REDUÇÃO DE ALTURA CAPILAR CAUSADA POR INCOMPATIBILIDADE DE REVESTIMENTOS, IGREJA DE N.S. DA CONCEIÇÃO DOS MILITARES, RECIFE-PE

Tema: Manutenção, reabilitação e restauro.

TAMARA M. DE A. BONILLA[1], PÉRSIDE OMENA RIBEIRO[2], JOÃO NUNO PERNÃO[3].

[1]Doutoranda, Universidade de Lisboa/FA ULisboa, tamara.bonilla@gmail.com
[2] Doutoranda, Universidade de Lisboa/FA ULisboa, persideomena@gmail.com
[3]Prof. Dr., Faculdade de Arquitetura – Universidade de Lisboa/FA ULisboa, joaopernao@gmail.com

RESUMO

A degradação de alvenarias antigas devido à salinização é comum em edifícios antigos submetidos à umidade, a exemplo a Igreja de N.S. da Conceição dos Militares, Recife-PE. Construída no séc. XVIII, foi restaurada em duas etapas: obra civil e bens integrados artísticos, e durante esta segunda, em 2020, foram executadas medidas para redução da altura capilar e da salinização das paredes, através da substituição dos rebocos de cimento Portland por revestimentos compatíveis de cal. O trabalho alcançou os objetivos esperados e após dois anos da intervenção, a umidade e a salinização superficiais continuam reduzidas e não há cristalização aparente.

Palavras-chave: Salinização, restauro, elevação capilar, degradação do patrimônio histórico e arquitetônico.

DECREASE OF CAPILLARY RISE CAUSED BY INCOMPATIBILITY OF PLASTERS, NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO DOS MILITARES CHURCH, RECIFE, BRAZIL.

ABSTRACT

The degradation of old masonry due to salinization is fairly common in old buildings subjected to humidity. A famous example is the Church of N.S. da Conceição dos Militares, in Recife, state of Pernambuco, Brazil. Built in the 18th century, it was restored in two stages: civil works and integrated artistic elements. During the second stage, which happened in 2020, measures were implemented to reduce the capillary rise and salinization of the walls This was done by replacing the Portland cement plasters with compatible lime coatings . The work achieved the expected objectives and after two years of the intervention, the surface humidity and salinity remain reduced and there is no apparent salt crystallization.

Keywords: Salt crystallization, restoration, capillary rise, degradation of historical and architectural heritage.

1. INTRODUÇÃO

A degradação de alvenarias antigas devido à salinização é um problema recorrente nos edifícios antigos, sobretudo naqueles localizados em ambientes favoráveis ao fenômeno, como a cidade litorânea do Recife, ao nível do mar e com alta umidade relativa do ar.

A Igreja de Nossa Senhora da Conceição dos Militares (coordenadas geográficas 8º03'51" S, 34º52'48" W), construída no século XVIII na área central da cidade, foi restaurada recentemente em duas etapas: obra civil e elementos artísticos e decorativos, de 2014 a 2021, com recursos do Programa de Aceleração de Crescimento - Cidades Históricas (PAC-CH) alocados em 2013. A restauração do monumento é objeto da tese doutoral da segunda autora, que se encontra em fase final para submissão à Universidade de Lisboa.

O edifício de mais de duzentos anos é suscetível às mudanças do seu entorno. Uma das consequências dessas transformações do bairro e das intervenções executadas no edifício foi a salinização de alvenarias da nave, da sacristia e dos corredores. Durante a recente intervenção de restauro nos bens integrados ao monumento (executada no ano de 2020), foram tomadas medidas para diminuir a altura capilar e, por conseguinte, a salinização das paredes, como modo de prevenir a degradação das alvenarias e a redução de umidade das superfícies.

A intervenção nas paredes foi efetuada no período crítico da pandemia de covid-19, não sendo possível, portanto, efetuar ensaios de caracterização das argamassas originais ou dos sais encontrados, bem como outros ensaios de base, como consistência, retração ou absorção. O lockdown, além de não permitir a execução de ensaios de base, atrasou o cronograma da obra e apertou o tempo de planejamento e execução da restauração das superfícies, não tendo sido por isso elaborado referencial teórico na justificativa dos serviços. Desta forma, as decisões tomadas e as especificações efetuadas decorreram da experiência prática e dos conhecimentos técnicos prévios das autoras.

2. O MONUMENTO

A Igreja de Nossa Senhora da Conceição dos Militares, Monumento Nacional inscrito no *Livro do Tombo de Belas Artes* (1938), foi construída pela irmandade composta por sargentos e soldados do exército. O seu interior é um dos mais belos exemplares do barroco-rococó brasileiro, contendo elementos entalhados, policromados e dourados, além de painéis pintados, a exemplo do forro com pinturas com motivos marianos, emolduradas por exuberante talha dourada e policromada.

O edifício sofreu alterações ao longo do século XIX, recebendo camadas sucessivas de tinta branca que encobriram a policromia primitiva dos seus elementos decorativos. A restauração, ocorrida entre 2017 e 2021, recuperou essa policromia em fingido de pedra de jaspe, em tons de azul, verde e vermelho e ornamentações douradas.

Figura 1 – Fachada da Igreja de Nossa Senhora da Conceição dos Militares



Fonte: Grifo, 2020.

Para completar a composição cromática do interior da Igreja, foi aplicada uma argamassa de cal de textura fina e sedosa, de cor amarela, similar ao revestimento original, cujo desenvolvimento é objeto de outro artigo para o presente seminário. No entanto, antes de aplicar o acabamento pigmentado, foi necessário avaliar e intervir nas alvenarias para reduzir os problemas de umidade e de salinização.

3. DIAGNÓSTICO DAS ALVENARIAS

As paredes da nave da igreja são construídas com blocos de pedra calcária assentados com argamassa de cal e areia média, com espessura de 80cm, parcialmente ocas na parte térrea, consequência da existência de ossuários que foram removidos na década de 1970. Como tentativa de resolução da umidade capilar, foi executada (data desconhecida) a demolição parcial dos revestimentos originais e substituição por argamassa de cimento Portland e areia fina, nas áreas da nave (até aproximadamente 1m de altura), em trechos isolados do nártex (entre 1m e 2m de altura), nos corredores laterais e na sacristia (toda a altura das paredes). Observou-se, na recente intervenção, que as superfícies dos rebocos de cimento Portland se encontravam salinizadas, em menor grau nas paredes da nave e em maior grau na sacristia, onde havia farta cristalização nas superfícies, de aproximadamente 2cm de espessura e 1,5m de altura.

Observou-se que nas áreas de rebocos de cimento Portland (CP), a elevação capilar de 1m a 2m de altura, marcada pela altura dessas intervenções, aumentou até aproximadamente 8m na nave depois da substituição. Isto confirma a primeira consequência da aplicação de rebocos fisicamente incompatíveis de CP, observada ao aplicar o novo revestimento amarelo, quando

as manchas de umidade se tornaram visíveis. A diferença de permeabilidade é um fator significativo para a incompatibilidade física entre o reboco recente e o reboco antigo. Uma vez a que a base das alvenarias foi envelopada com revestimentos impermeáveis, a alta umidade interna até a altura dos rebocos de CP aumentou a salinização, e ao mesmo tempo, o nível da altura capilar subiu.

O Department of Environment and Climate Change de Sydney, Austrália (2008), define como fontes de umidade de alvenarias a ascensão capilar, a água descendente (chuva ou de infiltrações ou vazamentos de telhados, reservatórios) e a água de condensação, e explica que os fatores determinantes da quantidade de água e sais que penetram nas alvenarias são: 1) a disponibilidade de água, que pode vir do nível freático, de perdas dos sistemas de água e coleta de esgotos e águas pluviais, de irrigação de jardins e da distribuição e intensidade das precipitações; 2) a taxa de evaporação, que depende de fatores como ventilação, temperatura, umidade relativa do ar e exposição do edifício à evaporação; 3) a permeabilidade dos materiais de construção do edifício.

O monumento está localizado aproximadamente a 150m da margem do rio Capibaribe, no bairro de Santo Antônio, no Recife, assentado sobre solos moles de antigo mangue, em área de nível freático permanentemente alto e, hoje, completamente pavimentada. A igreja não é ligada à rede de saneamento público, sendo servida por fossa séptica. As águas pluviais da igreja e dos edifícios vizinhos escoam para a rua, estando o logradouro completamente pavimentado, e não há jardins ou solo natural na vizinhança. Os edifícios do entorno possivelmente extraem água do subsolo através de poços, o que vem causando em toda a cidade a salinização dos aquíferos por intrusão salina. Assim, as condições hidrológicas são diferentes daquelas existentes no século XVIII, quando a igreja foi construída e possuía como quintal o terreno até a beira d'água. As mudanças do entorno contribuíram para o aumento da umidade interna e no solo da base do edifício, e tais condições dificilmente podem ser revertidas, com exceção da ligação da igreja à rede de esgotos e a melhora das condições de drenagem de águas pluviais do entorno. As condições internas de ventilação do monumento também mudaram por conta da ocupação do terreno e do fechamento do oitão livre da igreja (revertido nas obras), que foi alugado para comércio. Portanto, quando as condições do entorno mudaram, a umidade capilar nas paredes aumentou e começou a se tornar mais evidente e incômoda para a igreja, o que acarretou na substituição dos rebocos úmidos originais por rebocos impermeáveis de cimento Portland como tentativa de solução.

O processo de elevação capilar e salinização sempre esteve presente no monumento, mesmo que os antigos também empregassem procedimentos de isolamento das fundações. As robustas alvenarias construídas com materiais porosos certamente apresentavam umidade na sua base desde o início, porém, em menor grau. Menezes (2019) informa que a nave originalmente possuía silhar de azulejos portugueses, o que faz pensar se a causa de sua remoção no séc. XIX tenha sido a degradação causada por umidade e salinização. Por ausência de documentação histórica não foi possível esclarecer esta hipótese; no entanto, foram

encontradas duas camadas de rebocos na nave, de diferentes características físicas, a aproximadamente 1,5m de altura, cuja petrografia é apresentada no artigo sobre o revestimento ornamental dos mesmos autores do presente texto.

A salinização é danosa devido às pressões internas causadas pela cristalização dos sais dentro dos poros dos materiais originais, tanto das alvenarias quanto das argamassas de assentamento. No interior dos blocos pode levar à desagregação e ruptura após gradual redução de sua resistência mecânica. Yue *et al.* (2020) afirmam que a pressão exercida pela formação dos cristais no interior dos poros de diversos tipos de rochas pode superar a sua resistência à tração e alterar sua porosidade, os tamanhos dos seus poros e sua resistência mecânica. Este processo deletério deve ter um acompanhamento cuidadoso para a prevenção de maiores danos ao patrimônio edificado. Superficialmente, os sais podem vir a afetar quimicamente materiais e acabamentos, tais como pinturas, e causar corrosão de esquadrias ou outros elementos metálicos.

Stastny *et al.* (2021) identificam três tipos principais de sais presentes nas edificações: os sulfatos (provenientes do solo), nitratos (provenientes de esgotos e cemitérios) e cloretos. Em nosso caso, certamente os sais provêm da água salobra e de matéria orgânica, uma vez que se trata de área que um dia foi mangue e com forte presença de esgotos sanitários provenientes principalmente da própria igreja e das barracas de comida do logradouro encostadas nos fundos do Monumento.

Figura 2 – (Esq.) Ampliação em lupa binocular (200x) de eflorescência de fragmento da superfície do reboco anterior após remoção. (Dir.) Sacristia, fragmento de reboco de CP salinizado na superfície



Fonte: Autoras, 2020; Acervo Grifo, 2020.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo da intervenção executada foi remover os rebocos incompatíveis de cimento Portland para permitir que as superfícies voltassem a ser capazes de trocar umidade com o

ambiente, auxiliando assim no processo de expulsão do excesso de umidade interna das alvenarias, o que acaba por reduzir a altura capilar e a salinização das mesmas.

Os rebocos de CP substituíram parte da espessura total dos rebocos originais, com fragmentos extraídos medidos entre 4cm e 12cm de espessura. Como base para avaliação da permeabilidade das argamassas originais remanescentes, foi feito um teste expedito de absorção, após o qual foi decidida a remoção apenas do reboco de CP e do material original que estivesse aderido a ele, mantendo os remanescentes de rebocos originais. Este teste, não normatizado e em condições não controladas, mostrou que as argamassas originais ainda apresentavam capacidade de absorção, ou seja, os poros das mesmas não se encontravam colmatados por pasta de CP transportada. Para tanto, foram selecionadas amostras do reboco original entre os fragmentos da demolição em contato com os rebocos de CP, o mais cúbicas possível, que foram secas ao ar durante 4 dias em área ventilada e pesadas. Após pesagem, foram colocadas em um pote plástico com uma lâmina fina de água, retiradas e novamente pesadas em balança analógica de precisão quando observada a mudança de coloração da face superior, tomada como possível saturação. Na avaliação, demonstraram que ainda apresentavam absorção. No entanto, os dados do ensaio (pesagens) foram perdidos.

Após a remoção manual dos rebocos incompatíveis, passou-se à fase de aplicação do revestimento de cal e areia média, sem adição de compostos hidráulicos, no traço 1:2 em volume. Para confecção dos rebocos da área interna da nave foi empregada cal virgem maturada durante aproximadamente dois meses, de melhor qualidade que a cal hidratada comercial. Por não ser possível ensaiar consistências, o reboco foi preparado de acordo com o costume dos artífices, na consistência de emboço, adequado para permitir sarrafear e desempenar, sem adição de água senão a água arrastada da pasta maturada e da areia lavada. A aplicação da argamassa de revestimento nas lacunas foi feita em duas ou três camadas, dependendo da espessura, com uma semana de intervalo entre cada camada para auxiliar na secagem e na carbonatação interna das mesmas.

Inicialmente foram substituídos apenas os rebocos de CP da nave e o serviço de aplicação do revestimento amarelo iniciou. Porém, algumas semanas depois (final da estação chuvosa), as paredes da nave apresentaram manchas de umidade na argamassa ornamental, com maior intensidade na tribuna acima do altar lateral do lado da Epístola. Decidiu-se então, remover os revestimentos de CP que ainda existiam na outra face das paredes (corredores laterais da igreja), para que estas pudessem efetuar troca de umidade com o exterior da melhor forma possível. Como na área interna, a demolição dos revestimentos de CP não ocorreu até a superfície da pedra, tendo sido mantida a argamassa original existente. Houve também substituição do revestimento de CP na sacristia da Igreja, na parede do retábulo contígua ao camarim, área sem ventilação ou luz natural, trecho onde foi detectado o maior teor de salinização superficial da Igreja, conforme citado anteriormente.

Tanto na sacristia como nos corredores laterais foi aplicado o reboco com mesmo traço, 1:2 em volume, na consistência de emboço, mas preparado com cal hidratada tipo CH-I industrializada e areia ensacada comercial. Esta areia apresenta mais impurezas (requer mais peneiramento) e possui uma coloração mais escura que a areia lavada de armazém empregada nas paredes da nave. Porém, as paredes dos corredores laterais e da sacristia não requeriam maior qualidade estética, e o reboco mais escuro foi resolvido com uma demão inicial mais gorda de pintura de cal.

5. RESULTADOS

A substituição de revestimentos de CP por cal apresentou resultado imediato (entre 4 e 6 semanas) ao permitir a redução de altura da umidade das alvenarias. As manchas no primeiro pavimento desvaneceram, mas as manchas na base das alvenarias intensificaram, o que interferiu na execução do reboco pigmentado da nave, mas comprovou a eficiência da remoção dos rebocos incompatíveis de CP ao mostrar que as alvenarias expulsavam o excesso de umidade interna. Portanto, apesar do resultado estético final não ser o esperado de uma superfície lisa e de cor uniforme, foi possível constatar que os materiais funcionavam como esperado em termos de redução da elevação capilar, pois as manchas nas alturas das tribunas, clarearam e secaram ao toque antes do encerramento da intervenção, ficando visualmente imperceptíveis. Dois anos depois, as manchas continuam quase imperceptíveis.

Quanto à sacristia, no final da obra, após 3 meses da aplicação dos rebocos de cal, não havia salinização superficial na parede trabalhada. Dois anos depois, não há salinização aparente.

Figura 3 - Aspecto final da nave ao término da restauração



Fonte: Acervo Grifo, 2021.

6. CONCLUSÕES

É possível concluir que a remoção dos revestimentos incompatíveis de CP e a aplicação de revestimentos de cal e areia obtiveram os resultados esperados tanto na nave, de redução do nível da elevação capilar, como na sacristia, onde a parede trabalhada não apresenta cristalização visível na superfície. Em abril de 2023 (início da estação chuvosa, 2 anos após o fim da obra) foi realizada avaliação das superfícies e observou-se que o nível da elevação capilar permanece, na nave, na altura das cercaduras das portas, ou seja, não há umidade capilar no primeiro pavimento e as manchas de umidade na altura das tribunas continuam imperceptíveis e secas ao toque. As superfícies do pavimento inferior encontram-se, apesar da umidade permanente, íntegras e em bom estado de conservação. Não há cristalização aparente na parede do altar da sacristia.

No entanto, é necessário conscientizar os proprietários e usuários sobre a permanente umidade das alvenarias, condição com a qual devem conviver e cuidar. Deve-se também monitorar e acompanhar a umidade e a salinização interna e prevenir possíveis ações deletérias para a estrutura. Observar também a salinização que ocorre nos pisos, nos novos ladrilhos hidráulicos de maior porosidade que os antigos, e observar o comportamento das superfícies da sacristia para evitar danos à policromia do altar desse ambiente.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AUSTRALIA. **Building in a saline environment**. Sydney: Department of Environment and Climate Change NSW, 2008. ISBN 978 07347 59702. Disponível online em: https://www.environment.nsw.gov.au/~/media/93B00BBA47004477883B26B499538DED.ashx

2. GRIFO. **Restauração dos Bens Móveis Integrados da Igreja de Nossa Senhora da Conceição dos Militares. Relatório Final – Parte 3.** Recife: Grifo Diagnóstico e Preservação de Bens Culturais, 2021. Disponível online SEI-IPHAN.

MENEZES, José Luiz da Mota. **Igreja de Nossa Senhora da Conceição dos Militares – A arte da Imagem**. Recife: Bureau de Cultura, 2019.

4. STASTNY, Patrik; GASPARÍK, Jozef; MARKYS, Oto. **Analysis of moisture and salinity of historical constructions before and after the application of REMEDIATIONS**. Journal of Building Engineering, Volume 41, 2021, 102785, ISSN 2352-7102. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221006434.

5. YUE, Jianwei; LI, Yuan; LUO, Zhenxian; HUANG, Xuanjia; KONG, Qingmei; WANG, Zifa. **Study on deterioration law and mechanism of gray brick due to salt crystallization**. Materials (Basel). 2022 Apr 18;15(8):2936. doi: 10.3390/ma15082936. Disponível online em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9024910/