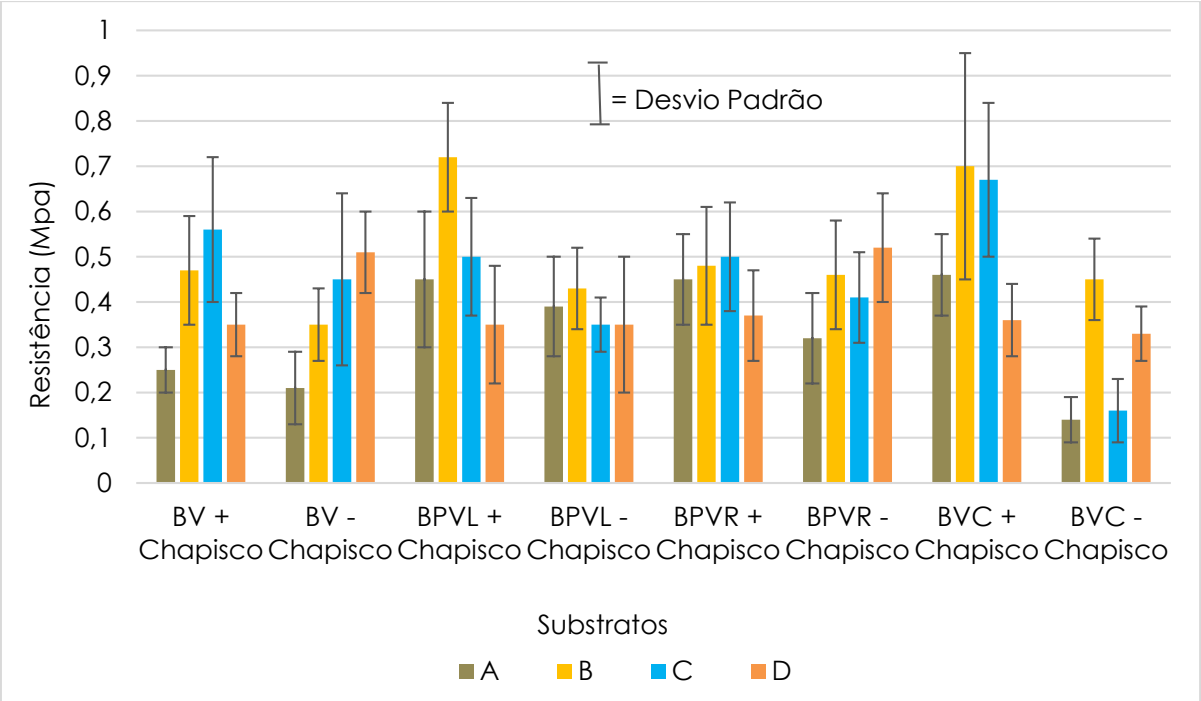
Fonte: Os autores

De acordo com os resultados, observa-se que as argamassas industrializadas, A e B, embora serem as argamassas com maiores teores de ar incorporado, apresentaram os maiores valores de resistência mecânica à tração e à compressão, provavelmente, em decorrência de um maior consumo de cimento no traço.

A absorção de água e o coeficiente de capilaridade são maiores para argamassas com menor teor de ar incorporado, pelo fato da presença de bolhas de ar interromperem os vasos capilares presentes na argamassa. Sendo dessa forma, inversamente proporcionais. A densidade de massa no estado endurecido diminui para todas as argamassas aos 28 dias em relação ao estado fresco, devido aos processos de hidratação e evaporação da água.

Para o ensaio de resistência potencial de aderência à tração realizado em diferentes substratos com e sem o uso do chapisco obteve-se os resultados apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Potencial de aderência à tração em diferentes substratos submetidos as condições ambientais



Fonte: Os autores

Para o bloco de vedação (BV), as argamassas A, B e C apresentaram resistências superiores nos revestimentos com chapisco, com valores de 19% a 34% superiores em relação ao revestimento sem chapisco, com o maior valor para a argamassa B, estabilizada de 36h – indústria B. Para a argamassa D, dosada em laboratório, o revestimento sem chapisco apresentou resultados 45% superiores em relação ao revestimento com chapisco.

Para o bloco cerâmico com paredes vazadas e faces lisas (BVPL), as argamassas A, B e C apresentaram resistência superior no revestimento com chapisco, com valores de 15% a 67% superiores em relação ao revestimento sem chapisco. Já a argamassa D apresentou comportamento similar tanto no revestimento com ou sem chapisco.

Para o bloco cerâmico com paredes vazadas e faces rugosas (BVPR), as argamassas A, B e C apresentaram desempenho superior no revestimento com chapisco, com valores de 4% a 40% superiores em relação ao revestimento sem chapisco, atingindo o maior valor para a argamassa A, estabilizada de 36h – indústria A. Para a argamassa D, dosada em laboratório, o revestimento sem chapisco apresentou resistência 40% superior ao revestimento com chapisco.

Para o bloco vazado de concreto (BVC), as argamassas A, B, C e D apresentaram resistência superior no revestimento com chapisco, com valores de 9% a 318% superiores em relação ao revestimento sem chapisco, atingindo o maior valor para a argamassa C, industrializada – reboco grosso.

Os resultados demonstram a importância da aplicação do chapisco. Com exceção da argamassa D, a qual é dosada em laboratório, as demais apresentaram desempenho superior frente a aderência à tração quando

empregadas em alvenarias com aplicação de chapisco, o qual proporciona uma área de aderência maior entre a alvenaria e a argamassa de revestimento.

4 CONCLUSÕES

No estudo realizado, em todos os tipos de blocos ensaiados, observou-se que a ausência do uso do chapisco como camada regularizadora do substrato proporciona, em quase a totalidade das vezes, a ruptura por tração na interface argamassa/substrato, demonstrando a fragilidade à qual estará submetida a argamassa de revestimento com o passar do tempo, podendo ocasionar quedas de revestimentos em pontos específicos de uma alvenaria.

A constatação final é de que o emprego do chapisco pode proporcionar vários benefícios como aumentar a rugosidade da base e consequentemente aumentar a resistência de aderência à tração proporcionando consequentemente, aumento no desempenho e durabilidade dos revestimentos de argamassa.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13276:** Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2005a.

_____.**NBR 13277**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da retenção de água. Rio de Janeiro, 2005.

_____.**NBR 13278**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação de densidade de massa e teor de ar incorporado. Rio de Janeiro, 2005.

_____.**NBR 13279**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro, 2005.

_____.**NBR 13280**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 14082**: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Execução do substrato-padrão e aplicação de argamassa para ensaios. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 15258**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da resistência potencial de aderência à tração. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 15259**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade**.** Rio de Janeiro, 2005.

CANDIA, Mario Collantes; FRANCO, Luiz Sérgio. Contribuição ao estudo das técnicas de preparo da base no desempenho dos revestimentos de argamassa. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. BT/PCC/223. São Paulo: USP, 1998.

CARASEK, Helena. Aderência de argamassas à base de cimento Portland a substratos porosos: avaliação dos fatores intervenientes e contribuição ao estudo do mecanismo da ligação. 1996. 285 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1996.

DENIZARD, Paulo Carvalho. Estudo da interface entre blocos cerâmicos e argamassas de chapisco. Santa Maria, 2016. UFSM. Dissertação Mestrado.