



## **O USO DA CAL PARA REABILITAÇÃO DAS ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO DOS EDIFÍCIOS DO 29º GAC AP EM CRUZ ALTA/RS**

*The use of whitewash for rehabilitation of the coating mortars of the 29<sup>th</sup>  
GAC AP buildings in Cruz Alta/RS*

MEOTTI, Bruna Disconzi<sup>1</sup>; ZORZO, Izadora Luiza<sup>2</sup>; FORMENTINI, Jhovana<sup>3</sup>;  
PENNO, Amanda Gross<sup>4</sup>; SILVA, Mateus Veronese Côrrea da<sup>5</sup>;  
SCHWANZ, Angélica Kohls<sup>6</sup>.

**Resumo:** O presente trabalho sistematiza os resultados preliminares obtidos durante o desenvolvimento da intitulada “Conservação e recuperação das argamassas de revestimento a base de cal dos edifícios do 29º GAC AP em Cruz Alta/RS”. A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória, reunindo informações referentes a utilização da argamassa a base de cal na edificação estudada e buscando o estado da arte do tema. Posteriormente, foram realizadas visitas *in loco* para coleta de amostras das argamassas para análise em laboratório. Os resultados obtidos servirão de base para a escolha do material a ser utilizado nas etapas posteriores da pesquisa, visto a real importância da compatibilidade dos materiais para a intervenção e reabilitação de edifícios antigos.

**Palavras-chave:** Restauro. Conservação. Patrimônio. Argamassas de cal.

**Abstract:** The present work systematizes the preliminary results obtained during the development of the research, concerning the research project entitled "Conservation and recovery of lime-based mortars of the 29th GAC AP buildings in Cruz Alta / RS". The methodology used was the exploratory research, gathering information regarding the use of lime based mortar in the building studied and searching the state of the art of the theme. Subsequently, on-site visits were made to collect mortar samples for laboratory analysis. The results obtained will serve as a basis for the choice of material to be used in the later stages of the research, since the real importance of the compatibility of materials for the intervention and rehabilitation of old buildings.

**Keywords:** Restoration. Conservation. Patrimony. Lime mortars.

### **INTRODUÇÃO**

A instalação do 29º Grupo de Artilharia de Campanha Auto Propulsada 29º GAC AP, em 1909 no município de Cruz Alta trouxe inúmeras mudanças à paisagem local e da região. A

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo e bolsista PIBIC/Unicruz 2018. E-mail: brunameotti@hotmail.com;

<sup>2</sup>Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo e voluntária PIBIC/Unicruz 2018. E-mail: iza\_zorzo95@hotmail.com

<sup>3</sup>Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo e voluntária PIBIC/Unicruz 2018. E-mail: jhformentini@hotmail.com;

<sup>4</sup>Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo e voluntária PIBIC/Unicruz 2018. E-mail: amandapenno@hotmail.com

<sup>5</sup>Professor orientador da pesquisa PIBIC/Unicruz 2018. E-mail: matsilva@unicruz.edu.br

<sup>6</sup>Professora colaboradora da pesquisa PIBIC/Unicruz 2018. E-mail: aschwanz@unicruz.edu.br



chegada dos engenheiros militares contribuiu na formação arquitetônica e urbanística da cidade. Para Silva (2015) esses aspectos não se limitaram apenas a servir em combates e garantir a demarcação e ocupação do território, mas foram importantes no desenvolvimento do município. Isto tornou o local estratégico para o posicionamento de tropas militares, trazendo edificações próprias de estilos militares, baseadas nas fortalezas medievais europeias.

Desta forma, a preservação desse local é de grande importância, pois contribui para a representação da identidade cultural do município. Como representante do patrimônio edificado, apresenta um acervo a ser estudado e preservado através de técnicas adequadas que possibilitem a manutenção de suas características, além de conservar a identidade do local.

Entre os componentes presentes em uma edificação, como a em questão, as argamassas de revestimento são materiais de grande relevância pois proporcionam proteção às intempéries na alvenaria, sendo um fator de grande importância no estudo de edifícios históricos. O profissional de arquitetura, membro fundamental no desenvolvimento do processo de restauro e/ou conservação, deve possuir conhecimentos sobre o tema, uma vez que esses materiais são cruciais na conservação e na manutenção destas edificações.

Em um processo de intervenção em um edifício patrimonial, a correta seleção e utilização de materiais compatíveis, deve ser feita de maneira criteriosa. Quando há a necessidade de interferir, além das questões estéticas, deve-se pensar também na segurança e nas condições necessárias para manter a originalidade da edificação. (CAMPOS, 2007).

Segundo Campos (2007) as argamassas originalmente usadas no Brasil eram feitas de argamassa de barro misturada com esterco animal. As demais camadas eram constituídas de areia, óleo de baleia e cal, obtida pela queima de cascas de ostras de blocos de corais misturados com lenha. No estudo de argamassas históricas com o objetivo de restauração e/ou conservação, é importante o conhecimento dos materiais originalmente utilizados, bem como as suas características, uma vez que a tipificação desses materiais serve para identificar a sua origem e então estabelecer os materiais que deverão ser utilizados em uma possível intervenção.

De acordo com Carvalho (2012), a argamassa à base de cal apresenta bons resultados, para a conservação/restauração de edifícios históricos, devido as suas características como a plasticidade, porosidade, permeabilidade, resistência mecânica e inércia térmica. Além disso, são duráveis quando bem executadas, e ainda, envelhecem sem provocar danos a estrutura original.



Desta forma, o presente estudo busca retratar os resultados parciais do projeto de pesquisa intitulado “Conservação e recuperação das argamassas de revestimento a base de cal dos edifícios do 29º GAC AP em Cruz Alta/RS”, desenvolvido com apoio do Programa de Iniciação Científica – PIBIC/Unicruz, desenvolvido durante o ano de 2018. O estudo visa relatar os procedimentos realizados e os resultados obtidos nas análises acerca das argamassas de revestimento do edifício fronteiro do 29º GAC AP.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho sistematiza os resultados preliminares obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa intitulada “Conservação e recuperação das argamassas de revestimento a base de cal dos edifícios do 29º GAC AP em Cruz Alta/RS”. A metodologia utilizada para a elaboração do trabalho caracteriza-se como pesquisa exploratória, tendo como finalidade reunir informações referentes a utilização da argamassa a base de cal na edificação estudada.

A pesquisa também busca o estado da arte do tema em referências bibliográficas e artigos científicos de autores de referência, visando uma melhor compreensão teórica do assunto e possibilitando o aperfeiçoamento na busca dos resultados. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas ainda visitas *in loco*, para coleta de amostras das argamassas de revestimento do edifício em estudo, para posterior análise em laboratório.

Em seguida realizou-se a análise de cales obtidas no comércio da região, como forma de estabelecer o índice de reatividade e solubilidade com água. Os resultados obtidos nesta etapa servirão de base para a escolha do material a ser utilizado nas etapas posteriores da pesquisa.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O patrimônio cultural brasileiro possui características únicas, que vão desde a composição formal de seus edifícios, até a técnica construtiva e os materiais empregados em sua construção. Na grande maioria das edificações construídas até meados do século XX no Brasil, utilizava-se majoritariamente argamassas a base de cal para compor os seus revestimentos.

O estudo das características destes edifícios se faz necessária uma vez que as construções históricas, devido ao seu tempo de existência, estão sujeitas aos mais variados



tipos de patologias, cujos agentes de degradação podem ser os mais diversos. Tratando-se de edificações representativas do patrimônio histórico de uma comunidade, a recuperação destas patologias se torna um processo complexo, devendo ser realizadas intervenções criteriosas, com embasamento científico, visando a salvaguarda do bem, além de evitar a falsificação histórica ou artística (BRAGA, 2003).

Segundo Petrucci (1979), as argamassas são materiais de construção advindas de uma mistura de um ou mais aglomerantes, constituídos basicamente de agregado miúdo e água. Além destes componentes essenciais, podem ser adicionados produtos especiais, na procura de estabelecer determinadas propriedades a argamassa, e conseqüentemente a edificação.

As argamassas em geral possuem grande relevância para a construção, sendo responsáveis desde o assentamento de pedras, tijolos e blocos nas alvenarias, onde favorecem a distribuição dos esforços, como no acabamento de emboço, reboco, pisos, tetos, e em reparos em geral. As argamassas de revestimento possuem um papel importante no processo de conservação e restauro, uma vez que, além de garantir a proteção da alvenaria das intemperes ambientais, refletem as características construtivas utilizadas na edificação.

Carvalho (2012) destaca a importância da utilização de argamassas à base de cal para substituição das áreas deteriorada nos prédios históricos, pois a sua utilização apresenta bons resultados como argamassas de substituição para a conservação/recuperação de superfícies históricas.

Neste sentido, o projeto de pesquisa vem desenvolvendo ensaios para quantificar e qualificar as argamassas do revestimento do edifício fronteiro do 29º GAC AP (Figura 1). Para a definição dos ensaios a serem realizados nas argamassas, o Manual de Conservação e Intervenção em Argamassas e Revestimentos à base de Cal, desenvolvido pelo Programa Monumenta, em 2008, serve de embasamento para as técnicas e metodologias.

Figura 1. Fachada edifício fronteira 29º GAC AP

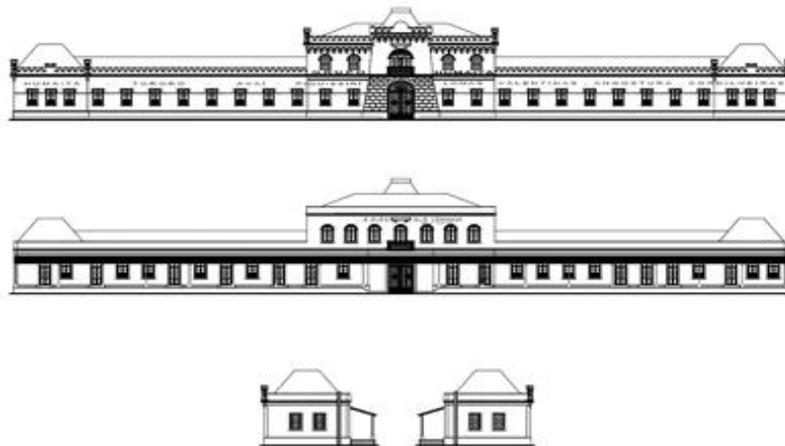




Fonte: SILVA, 2014

Inicialmente foram desenvolvidos os levantamentos físicos e fotográficos das edificações, a fim de obter suas dimensões e as especificações de seus ornamentos. A graficação dos elementos decorativos foi realizada com o auxílio de fotografias ortogonais da edificação, resultando no desenho das fachadas. Após a realização do levantamento, os dados foram digitalizados no software AutoCad, conforme Figura 2, para desenvolver o Mapa de Danos da edificação. Este mapa demonstra as áreas mais degradadas dos revestimentos da edificação, além de servir de embasamento para definição das estratégias nas próximas etapas.

Figura 2. Desenhos resultantes do processo de digitalização no software AutoCad



Fonte: dos autores, 2018

Para Petrucci (1979) uma boa argamassa deve oferecer resistência mecânica, compacidade, boa impermeabilização, boa aderência, constância de volume e boa durabilidade. Estes são atributos importantes, que devem ser trabalhados de acordo com os objetivos e com a finalidade para a qual é utilizada, e depende de diversos fatores, como a qualidade e a quantidade do aglomerante e também do agregado, além da quantidade de água que é utilizada.

O ato da reabilitação/conservação de edifícios antigos se dá pela necessidade de manter uma série de características da obra, como segurança, funcionalidade, conforto e sistema construtivo. Grande parte dos edifícios deteriorados, assim estão, pelo abandono e falta de manutenção adequada (Carvalho, 2014). Segundo o autor, toda e qualquer intervenção que o edifício venha a tomar, deve sobretudo manter a autenticidade do mesmo, expressos na forma, função, utilização anterior, superfície exposta, materiais e estrutura.



Desta forma, a escolha do revestimento de substituição, deve-se basear-se na compatibilidade do mesmo com os elementos preexistentes, só assim é possível evitar a descaracterização do edifício e o surgimento de anomalias, conforme Figura 3. As características que definem a compatibilidade são inúmeras, por isso é dificultoso especificar argamassas de substituição completamente compatíveis com os elementos preexistentes e também com boas características de durabilidade (Veiga, 2009 *apud* CARVALHO, 2014).

Figura 3. Patologias na argamassa da edificação em estudo, devido a incompatibilidade de argamassas utilizadas para recomposição



Fonte: dos autores, 2018

Através disso, a pesquisa buscou realizar prospecções em diferentes locais da edificação, a fim de retirar amostras para realizar ensaios e analisar sua composição em laboratório. Os ensaios preliminares demonstram diferentes traços de argamassa, de acordo com o local das prospecções, conforme Figura 4. Em análise preliminar, verifica-se que os traços apresentam diferentes características, tanto na coloração quanto na dureza e no tipo de agregado.

Figura 4. Retirada de amostras da alvenaria e comparativo das amostras retiradas.

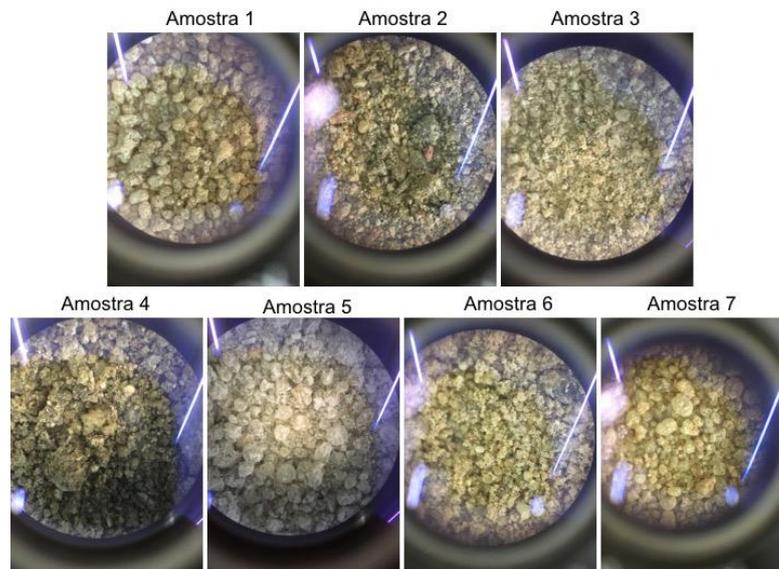




Fonte: dos autores, 2018

Na análise das amostras retiradas das prospecções da edificação em estudo, observou-se através de lupa, que as amostras na parte superior da alvenaria, apresentaram coloração mais clara e textura mais fina, devido a maior concentração de areia do que cal. Já as amostras retiradas do embasamento apresentam cor mais escura e textura mais grossa e aglomerada, por conterem predominância de cal em sua composição. O comparativo entre as amostras pode ser observado na Figura 5.

Figura 5. Comparativo das amostras observadas na lupa.



Fonte: dos autores, 2018

Diversos ensaios foram realizados em laboratório para compreensão da cal virgem de diferentes marcas, a fim de avaliar os índices de reatividade e solubilidade da cal em água. O princípio do ensaio de reatividade da cal virgem baseia-se na elevação da temperatura da água misturada com cal virgem, uma vez que uma cal pura e dentro do prazo de validade irá rapidamente reagir e elevar a temperatura da água. Quanto mais tempo demorar para reagir e elevar a temperatura, menos reativa é a cal. O ensaio de reatividade da cal comprovou que as quatro amostras testadas podem ser classificadas como de baixa reatividade, sendo que uma não apresentou por estar fora do prazo de validade (aprox. 1 ano). Nenhuma das amostras apresentou ebulição.

O ensaio de solubilidade na água, comprova que uma amostra de cal pura em pasta ou em pó dissolve-se completamente em água fresca e limpa se for continuamente lavada (KANAN, 2008). Neste ensaio, as amostras apresentaram índices variados de material insolúvel na cal hidratada.



As argamassas de substituição à base de cal apresentam características distintas em relação a outras, como as de base de cimento. Esta possui excessiva resistência mecânica e retração, uma ruptura muito frágil, bem como uma baixa permeabilidade à água e ao vapor de água, o que as determina pouco adequadas para paredes antigas. No entanto, as argamassas tradicionais à base de cal aérea apresentam características de compatibilidade com os materiais preexistentes em edifícios antigos e autenticidade (Sousa *et al.*, 2005; Veiga, 2005 *apud* CARVALHO, 2014).

Na fase de avaliação da edificação deve-se avaliar o estado de conservação e o diagnóstico dos revestimentos exteriores e paredes de suporte, afirma Carvalho (2014). A partir disso, elabora-se a definição da intervenção pretendida e adequada, a especificação de materiais a utilizar e a especificação dos requisitos de desempenho a cumprir no revestimento.

De acordo com Veiga (2003) *apud* Carvalho (2014) o tipo e estratégia de intervenção deve ser a conservação, priorizando durabilidade, funcionalidade e economia. Segundamente, opta-se por uma reparação pontual, com novos materiais e novas tecnologias semelhantes ao preexistente. Não sendo viável a conservação da argamassa original, pelo fato de manutenção, justificando-se pelo valor histórico ou artístico do revestimento, bem como a raridade do material ou da técnica, pode optar-se por consolidação da argamassa existente.

Caso nenhuma das alternativas anteriores seja viável, opta-se pela substituição parcial ou total do revestimento, com materiais e tecnologias compatíveis. É fundamental estabelecer planos de conservação e de manutenção periódica para prolongar o tempo de vida útil do revestimento.

Além da seleção dos materiais a serem utilizados, é essencial a forma como é feita a mistura e aplicação posterior da argamassa. Vale destacar as condições locais da obra, a recepção de materiais ou de produtos pré-dosados, a preparação do suporte e as condições de execução.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de materiais incompatíveis para a substituição das argamassas de revestimento, resulta na degradação dos revestimentos mais, causando as mais diversas patologias. Um correto projeto de conservação e reabilitação exige um bom conhecimento dos revestimentos em argamassa de cal e suas alvenarias de suporte, para avaliar corretamente o seu estado de conservação, evitar anomalias e conceber intervenções corretas.



É essencial que a fase de concepção do estado de conservação do edifício atribua o seu diagnóstico, definição da intervenção, especificação de materiais a utilizar e requisitos de desempenho a cumprir no revestimento e, ainda, previsão de planos de conservação e manutenção periódica. A utilização de uma metodologia de apoio contribui para um correto modo de intervir na edificação.

As argamassas a base de cal, apresentam funções estéticas e estruturais, além de possibilitarem uma manutenção periódica mais facilitada. A utilização de argamassas a base de cal em rebocos e acabamento (de edificações que originalmente utilizaram este material), garante a vida útil da alvenaria, pois mantém as mesmas propriedades físico-químicas compatíveis e minimiza a possibilidade de incompatibilidade.

Desta forma, a utilização de estratégias para a recuperação das fachadas, com o uso de argamassas a base de cal busca retomar o uso da técnica tradicional. Além disso garante a compatibilidade de materiais, permitindo a conservação correta das argamassas que revestem as alvenarias dos edifícios patrimoniais.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, Márcia Braga. **Conservação e Restauro**. Editora Rio, 2003.

CAMPOS, Maria Aparecida Nogueira et al. **A utilização da cal conchífera em monumentos históricos no Espírito Santo**. Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo: 2007.

CARVALHO, Claudia S. Rodrigues de. **A pesquisa para conservação de superfícies arquitetônicas do museu casa de Rui Barbosa**. São Paulo: 2012.

CARVALHO, Maria do Carmo Nevado Gonçalves de. **Reabilitação de revestimentos de paredes de edifícios antigos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Construção e Reabilitação) – Universidade Técnico Lisboa, Lisboa: 2014.

KANAN, Maria Isabel. **Manual de Conservação e Intervenção em Argamassas e Revestimentos à Base de Cal**. Brasília, DF : Iphan / Programa Monumenta, 2008.

PETRUCCI, Eladio G. R. **Materiais de Construção**. 4. Ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1979.

SANTIAGO, Cybèle Celestino. **Argamassas tradicionais de cal**. Salvador: EDUFBA, 2007. 202 p. ISBN 978-85-232-0471-6.

SILVA, Mateus Veronese Corrêa da. **Um século de história: Inventário do patrimônio cultura edificado do 29º GAC AP – Grupo Humaitá no município de Cruz Alta/RS**. Pós-



graduação profissional em Patrimônio Cultural, da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS: 2015.