

INFLUÊNCIA DE ADIÇÕES DE SÍLICA DE CASCA DE ARROZ EM ARGAMASSAS INJETÁVEIS DE CAL HIDRÁULICA PARA USO EM RESTAURAÇÃO

DANIELE BALTZ DA FONSECA¹; ÂNGELA BORGES MASUERO²; MARGARETE R. F. GONÇALVES³

¹UFPEl – daniele_bf@hotmail.com

²UFRGS – angela.masuero@ufrgs.br

³UFPEl – margareterfg@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o estudo da influência de adições de sílica de casca de arroz em argamassas injetáveis a base de cal hidráulica com finalidade de restaurar revestimentos de edificações que possuam acabamentos especiais, como por exemplo, as escariolas de paredes internas de prédios do patrimônio cultural pelotense (Figura 1). Ele consiste na primeira etapa da elaboração dessas formulações testadas com materiais simples, de baixo custo, fáceis de obter e manipular. Testar novas formulações, com utilização de plastificantes ou materiais de menor granulometria consiste nos próximos passos a serem dados em direção ao aperfeiçoamento dessas argamassas injetáveis para que possam ser usadas com segurança nas obras de restauração.



Figura 1 - Escariola da sala de estar de casa situada na Rua Marechal Deodoro. Pelotas/RS.

Fonte: Acervo do GEPE¹, 2012.



Figura 2 - Injeção de argamassa consolidante em revestimento de alvenaria com acabamento em escariola.

Fonte: Foto da autora, 2010.

¹ GEPE é o grupo de estudo e pesquisa em estuques. Projeto de extensão com objetivo de congregar atividades de ensino, pesquisa e extensão voltadas à salvaguarda das escariolas e demais estuques pelotenses. A sede do grupo é o curso de conservação e restauração de bens culturais móveis da Universidade Federal de Pelotas.

Geralmente, em escariolas o descolamento por perda de aderência entre as diferentes camadas de argamassas que compõe o sistema desse revestimento costuma ser um problema de difícil solução. Quando a superfície apresenta um acabamento especial, que precisa ser mantido, as injeções de material consolidante costumam ser a solução técnica adotada. No entanto, sempre são levantados questionamentos sobre o tipo de material a ser injetado e quais características de qualidade e desempenho ele deve apresentar (Figura 2).

Segundo a bibliografia, a argamassa injetável deve possuir características semelhantes à argamassa original e contribuir para o restabelecimento das funções do sistema de revestimento. Além disto, esta deve apresentar fluidez capaz de preencher os vazios deixados pelo descolamento do revestimento. Ao proporcionarem-se argamassas com esta finalidade, busca-se, no estado líquido, alta fluidez sem que haja segregação dos componentes da mistura, enquanto no estado sólido espera-se que a argamassa apresente compatibilidade química e mecânica com os materiais pré-existentis.

2. METODOLOGIA

Um estudo inicial, baseado em amostras de revestimento de alvenaria com abacabamento em escariola existente em três casas pelotenses, foi realizado para levantarem-se as principais características dos revestimentos locais realizados entre o final do século XIX e início do século XX. A comparação das características da argamassa injetável a ser desenvolvida, com as características do revestimento original é importante para que se compreenda o nível de compatibilidade mecânica entre os diferentes materiais.

Foram elaboradas 27 formulações de argamassa injetável, compostas por cal hidráulica, dolomítica, produzida no Rio Grande do Sul e areia fina, passante na peneira de 0,3mm, estabelecidas de acordo com o método proposto por CARNEIRO e CINOTTO (1999). As variáveis independentes ou variáveis de controle são as proporções de água/massa seca de 45%, 50% e 55%; e as proporções de inserção de sílica de casca arroz (SCA) de 0%, 5% e 10% substituindo as porcentagens em massa da cal hidráulica.

A avaliação da argamassa injetável foi realizada no estado fresco e no estado endurecido. No estado fresco as variáveis de resposta são o diâmetro de espalhamento, a análise visual da borda e da segregação da argamassa escoada no ensaio de mini slump-test (EFNARC, 2002) e a avaliação da exsudação, através de ensaio de campo conforme sugerido em BIÇER-ŞİMŞİR E RAINER (2013). No estado endurecido as variáveis de resposta são a retração, medida de forma qualitativa através da aferição das dimensões finais do corpo de prova prismático, aos 28 dias, o módulo de elasticidade dinâmico, avaliado de acordo com NBR 15630 (ABNT, 2008, a resistência mecânica – tração na flexão e compressão, avaliadas de acordo com a NBR 13279 (ABNT, 2005) e o índice de absorção de água por capilaridade avaliado de acordo com a NBR 15259 (ABNT, 2005). Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente segundo o teste de comparações múltiplas ANOVA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no estado fresco podem ser resumidos da seguinte forma:

- O espalhamento da argamassa, observado através do mini-slump test, é influenciado pela proporção entre aglomerante e agregado (traço) da

argamassa e pela relação de água sobre a massa de material seco (a/ms). As adições de SCA não são significativas nas alterações de espalhamento observadas.

- A exsudação de água da argamassa fresca é influenciada por todos os fatores observados, variação de traço, relação a/ms e adição de SCA.

Os resultados obtidos no estado endurecido podem ser resumidos da seguinte forma:

- A retração da argamassa na secagem é influenciada pelo traço e pela relação a/ms, mas não é estatisticamente influenciada pelas adições de SCA.
- O módulo de elasticidade dinâmico é influenciado apenas pela relação a/ms. A influência do traço ou das adições de SCA não foram comprovadas estatisticamente.
- A resistência a compressão é influenciada pelo traço e pelas adições de SCA, sendo que a relação a/ms não foi comprovada estatisticamente.
- A resistência mecânica à tração na flexão sofre influência do traço da argamassa e da relação a/ms. Não foi comprovada, estatisticamente, a influência das adições de SCA neste parâmetro de desempenho.
- Por último, verificou-se a influência do traço e das adições SCA no coeficiente de absorção de água por capilaridade dessas argamassas injetáveis. Não foi possível comprovar estatisticamente a influência da relação a/ms nesse parâmetro.

4. CONCLUSÕES

Aparentemente, as adições de SCA de 5% e 10% não provocaram mudanças significativas no comportamento da argamassa de cal hidráulica injetável de forma geral, tanto na avaliação das características no estado fluido quanto no estado endurecido. Ligeiras alterações foram percebidas na resistência mecânica à compressão das argamassas injetáveis, na forma de um incremento de resistência e no coeficiente de capilaridade, diminuindo este coeficiente.

Em argamassas injetáveis, a resistência mecânica à compressão não é considerada parâmetro fundamental de desempenho, uma vez que não se trata de um material de exigências estruturais. No entanto, os incrementos de resistência devem ser considerados uma vez que podem contribuir com o surgimento de danos no material original, mais frágil. É necessário buscar a maior compatibilidade possível entre o material a ser injetado e o original.

A utilização de 10% de SCA é positiva, uma vez que provoca a diminuição do coeficiente de capilaridade das argamassas injetáveis. Porém não é suficiente para que a argamassa injetável atinja os parâmetros desejados para esta característica, que seriam valores próximos aos da argamassa reconstituída (12,35Gpa).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13279**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – determinação da resistência à tração na flexão e à compressão. Rio de Janeiro: ABNT, 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: ABNT, 2005

_____. **NBR 15630**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através da propagação de onda ultra-sônica. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

CARNEIRO, Arnaldo M. P.; CINCOTTO, M. A. Dosagem de Argamassas Através de Curvas Granulométricas. In: **Boletim Técnico**, nº BT/PCC/237, ano 1999. São Paulo, Departamento de Engenharia da Construção Civil da EPUSP, 1999.

EFNARC, EUROPEAN FEDERATION FOR SPECIALIST CONSTRUCTION CHEMICALS AND CONCRETE SYSTEMS. **Specification and guidelines for self compacting concrete**. United Kingdom, 2002.

TAVARES, Martha. **A Conservação e o Restauro de Revestimentos Exteriores de Edifícios Antigos**. 2009. 475 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

TORRACA, Giorgio. **Lectures on Material Science for Architectural Conservation**. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2009.