



Análise dos danos estruturais e necessidades de manutenção em um prédio caixão: Estudo de caso em Jaboatão dos Guararapes-PE

Analysis of structural damage and maintenance needs in a coffin building: Case study in Jaboatão dos Guararapes-PE

Análisis de daños estructurales y necesidades de mantenimiento en un edificio ataúd: Estudio de caso en Jaboatão dos Guararapes-PE

Mariana Lissa Saruhashi

Mestranda, UPE, Brasil
mariana.lsarurhashi@upe.br

Rayssa Valéria da Silva

Mestranda, UPE, Brasil
rvs1@poli.br

Sabrina Rayane Silva Lucena

Mestranda, UPE, Brasil.
srsl@poli.br

Eliana Cristina Barreto Monteiro

Professora Doutora, UPE/UNICAP, Brasil.
eliana@poli.br

Bianca Maria Vasconcelos Valério

Professora Doutora, UPE, Brasil.
bmvv@poli.br



RESUMO

O artigo analisa os danos estruturais e necessidades de manutenção em um prédio caixão em Jaboatão dos Guararapes-PE, destacando a importância da preservação da integridade de edifícios com manifestações patológicas. Para a criação de mapas de danos foi executado um mapa visual e com cores, com o propósito de identificar e mapear as anomalias que poderiam comprometer a durabilidade da estrutura do edifício, evidenciando a necessidade de estratégias eficazes de manutenção e restauração. A metodologia envolveu análise fotográfica, construção de mapas de danos com o uso de softwares específicos e inspeções visuais. Os resultados revelaram que as manifestações patológicas mais encontradas nas fachadas do edifício foram a presença de vegetação, deslocamento e sujidades. Além disso, a fachada norte, por estar mais protegida do sol e umidade, apresentou menos pontos de sujidades em relação as demais fachadas. Foram identificadas as áreas das fachadas mais afetadas e constatada a necessidade de manutenção corretiva imediata do prédio. Como conclusão, a realização do mapa de danos se mostrou de grande importância para o auxílio à tomada de decisões adequadas nos processos de intervenções, visando a preservação da integridade estrutural e arquitetônica das edificações afetadas, bem como garantir a sustentabilidade no campo da construção.

PALAVRAS-CHAVE: Manifestações patológicas. Mapa de danos. Prédio caixão.

SUMMARY

The article analyzes the structural damage and maintenance needs of a coffin building in Jaboatão dos Guararapes-PE, highlighting the importance of preserving the integrity of buildings with pathological manifestations. In order to create damage maps, a visual and color map was executed, with the purpose of identifying and mapping the anomalies that could compromise the durability of the building's structure, highlighting the need for effective maintenance and restoration strategies. The methodology involved photographic analysis, the construction of damage maps using specific software and visual inspections. The results revealed that the pathological manifestations most commonly found on the building's façades were the presence of vegetation, peeling and dirt. In addition, the north façade, being more protected from the sun and humidity, showed fewer points of dirt compared to the other façades. The areas of the façades most affected were identified and the need for immediate corrective maintenance of the building was noted. In conclusion, the damage map proved to be of great importance in helping to make appropriate decisions in the intervention process, with a view to preserving the structural and architectural integrity of the buildings affected, as well as guaranteeing sustainability in the field of construction.

KEYWORDS: Pathological manifestations. Damage map. Coffin building.

RESUMEN

El artículo analiza los daños estructurales y las necesidades de mantenimiento de un edificio de ataúdes en Jaboatão dos Guararapes-PE, destacando la importancia de preservar la integridad de los edificios con manifestaciones patológicas. Para la elaboración de los mapas de daños, se realizó un mapeo visual y cromático para identificar y mapear las anomalías que podrían comprometer la durabilidad de la estructura del edificio, destacando la necesidad de estrategias eficaces de mantenimiento y restauración. La metodología implicó el análisis fotográfico, la construcción de mapas de daños mediante un software específico e inspecciones visuales. Los resultados revelaron que las manifestaciones patológicas más frecuentes en las fachadas del edificio eran la presencia de vegetación, desconchados y suciedad. Además, la fachada norte, al estar más protegida del sol y de la humedad, presentaba menos puntos de suciedad en comparación con el resto de fachadas. Se identificaron las zonas más afectadas de las fachadas y se constató la necesidad de un mantenimiento correctivo inmediato del edificio. En conclusión, el mapa de daños demostró ser de gran importancia para ayudar a tomar decisiones adecuadas en el proceso de intervención, con vistas a preservar la integridad estructural y arquitectónica de los edificios afectados, así como garantizar la sostenibilidad en el ámbito de la construcción.

PALABRAS CLAVE: Manifestaciones patológicas. Mapa de daños. Edificio ataúd.



1 INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana do Recife (RMR) herdou do período colonial a tradição do modelo construtivo baseado em alvenaria de vedação com função estrutural, conhecida como alvenaria resistente (MOTA, 2015). Os prédios caixão, construídos com esta técnica, caracterizam-se por blocos de até quatro pavimentos, - número máximo sem elevadores - os quais se assemelham a uma caixa sobre o terreno (BRANCO, 2015). A partir da década de 1960, foram popularizados devido aos incentivos do Banco Nacional da Habitação (BNH) e a crescente demanda pela verticalização aliada à redução de custos com o uso deste tipo de alvenaria (SANTOS; SOBRINHO, 2018). No entanto, não havia normatização para isso, o que ocasionou, com o passar do tempo, no surgimento de diversas manifestações patológicas e inclusive o colapso de algumas dessas edificações (FIGUEIREDO *et al.*, 2017). Foi somente em 2006 que a Prefeitura do Recife instituiu uma lei municipal com a exigência de alvenaria estrutural para construções com mais de dois pavimentos (OLIVEIRA *et al.*, 2008). Como resultado, há cerca de 6 mil prédios caixão na RMR, cujos acidentes com desabamentos somam 12 ocorrências e uma faixa de risco de 1:500, apesar de valores aceitáveis encontrarem-se na ordem de 1:10.000 (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

As manifestações patológicas com maior incidência em prédios do tipo caixão são: fissuras, trincas, rachaduras, umidade ascendente, eflorescência e degradação dos componentes da alvenaria de embasamento. Tais manifestações podem ser decorrentes de qualquer uma das fases de produção, desde a etapa de projeto (incompatibilidade entre projetos, priorização do custo ao invés da durabilidade), fase de execução (ausência de domínio da técnica construtiva), até o uso da edificação (sobrecargas, falta de manutenção). Nessas edificações, o aparecimento de fissuras, trincas ou rachaduras, e a ameaça à estabilidade da construção estão associados com a baixa resistência à compressão dos blocos cerâmicos de vedação (COSTA *et al.*, 2022).

Pode-se definir um mapa de dano como sendo uma representação gráfica das manifestações patológicas observadas nas edificações estudadas. Esses mapas são elaborados com base nas informações coletadas durante a inspeção técnica das construções, destacando de forma visual e detalhada a localização e a natureza dos problemas identificados em cada elemento da edificação (TINOCO, 2009). O processo de mapeamento de danos garante a identificação mais precisa das manifestações, auxiliando na tomada de decisões assertivas nas atividades de intervenção, recuperação e manutenção das construções, e possibilitando um processo de conservação mais eficaz e sustentável (VANINI e OLIVEIRA, 2023).

O estudo do mapa de danos em edifícios caixão, portanto, é de fundamental importância devido à sua relevância na identificação e compreensão detalhada da situação das principais irregularidades encontradas em uma estrutura, além de evidenciar a urgência necessária para a intervenção nas anomalias identificadas (BERSCH *et al.*, 2021). A preservação dessas construções é essencial, especialmente considerando sua prevalência em áreas de baixo padrão, onde os residentes possuem recursos financeiros limitados. Dessa forma, investir na conservação dessas estruturas não apenas garante a segurança e o conforto da população local, mas também promove uma maior qualidade de vida em comunidades menos favorecidas.



2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar os danos estruturais e necessidades de manutenção em um prédio caixão localizado em Jaboatão dos Guararapes-PE, a partir do desenvolvimento de um mapa de danos, de forma a contribuir para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manutenção e restauração, e promover a preservação da integridade estrutural e arquitetônica dessa construção.

3 METODOLOGIA

A pesquisa consiste em uma abordagem abrangente para compreender e documentar as manifestações patológicas presentes no edifício. Primeiramente, visa-se realizar um desenho detalhado do prédio caixão em estudo, capturando suas características estruturais e arquitetônicas. Em seguida, propõe-se identificar e analisar as diferentes manifestações patológicas apresentadas nas fachadas do edifício, como deslocamento e fissuras, por meio de um levantamento visual utilizando drones para obter imagens de alta resolução que permitam uma avaliação precisa e abrangente. Além disso, será analisada a distribuição espacial e a frequência de cada tipo de manifestação patológica, proporcionando insights valiosos sobre os padrões de deterioração e os pontos críticos do edifício.

O estudo foi conduzido em duas fases distintas: inicialmente, procedeu-se à escolha do alvo da investigação, seguida por uma análise visual e fotográfica das quatro faces do prédio. Posteriormente, foram desenvolvidos mapas de danos referentes às fachadas, com base nas inspeções realizadas, empregando as imagens capturadas como referência na criação dos esboços utilizando o software Revit.

3.1 Seleção e descrição do objeto de estudo e inspeção fotográfica

O edifício situado no Bairro Curado 4 em Jaboatão dos Guararapes-PE, conhecido como Bloco 89, foi escolhido como foco desta pesquisa devido à urgência de reparos detectados em sua estrutura. Construído há mais de quatro décadas, ao longo dos anos, tem sido afetado por intervenções humanas e eventos naturais, resultando em manifestações patológicas visíveis em suas fachadas.

Outros elementos que influenciaram na decisão incluíram a conveniência de acesso ao prédio, especialmente porque uma das autoras residia nele, e o aviso recebido pelos moradores da Defesa Civil de Jaboatão dos Guararapes, solicitando reparos imediatos.

Assim, foi conduzida uma análise fotográfica com o propósito de detectar quaisquer manifestações patológicas nas quatro fachadas do edifício. Essas inspeções foram realizadas durante visitas ao prédio, concentrando-se na identificação das principais anomalias que poderiam comprometer, ao longo do tempo, a durabilidade da estrutura do empreendimento.

3.2 Elaboração dos mapas de danos das fachadas

Após a coleta das fotografias, foi realizada a construção dos mapas de danos das fachadas. Para sua elaboração foram empregados os programas Revit e Microsoft Edge, os quais facilitaram a correção das perspectivas de cada face do edifício e a identificação precisa do posicionamento das irregularidades em cada vista. Dado que não existe uma regulamentação específica que defina os critérios para a criação de mapas de danos no país, optou-se por utilizar uma legenda de cores nos desenhos para representar as manifestações patológicas identificadas na edificação analisada.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização do objeto de estudo

O bloco indicado na Figura 1, foi construído a cerca de 46 anos pela Companhia de Habitação Popular do Estado de Pernambuco (COHAB-PE), hoje chamada de CEHAB (Companhia Estadual de Habitação e Obras) (DAVIDSON, 2017). Localizado na zona Oeste da Região Metropolitana do Recife, é considerada uma Zona de Adensamento Baixo (ZAB) de acordo com a Lei de Zoneamento da cidade de Jaboatão dos Guararapes, nas ZABs existem restrições para construção, como área para baixa densidade populacional, edifícios de menor altura e contém áreas de preservação ambiental.

Figura 1 – Imagem aérea do Bloco 89 no Curado



Fonte: Google Maps, 2024.

O edifício sofreu com a falta de manutenção regular, o que resultou em uma série de problemas significativos, porém não há registros da época da construção da edificação. Entre esses problemas, destacam-se deslocamento, corrosão de armadura, fissuras, infiltração e a presença de vegetação no telhado e na fachada do prédio. Além disso, ações inadequadas por parte dos moradores, como as chamadas "puxadas" nos apartamentos do térreo, contribuíram para agravar a situação, representando potenciais riscos para a estrutura do edifício. A presença de lodo na fachada é mais um indicativo da negligência e da falta de cuidado ao longo dos anos. Diante desse cenário, torna-se imperativo realizar uma avaliação abrangente dos danos e implementar medidas adequadas de reparo e manutenção para garantir a segurança e a integridade do prédio e de seus ocupantes.

4.2 Análise das fotografias e apresentação dos mapas

Com base nas fotografias obtidas durante a inspeção realizada no objeto de estudo, é possível notar que todas as seis fachadas exibem uma variedade de problemas estruturais. Devido à simetria das fachadas, suas análises serão organizadas em pares, apresentando-se da seguinte maneira: Norte-Sul e Leste-Oeste.

4.2.1 Fachada Leste e Oeste

As manifestações patológicas encontradas na fachada oeste da edificação podem ser observadas na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Manifestações patológicas da fachada oeste do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

A partir das imagens, é possível constatar uma predominância das manifestações patológicas tanto na parte superior quanto inferior da fachada, corroborando as afirmações de Bersch *et al.* (2021), os autores destacaram que essas áreas são frequentemente afetadas devido à exposição à umidade e à maior incidência das ações da chuva e do vento.

Na parte superior da fachada pode ser observado a presença de vegetação, fissuras e deslocamento. A área serve de abrigo para aves, o que acarreta na presença de sementes transportadas pelos mesmos, causando surgimento de vegetação, o que não é considerada uma manifestação patológica grave, mas com o passar do tempo causa infiltração e deslocamento do revestimento (RODRIGUES *et al.*, 2021).

A fachada oposta, leste, devido a sua posição, recebe mais vento e chuva do que a fachada oeste. Em comparação, pode-se observar que a fachada leste contém mais sujidade, vegetação e deslocamento. A seguir apresenta-se o mapa de danos da fachada oeste com a identificação de todas as manifestações patológicas na Figura 3.

Figura 3 – Mapa de danos da fachada oeste do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

Analisa-se agora as manifestações patológicas encontradas na fachada leste, a qual pode ser observada na Figura 4.

Figura 4 – Manifestações patológicas da fachada leste do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

Através das imagens pode-se observar que a fachada leste contém mais manifestações patológicas em comparação com a fachada oeste. Devido a posição, é a fachada com mais sujidade, pois é a fachada que recebe mais luz solar, vento e chuva. Geometricamente, as fachadas são iguais e com as mesmas manifestações, diferenciando apenas em quantidade.

A seguir apresenta-se o mapa de danos da fachada leste com a identificação de todas as manifestações patológicas na Figura 5.

Figura 5 – Mapa de danos da fachada leste do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

4.2.2 Fachada Norte e Sul

As manifestações patológicas encontradas na fachada sul da edificação podem ser observadas na Figura 6 a seguir. Pode-se observar pela imagem que essa fachada está bastante afetada pela mesmas manifestações patológicas das outras. A começar por uma grande área de sujidade em virtude da umidade oriunda da água das chuvas - pode-se notar o contraste da parte superior que ainda é protegida pela coberta. Também contém a presença de vegetação no telhado e deslocamento na mesma área com a exposição da armadura da estrutura. Na Figura 7 é apresentado o mapa de danos da fachada sul.

Figura 6 – Manifestações patológicas da fachada sul do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

Figura 7 – Mapa de danos da fachada sul do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

As manifestações patológicas encontradas na fachada norte da edificação podem ser observadas na Figura 8 a seguir.

Figura 8 - Manifestações patológicas da fachada norte do Bloco 89



Fonte:

Autores, 2024.

A fachada norte contém poucos pontos de sujidade, comparada às outras fachadas estudadas, por estar em um local mais protegido do sol e da umidade da água da chuva, trata-se de uma fachada mais limpa. Em contrapartida, contém um acúmulo de vegetação localizada em seu telhado. Pode-se observar também o deslocamento do revestimento da laje com exposição da armadura, fissuras e pontos de infiltração devido a furos inadequados para fixação de antenas na fachada. O mapa de danos dessa fachada com a identificação de todas as manifestações patológicas encontradas é apresentado na Figura 9 a seguir.

Figura 9 – Mapa de danos da fachada norte do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.



5 CONCLUSÃO

Através da análise de inspeção visual, pode-se concluir que a predominância das manifestações patológicas encontradas ocorreu devido à ausência de manutenção regular, o que possibilitou prolongada exposição das fachadas à presença de umidade e ação de ventos e intempéries. A exposição ao sol contribuiu para o surgimento de deslocamento, decorrente da degradação de pinturas e revestimentos, tornando as regiões afetadas vulneráveis ao aparecimento de vegetações.

As manifestações patológicas encontradas com maior incidência nas fachadas da edificação foram a presença de vegetação, deslocamento e sujidades. Também foi identificada a presença de fissuras em menor quantidade.

A utilização do mapeamento de danos revelou-se de suma importância na identificação precisa das anormalidades presentes na estrutura em análise, contribuindo para garantir que escolhas sustentáveis sejam empregadas na sua conservação. Por meio desses registros, foi possível determinar com precisão as áreas das fachadas mais severamente afetadas, indicando a necessidade de intervenções corretivas imediatas para sanar os significativos danos estruturais apontados. Além disso, o estudo ressalta a vital importância da realização de manutenções periódicas em edifícios caixão e similares.

Ao compreender a extensão e a gravidade dos danos, é possível mitigar riscos potenciais, protegendo não apenas o patrimônio arquitetônico, mas também a segurança e o bem-estar dos ocupantes e da comunidade em geral. Portanto, o estudo do mapa de danos em edifícios caixão é uma etapa crucial no processo de preservação e manutenção adequada dessas estruturas históricas e habitacionais.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BERSCH, J.; VERDUM, G.; GUERRA, F.; SOCOLOSKI, R.; GIORDANI, C.; ZUCCHETTI, L.; MASUERO, A. Diagnosis of pathological manifestations and characterization of the mortar coating from the facades of historical buildings in Porto Alegre – Brazil: a case study of Château and Observatório Astronômico. **International Journal of Architectural Heritage**, v. 15, n. 8, p. 1145-1169, 2021.

BRANCO, A. Prédio Caixão - Edifício Gregório Bezerra. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, GO, v. 10, n. 01, 2015.

COSTA, L.; MOURA, L.; TEIXEIRA, B.; MONTEIRO, E.; JÚNIOR, J.; CAVALCANTI, L. Prédios tipo caixão: uso de Matriz GUT na análise das manifestações patológicas de cinco edificações em Recife-PE e região metropolitana. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, 2022.

DAVIDSON, J. **História do bairro do Curado – Jaboatão**. 2018 Disponível em:
<<http://www.jaboataoguararapesredescoberto.com/2017/04/historia-do-bairro-do-curado-jaboatao.html>> Acesso em: 05 de maio de 2024.

FIGUEIREDO, A.; FIGUEIREDO, A.; SOUZA, N. M.; NASCIMENTO, E. Manifestações patológicas identificadas em um edifício residencial de alvenaria resistente em Recife (PE). **CONPAR**, ago. 2017.

JÚNIOR, J.; BARRETO, L.; SOARES, W.; MONTEIRO, E.; NASCIMENTO, T. Manifestações patológicas e mapa de danos em patrimônio histórico: estudo de caso da Basílica e Convento de Nossa Senhora do Carmo em Recife-PE. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, 2022.



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 37, 2024

MELO, M. **Análise de laudos emitidos sobre "prédios tipo caixão" da Região Metropolitana de Recife**: Causas apontadas para os desabamentos e interdições. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2007.

MOTA, J. **Reforço de alvenaria resistente com argamassa armada com adição de matacaulim**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

OLIVEIRA, R.; SILVA, F.; SOBRINHO, C. Edifícios Construídos com Alvenaria Resistente em Pernambuco - Situação Atual e Perspectivas Futuras. **O SINAENCO-PE e a Produção do Conhecimento - Coletânea de Artigos Técnicos**. 1 ed. Recife, 2008.

OLIVEIRA, J.; FUTAI, M.; OLIVEIRA, R.; FERREIRA, S.; SILVA, F. Considerações sobre patologias de fundações de prédios tipo caixão na região metropolitana do Recife: interação entre os programas de pós-graduação em engenharia civil da Poli/USP e UNICAP. **Fundações & Obras Geotécnicas**, v. 4, n. 36, p. 54-62, 2013.

SANTOS, A.; SOBRINHO, C. Reforço estrutural em prédio caixão situado na Região Metropolitana de Recife. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 3, n. 2, 2018.

SOUZA, V.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Editora Pini, 2009.

TINOCO, J. Mapa de danos – Recomendações básicas. **Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada**. Olinda, PE, 2009.

VANINI, G. N.; OLIVEIRA, F. L. Considerações sobre a aplicação da fotogrametria digital na concepção do mapa de danos de edificações históricas. **VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído**, Pelotas, RS, nov. 2023.