

Uso de aditivo retentor de água em juntas de argamassa de alvenaria estrutural ⁽¹⁾

Bruna Petter Corrêa ⁽²⁾; Igor Fernando Reitz Ribeiro Mendes ⁽²⁾; Rafael Andrade de Souza ⁽³⁾
; Alexandre Lima de Oliveira ⁽⁴⁾.

Resumo Expandido

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital 12/2012 da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

⁽²⁾ Graduandos, Curso em Tecnologia de Construção de Edifícios – IFSC, Florianópolis/SC (brunapetter@gmail.com; guigoreitz@hotmail.com); ⁽³⁾ Técnico do Laboratório de Materiais de Construção Civil – IFSC, Florianópolis/SC (ras@ifsc.edu.br); ⁽⁴⁾ Professor efetivo do DACC – Florianópolis/SC (alexandre@ifsc.edu.br).

RESUMO: Quando a argamassa é colocada em contato com o bloco, ocorre um processo de adensamento e remoção de água que depende das propriedades do bloco e da argamassa. Basicamente, ocorre uma transferência de água da argamassa para o bloco que pode causar uma maior densificação da junta de argamassa, diminuindo os vazios e resultando em um aumento da resistência à compressão; ou, causar uma dessecação da junta (perda de água excessiva), acarretando em uma matriz com alto teor de vazios e uma baixa resistência à compressão. Nesse contexto o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar a viabilidade do emprego de um aditivo retentor de água, à base de éter de celulose. Foram avaliados os desempenhos da junta de assentamento, através de ensaios não destrutivos e ensaio de aderência, bem como o desempenho de prismas de alvenaria. O uso do éster de celulose acima de certos teores aumentou consideravelmente o poder retentivo das argamassas, não influenciando na resistência à compressão das argamassas e aumentando sensivelmente a resistência à compressão dos prismas de alvenaria. Contudo a tensão de aderência, medida através do ensaio de flexão de mini prismas sofreu redução significativa, com o emprego do referido aditivo.

Palavra Chave: argamassa, alvenaria estrutural, aditivos.

INTRODUÇÃO

Dentre os materiais constituintes da alvenaria estrutural a argamassa sempre teve um papel secundário, sendo relegada a segunda plano na maioria dos trabalhos sobre esse sistema construtivo. Esse fato vinha ocorrendo por se acreditar que a resistência à compressão da argamassa exerce pouca influência na resistência à compressão de uma parede estrutural. No entanto, trabalhos como o de STEIL (2003), CASALI (2008) e SHANKOSKI (2012), vêm mostrando que propriedades da argamassa no estado fresco (retenção de água) e propriedades no estado endurecido (módulo de elasticidade e aderência), influenciam as propriedades da junta de assentamento e exercem grande influência no desempenho das paredes. Essa influência diz respeito não só a resistência à compressão da alvenaria, mas na capacidade das paredes absorverem deformações e evitar problemas patológicos como fissuras e trincas.

Toda a dificuldade de se estudar a influência das propriedades da argamassa nas propriedades de uma parede estrutural, reside no fato das propriedades da junta de argamassa (argamassa em contato com o bloco e no estado endurecido) serem diferentes das propriedades

da argamassa de origem (controle utilizando-se moldes estanques). Quando a argamassa é colocada em contato com o bloco, ocorre um processo de adensamento e remoção de água que dependem das propriedades do bloco e da argamassa. Essa transferência de água da argamassa para o bloco pode causar uma maior densificação da junta de argamassa, diminuindo os vazios e resultando em um aumento da resistência à compressão; ou, causar uma dessecação da junta (perda de água excessiva) o que pode acarretar em uma matriz com alto teor de vazios e uma baixa resistência à compressão (CASALI, 2008). Essa questão de densificação ou dessecação está intimamente ligada a porosidade e absorção do bloco, bem como a capacidade de retenção de água da argamassa.

A cerca de dois anos, o Grupo Habitat desenvolveu uma maneira de se avaliar a resistência à compressão da junta de assentamento através da correlação entre a profundidade de cravação de pinos (OLIVEIRA et al., 2012). Esse método possibilitou a investigação das propriedades reais das juntas de assentamento, ao invés de avaliações imprecisas mediante o emprego de corpos de prova estanques, prismáticos ou cilíndricos, propostos pelas normas.

A intenção nesse projeto de pesquisa é dar

continuidade aos estudos de investigação das propriedades das juntas de argamassa iniciadas no projeto de pesquisa desenvolvido entre 2010 e 2012. Nessa fase do projeto foi empregado um aditivo à base de éter de celulose na argamassa, com o intuito de produzir misturas com diferentes capacidades de retenção de água, para avaliar o desempenho das mesmas com relação a capacidade de absorção de carga à compressão e a tensão de aderência (bloco/argamassa).

METODOLOGIA

No presente trabalho foram confeccionadas 4 argamassas mistas de cimento, cal e areia, na proporção (1:0,5:6:1,55 – cimento: cal: areia: água – proporções em massa), empregando-se um aditivo retentor de água à base de éster de celulose em três dosagens distintas, juntamente com um aditivo desincorporador de ar¹. Os teores de aditivos e as denominações das argamassas encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Argamassas empregadas no presente trabalho

Argamassas	Éster de celulose	Desincorporador
Ref	¹ /1	¹ /1
0,03%	2,0% ²	0,03% ³
0,06%	2,0% ²	0,06% ³
0,09%	2,0% ²	0,09% ³

¹ Argamassa de referência (sem emprego de aditivos);

² Teor de aditivo em relação a massa de cimento;

³ Teor de aditivo em relação a massa de materiais secos.

Com as argamassas apresentadas na Tabela 1, foram avaliadas a retenção de água das mesmas, com base na norma ASTM C91 (Figura 1), teor de ar incorporado segundo a NBR 13278, bem como moldados corpos de prova cilíndricos (5x10 cm) para avaliação da resistência à compressão. Paralelo aos ensaios de caracterização das argamassas mencionados anteriormente, foram confeccionados três prismas de alvenaria de três blocos (Figura 2a) e seis mini prismas (Figura 2b), para cada uma das argamassas estudadas, com o objetivo de determinar a resistência à compressão da alvenaria e a tensão de aderência, respectivamente. Vale ressaltar que o ensaio empregado para a determinação da tensão de aderência foi o ensaio proposto por Casali (2008) – flexão 4 pontos (Figura 3)

Os ensaios no estado endurecido foram realizados aos 28 dias de idade, sendo que antes da ruptura dos prismas de alvenaria, foram determinadas as resistências das juntas de

assentamento dos mesmos, empregando-se o método proposto por Oliveira *et al.* (2012) de cravação pneumática de pinos – Figura 4.



Figura 1 Retenção de água das argamassas (ASTM C91).

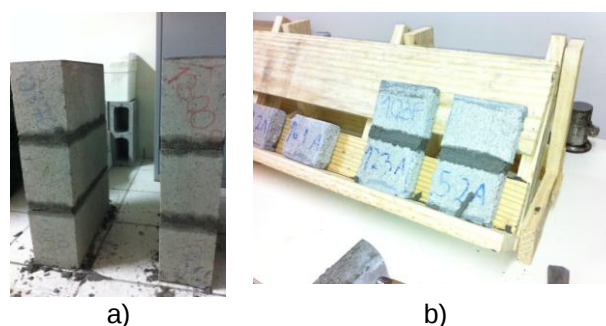


Figura 2 – a) Moldagem dos prismas de três blocos; b) Moldagem dos mini prismas.

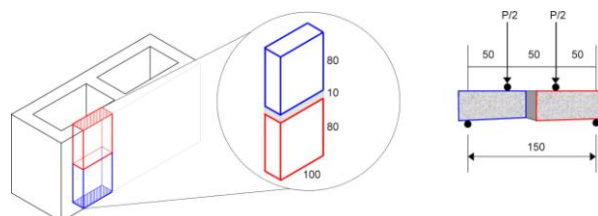


Figura 3 – Ensaio de flexão de mini prismas para determinação da tensão de aderência.



Figura 3 – Ensaio não destrutivo de cravação pneumática de pinos para determinação da resistência à compressão das juntas de assentamento.

¹ Foi empregado um aditivo desincorporador de ar, pelo fato dos aditivos à base de éster de celulose apresentarem um efeito secundário de incorporação excessiva de ar nas misturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de retenção de água das argamassas e teor de ar incorporado, bem como os resultados de resistência à compressão dos corpos de prova cilíndricos (5x10 cm), ensaiados aos 28 dias.

Tabela 2 – Retenção de água das argamassas, teor de ar incorporado e resistência à compressão (corpos de prova 5x10 cm)

Arg.	Ret. água (%)	Teor ar (%)	F_{arg} (MPa) ¹
Ref	85,06	0,73	6,9
0,03%	80,84	0,15	6,6
0,06%	85,78	0,52	6,7
0,09%	94,82	0,85	7,5

¹ Resistência à compressão média das argamassas.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados de resistência à compressão das juntas de assentamento, determinados indiretamente através do ensaio de cravação pneumática de pinos, bem como os resultados de resistência à compressão dos prismas de alvenaria e os resultados de tensão de aderência (flexão dos mini prismas).

Tabela 3 – Resistência à compressão das juntas de assentamento, dos prismas de alvenaria e tensão de aderência (flexão mini prismas)

Arg.	F_{junta} (MPa) ¹	$\sigma_{aderência}$ (MPa) ²	Resistência à compressão prisma (MPa) ³
Ref	10,95	0,7	5,60
0,03%	9,37	0,1	6,39
0,06%	10,56	0,3	6,21
0,09%	9,05	0,2	5,84

¹ Resistência à compressão média das juntas de assentamento;

² Tensão de aderência média (mini prismas);

³ Resistência à compressão máxima dos prismas de alvenaria.

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 2, pode-se verificar que o uso do aditivo retentor de água à base de éster de celulose aumentou a capacidade de retenção de água da argamassa, quando empregado no teor de 0,09%. Nos outros dois casos, o ensaio preconizado pela ASTM C91 mostrou que a retenção de água das argamassas ficou ligeiramente inferior (para 0,03%) e praticamente igual (para 0,06%), se comparado com a argamassa de referência. Essa redução da capacidade retentiva de água da argamassa pode ter sido causada pelo menor teor de ar incorporado, obtido para a argamassa com 0,03% de éster de celulose. Sabe-se que o ar incorporado nas argamassas obstrui o contato

junta de assentamento/bloco, dificultando a passagem de água.

No que tange a resistência à compressão, obtida mediante a ruptura dos corpos de prova cilíndricos (5x10 cm) e avaliadas mediante o emprego de ensaio de cravação de pinos, os resultados do presente estudo mostraram que não houve variação significativa entre as argamassas testadas. Contudo, as resistências à compressão das juntas de assentamento sofreram aumentos significativos se comparadas com as resistências obtidas no corpos de prova cilíndricos. Isso se deve ao fato de as juntas terem sofrido uma melhor compactação e uma remoção do excesso de água, absorvida pelos blocos de concreto.

Em se tratando da resistência à compressão dos prismas de alvenaria, os que foram confeccionados com as argamassas contendo 0,03% e 0,06% de éster de celulose, sofreram um ligeiro aumento na capacidade portante. Já os prismas confeccionados com a argamassa contendo 0,09% de éster de celulose, obteve praticamente a mesma resistência à compressão dos prismas confeccionados com a argamassa de referência (sem aditivo).

As tensões de aderência, obtidas mediante os ensaios de flexão em 4 pontos (mini prismas) mostraram que as argamassas confeccionadas com éster de celulose sofreram quedas significativas, se comparadas com os resultados obtidos para a argamassa de referência.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que o emprego de aditivos à base de éster de celulose pode ser viável e pode trazer resultados benéficos no que tange a resistência à compressão de prismas. Contudo, contrariando outros estudos realizados com esse tipo de aditivo, a aderência das argamassas ficou prejudicada, quando do aditivo à base de éster de celulose.

REFERÊNCIAS

American Society for Testing and Materials, Standard C91 section 7.2 and 7.3, **Specification for masonry cement: determination of water retention and air content** (2003).

Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR). **Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos – Determinação da densidade de massa e teor de ar incorporado**. NBR 13278. Rio de Janeiro, Brasil. 2005.

CASALI, J. M. **Estudo da interação entre a argamassa de assentamento e o bloco de concreto**

para alvenaria estrutural: Transporte de água e aderência. [S.l.]: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

SCHANKOSKI, R. A. **Influência do tipo argamassa nas propriedades mecânicas de alvenarias estruturais de blocos de concreto para edifícios altos.** [S.l.]: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

STEIL, R. O. **Efeito da geometria do bloco de concreto e do tipo de argamassa no desempenho à compressão de prisma de alvenaria não grauteados.** [S.l.]: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

OLIVEIRA, A. L.; DAMIANI, P. L.; RIBEIRO, I. F. R.; SOUZA, R. A.; CALÇADA, L. M. L. Ensaio de cravação pneumática de pino para avaliação da resistência à compressão de juntas de assentamento de alvenaria estrutural (a publicar). **Ambiente Construído**, v. 12, n. 2, p. 7-23, 2012.