

Análise de correlação das manifestações patológicas em fachadas de prédio caixão: estudo de caso em Jaboatão dos Guararapes-PE

Rayssa Valéria da Silva

Mestranda, UPE, Brasil.
rvs1@poli.br
ORCID iD 0009-0008-3596-4156

Mariana Lissa Saruhashi

Mestranda, UPE, Brasil.
mls8@poli.br
ORCID iD 0000-0002-4133-3771

Eliana Cristina Barreto Monteiro

Professora Doutora, UPE, Brasil.
eliana@poli.br
ORCID iD 0000-0003-0842-779X

Willames de Albuquerque Soares

Professor Doutor, UPE, Brasil.
was@poli.br
ORCID iD 0000-0003-3268-7241

Bianca M. Vasconcelos

Professora Doutora, UPE, Brasil.
bianca.vasconcelos@upe.br
ORCID iD 0000-0002-5968-9581

Submissão: 18/04/2025

Aceite: 15/06/2025

SILVA, Rayssa Valéria da; SARUHASHI, Mariana Lissa; MONTEIRO, Eliana Cristina Barreto; SOARES, Willames de Albuquerque; VASCONCELOS, Bianca M. Análise de correlação das manifestações patológicas em fachadas de prédio caixão: estudo de caso em Jaboatão dos Guararapes-PE. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 89, 2025. DOI: [10.17271/23188472138920255786](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/5786). Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/5786
Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Análise de correlação das manifestações patológicas em fachadas de prédio caixão: estudo de caso em Jaboatão dos Guararapes-PE

RESUMO

Objetivo - Identificar e analisar as manifestações patológicas nas fachadas de prédio caixão com revestimento em pintura, bem como realizar uma análise de correlação para compreender as relações entre esses problemas estruturais.

Metodologia - A metodologia adotada incluiu inspeções visuais detalhadas, criação de mapas de danos, teste de aderência e análise estatística de correlação.

Originalidade/relevância - Identificação das manifestações patológicas através da execução de um mapa de danos e a análise dos dados utilizando estatística, verificando sua normalidade, representatividade de suas médias e a correlação entre as manifestações.

Resultados - Os resultados revelaram a distribuição espacial das manifestações patológicas, destacando áreas críticas e padrões de deterioração significativos.

Contribuições teóricas/metodológicas - A análise de correlação permitiu compreender as interações entre as variáveis estudadas, mostrando que a correlação entre fissura e deslocamento, por exemplo, indica que as fissuras surgem antes do deslocamento, comprovando a análise visual e servindo como um alerta precoce aos moradores.

Contribuições sociais e ambientais - A análise detalhada das manifestações patológicas e a aplicação de testes estatísticos são fundamentais para orientar ações de manutenção e conservação, visando a preservação do patrimônio arquitetônico e o bem-estar das comunidades locais.

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

Correlation analysis of pathological manifestations on facades of box buildings: case study in Jaboatão dos Guararapes-PE

ABSTRACT

Objective – Identify and analyze the pathological manifestations on box buildings with painted coatings facades, as well as carry out a correlation analysis to understand the relationships between these structural problems.

Methodology – The methodology adopted included detailed visual inspections, creation of damage maps, adhesion testing and statistical correlation analysis.

Originality/Relevance – Identification of pathological manifestations through the execution of a damage map and data analysis using statistics, verifying their normality, representativeness of their averages and the correlation between the manifestations.

Results – The results revealed the spatial distribution of pathological manifestations, highlighting critical areas and significant deterioration patterns.

Theoretical/Methodological Contributions – The correlation analysis allowed us to understand the interactions between the variables studied, showing that the correlation between cracking and spalling, for example, indicates that cracks appear before spalling, proving the visual analysis and serving as an early warning to residents.

Social and Environmental Contributions – The detailed analysis of pathological manifestations and the application of statistical tests are fundamental to guide maintenance and conservation actions, aiming to preserve the architectural heritage and the well-being of local communities.

KEYWORDS: Pathological manifestations. Damage map. Box building. Correlation analysis.

Análisis de correlación de manifestaciones patológicas en fachadas de edificios tipo caja: estudio de caso en Jaboatão dos Guararapes-PE

RESUMEN

Objetivo – Identificar y analizar las manifestaciones patológicas en las fachadas de edificios tipo cajón con revestimientos pintados, así como realizar un análisis de correlación para comprender las relaciones entre estos problemas estructurales.

Metodología – La metodología adoptada incluyó inspecciones visuales detalladas, creación de mapas de daños, pruebas de adherencia y análisis de correlación estadística.

Originalidad/Relevancia – Identificación de manifestaciones patológicas mediante la realización de un mapa de daño y análisis de datos mediante estadística, verificando su normalidad, representatividad de sus medias y la correlación entre las manifestaciones.

Resultados – Los resultados revelaron la distribución espacial de las manifestaciones patológicas, destacando áreas críticas y patrones de deterioro significativos.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – El análisis de correlación permitió comprender las interacciones entre las variables estudiadas, mostrando que la correlación entre agrietamiento y desconchado, por ejemplo, indica que las grietas aparecen antes del desconchado, comprobando el análisis visual y sirviendo como alerta temprana a los residentes.

Contribuciones Sociales y Ambientales – El análisis detallado de las manifestaciones patológicas y la aplicación de pruebas estadísticas son fundamentales para orientar las acciones de mantenimiento y conservación, con el objetivo de preservar el patrimonio arquitectónico y el bienestar de las comunidades locales.

PALABRAS CLAVE: Manifestaciones patológicas. Mapa de daños. Edificio caja. Análisis de correlación.

1 INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana do Recife (RMR) possui, desde o período colonial, a tradição do modelo construtivo baseado em alvenaria de vedação com função estrutural, conhecida como alvenaria resistente (Azevedo *et al.*, 2023; 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 à crescente demanda pela verticalização aliada à redução de custos com o uso deste tipo de alvenaria (Santos & Sobrinho, 2018; Verdum *et al.*, 2021). No entanto, a falta de normatização ocasionou o surgimento de diversas manifestações patológicas e, em alguns casos, o colapso dessas edificações (Figueiredo *et al.*, 2017; Freitas *et al.*, 2024). Nas fachadas, é utilizado argamassa com acabamento em pintura, como uma opção de baixo custo, rápida execução e fácil manutenção (Breitbach *et al.*, 2016; Verdum *et al.*, 2021).

A fachada compreende todo o revestimento externo vertical de uma edificação e, por conta disso, grande parte das manifestações patológicas encontra-se nesta área (Costa *et al.*, 2021). Os fenômenos climáticos constituem um dos principais agentes de degradação, de modo que a falta de compreensão sistêmica desses aspectos afeta a durabilidade e, consequentemente, a vida útil da construção (Freitas *et al.*, 2014; Rodrigues *et al.*, 2023). Além do clima, há fatores como uso, projeto, execução (Azevedo *et al.*, 2023; Bauer *et al.*, 2015) ou ainda, a própria ocorrência de uma manifestação pode provocar o surgimento de outra (Freitas *et al.*, 2024; Souza *et al.*, 2017). Cada fachada, portanto, pode apresentar diferentes desempenhos devido a essas variáveis. Junior *et al.* (2021) e Freitas *et al.* (2024) aplicaram uma análise de correlação em seus estudos acerca das manifestações patológicas em revestimentos de argamassa. O primeiro comparou os danos com a idade das edificações, identificando uma correlação forte para descolamentos, negativa para eflorescências e fraca para fissuras. O segundo investigou os fatores que regem a vida útil, dentre os quais a orientação da fachada se destacou como a mais influente na durabilidade desse revestimento.

A argamassa deve possuir trabalhabilidade, capacidade de impermeabilização, aderência ao suporte, resistência a choques e durabilidade (Carvalho *et al.*, 2017; Freitas *et al.*, 2024), visando cumprir as suas funções de regularização, acabamento e proteção do substrato contra intempéries. A pintura, por sua vez, pode prolongar o desempenho do revestimento argamassado, auxiliando na redução da passagem de umidade e proliferação de microorganismos (Freitas *et al.*, 2024; Neto, 2018). Bersch *et al.* (2021) identificaram uma maior incidência de fissuras e sujidade nesse tipo de revestimento, enquanto Rodrigues *et al.* (2023) e Teixeira e Just (2019) observaram problemas de umidade.

O estudo do mapa de danos em edifícios caixão é de fundamental importância devido à sua relevância na identificação e compreensão detalhada das principais irregularidades encontradas, além de evidenciar a urgência necessária para a intervenção nas anomalias identificadas (Bersch *et al.*, 2021). Pode-se definir um mapa de danos 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 (Rodrigues *et al*, 2023; 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, possibilitando também um processo de conservação mais eficaz e sustentável (Vanini & Oliveira, 2023).

A preservação dessas construções é essencial, considerando sua prevalência em áreas de baixo padrão, onde os residentes possuem recursos financeiros limitados. Isso garante a segurança e o conforto da população local, bem como promove uma maior qualidade de vida em comunidades menos favorecidas.

2 OBJETIVOS

O presente estudo visa realizar uma avaliação das condições das fachadas de um prédio caixão, estabelecendo dois objetivos principais: a identificação das suas manifestações patológicas através da execução de um mapa de danos e a análise dos dados utilizando estatística, verificando sua normalidade, representatividade de suas médias e a correlação entre as manifestações.

3 METODOLOGIA

3.1 Mapa de Danos

A metodologia adotada iniciou-se com inspeções visuais detalhadas, durante as quais foram registradas diversas manifestações patológicas, tais como fissuras, sujidade, vegetação indesejada e deslocamento. Cada incidente foi documentado incluindo informações detalhadas sobre o tipo de manifestação, localização, área afetada e data da observação. Esses dados foram então organizados em uma planilha eletrônica e estruturados em colunas representando as variáveis coletadas, o que possibilitou a criação de um mapa de danos. O mapa visualiza de forma clara a distribuição espacial das manifestações patológicas nas fachadas, permitindo a identificação de áreas críticas e padrões de deterioração significativos. 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 (Figura 1).

Figura 1 – Legenda de cores para o mapa de danos



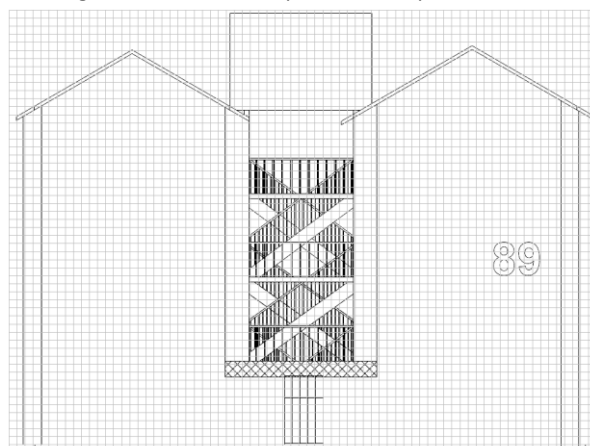
Fonte: Autores, 2024.

3.2 Testes Estatísticos

Uma malha de 0,25x0,25m foi sobreposta aos mapas de danos elaborados, com o objetivo de se quantificar a ocorrência de cada manifestação patológica nas fachadas (Figura 2).

A densidade da malha foi determinada a partir da escala das manifestações no mapa, visando obter uma precisão adequada na coleta de dados. Com isso, a razão entre os quadrantes contendo uma manifestação e a malha total, resultou no percentual da manifestação por fachada.

Figura 2 – Malha sobreposta aos mapas de danos



Fonte: Autores, 2024.

Os valores encontrados foram submetidos a um teste qui-quadrado de aderência utilizando o software estatístico RStudio (RStudio Team, 2024), a fim de identificar se a distribuição dos dados se comporta de modo normal. Em seguida, foi executado o teste Test T Student para se verificar a representatividade das médias, a partir da hipótese nula de que “a média da manifestação patológica em uma fachada específica é igual à média geral do prédio para essa manifestação”, sob um nível de significância de 0,05. Por fim, foi empregado o teste de correlação de Pearson, utilizado para medir a força e a direção da relação linear entre duas variáveis contínuas. Para a análise dos resultados dos testes de correlação, foi utilizado o Quadro 1, onde a correlação varia de -1 a 1, e valores próximos a esses limites indicam uma correlação muito forte, positiva ou negativa. Uma correlação próxima de 0 indica a ausência de correlação.

Quadro 1- Interpretação dos coeficientes de correlação

Valor de p (+ ou -)	Interpretação
0.00 a 0.19	Muito fraca
0.20 a 0.39	Fraca
0.40 a 0.69	Moderada
0.70 a 0.89	Forte
0.90 a 1.00	Muito forte

Fonte: Adaptado de Hinkle *et al.* (2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O prédio caixão conhecido como Bloco 89, está situado no bairro Curado 4, em Jaboatão dos Guararapes. O bloco foi construído em 1978 pela Companhia de Habitação Popular do Estado de Pernambuco (COHAB-PE), hoje chamada de CEHAB (Companhia Estadual de Habitação e Obras) (Davidson, 2018). 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. O prédio foi escolhido como estudo de caso devido à urgência detectada em sua estrutura, uma vez que foi recebido um aviso da Defesa Civil solicitando reparos imediatos. Construído há mais de quatro décadas, ao longo dos anos, tem sido afetado por intervenções humanas, falta de manutenção e eventos naturais, resultando em manifestações patológicas visíveis em suas fachadas.

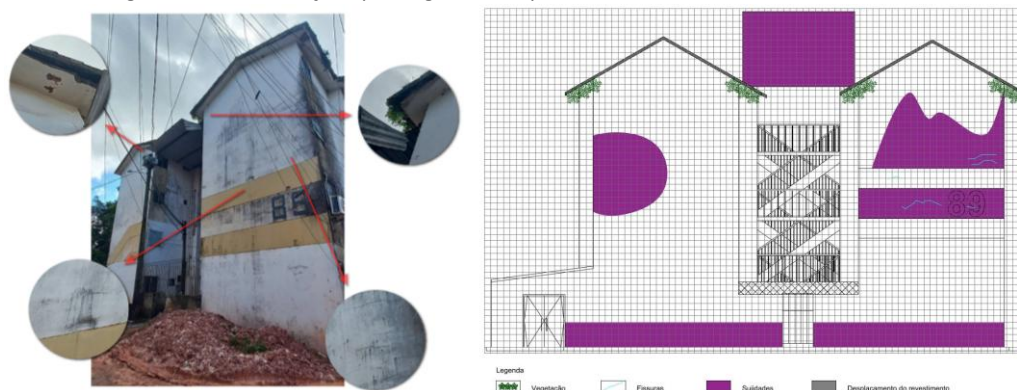
4.1 Mapa de Danos

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: Leste-Oeste, Norte-Sul e internas Norte-Sul.

4.1.1 Fachada Leste e Oeste

As manifestações patológicas encontradas na fachada oeste da edificação podem ser observadas na Figura 3 a seguir.

Figura 3 – Manifestações patológicas e mapa de danos da fachada oeste do Bloco 89

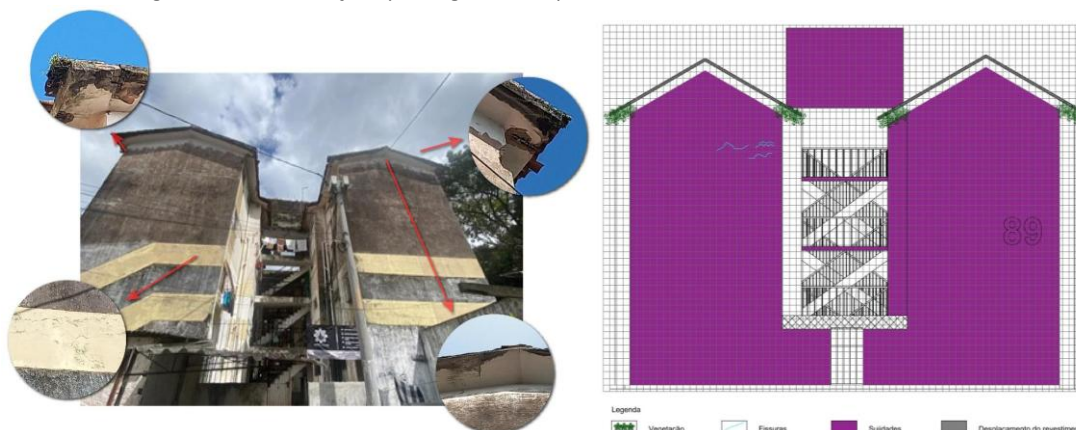


Fonte: Autores, 2024.

A partir das imagens, é possível constatar uma predominância das manifestações patológicas tanto na parte superior quanto na 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 a 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 (Kusumaningrum *et al.*, 2018; Verdum *et al.*, 2021).

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

Figura 4 – Manifestações patológicas e mapa de danos 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 sua posição, a sujidade está presente em quase toda a sua área, visto que recebe mais luz solar, vento e chuva. Geometricamente, as fachadas são iguais e com as mesmas manifestações, diferenciando apenas em quantidade.

4.1.2 Fachada Norte e Sul

As manifestações patológicas encontradas na fachada sul da edificação podem ser observadas na Figura 5 a seguir. Pode-se observar pela imagem que essa fachada está bastante afetada pelas mesmas manifestações patológicas das anteriores, a começar por uma grande área de sujidade em grande parte da sua área em virtude da umidade oriunda da água das chuvas. Pode-se notar o contraste da parte superior que é protegida pela cobertura. Também contém a presença de vegetação no telhado e deslocamento na mesma área com a exposição da armadura da estrutura.

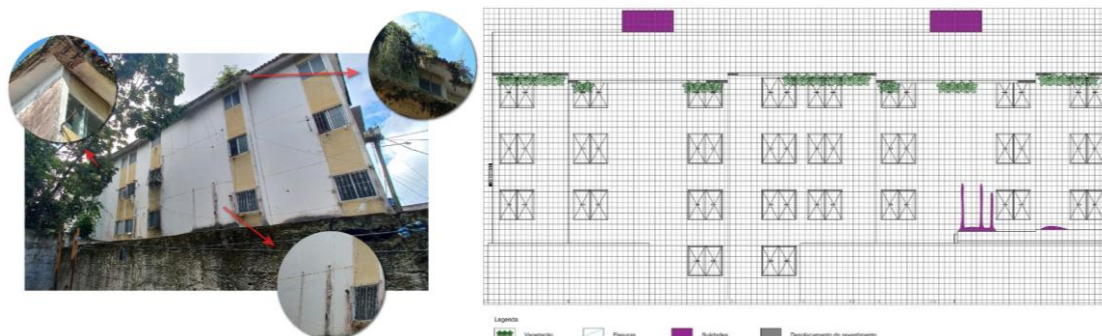
Figura 5 – Manifestações patológicas e mapa de danos da fachada sul do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

As manifestações patológicas encontradas na fachada norte da edificação podem ser observadas na Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Manifestações patológicas da fachada norte do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

A fachada norte contém poucos pontos de sujeidade, 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.

4.1.3 Fachadas Internas Norte e Sul

As manifestações patológicas encontradas na fachada interna norte da edificação podem ser observadas na Figura 7 a seguir, como trata-se de uma fachada com uma área extensa, ela está disposta em quatro imagens compiladas. Pode-se observar nas imagens que as manifestações patológicas encontradas nas outras fachadas se repetem, há a presença de sujeidade, deslocamento, vegetação e fissuras.

Figura 7- Manifestações patológicas da fachada interna norte do Bloco 89

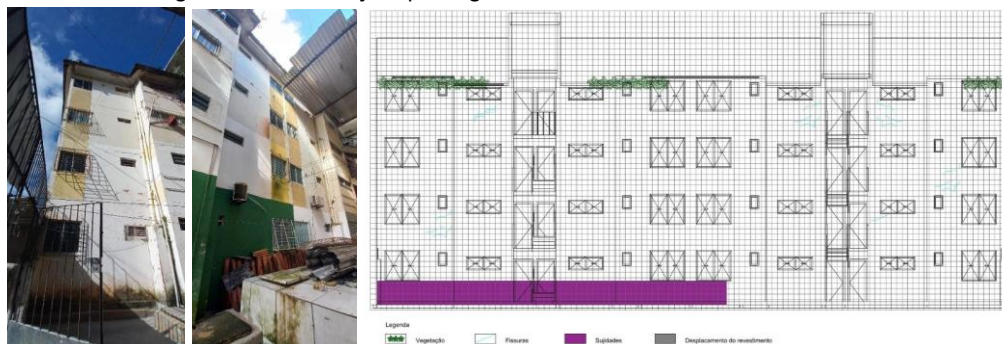


Fonte: Autores, 2024.

A Figura 8 abaixo mostra a fachada interna – Sul, por se tratar de uma fachada de grande extensão, pode-se observá-la na sequência de imagens. Essa fachada possui um trecho coberto por uma coberta metálica que foi inserida pelos próprios moradores, a qual não faz parte do

projeto original do prédio, mas auxilia na proteção das fachadas internas. Pode-se observar pela imagem que essa fachada possui as mesmas manifestações patológicas das outras, como sujeidade, fissuras e deslocamento. Também contém a presença de vegetação no telhado e exposição da armadura da estrutura.

Figura 8 - Manifestações patológicas da fachada interna sul do Bloco 89



Fonte: Autores, 2024.

4.2 Testes Estatísticos

4.2.1 Teste de Aderência

A partir da malha sobreposta aos mapas de danos, foi possível contabilizar a ocorrência de cada manifestação patológica nas fachadas do Bloco 89. Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Percentual de manifestações patológicas por fachada

Fachadas	Vegetação	Fissura	Sujidade	Deslocamento
Leste	1,49%	0,47%	64,61%	2,84%
Oeste	1,58%	0,60%	21,22%	2,52%
Norte	3,28%	0,00%	2,53%	0,65%
Sul	3,24%	1,16%	60,31%	0,62%
Interna Norte	2,40%	1,09%	26,80%	1,42%
Interna Sul	2,03%	1,29%	5,01%	0,68%

Fonte: Autores, 2024.

Para testar a normalidade da distribuição dos dados, foi aplicado o teste qui-quadrado de aderência no software estatístico RStudio. Adotando um nível de significância de 0,05 e partindo de uma hipótese nula de que os dados seguem uma distribuição normal e a hipótese alternativa de que eles não seguem uma distribuição normal, os valores p foram analisados.

O valor-p encontrado para as manifestações foram de 0,4743 para vegetação, 0,748 para fissura, 0,4924 para sujeidade e 0,535 para deslocamento. Todos os conjuntos de dados possuem valores-p significativamente maiores que 0,05, e portanto, não se rejeita a hipótese nula de que seguem uma distribuição normal.

4.2.2 Test T

Foi executado o test T no RStudio para verificar se a média geral das manifestações patológicas das fachadas representa a média das manifestações para o prédio, conforme o Quadro 2.

Quadro 2- Resultados do Test T

	VEGETAÇÃO	FISSURA	SUJIDADE	DESPLACAMENTO
Média	2,34%	0,77%	30,08%	1,45%
Test T – valor-p	1	1	1	1

Fonte: Autores, 2024.

A média observada da vegetação (2.34) está dentro do intervalo de confiança de [1.51, 3.16]. O valor p de 1 indica que não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula. Portanto, podemos concluir que a média da vegetação em cada fachada não é significativamente diferente da média total do prédio.

A média observada da sujidade (30.08) está dentro do intervalo de confiança de [1.99, 58.17]. O valor p de 1 indica que não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula. Portanto, podemos concluir que a média da sujidade em cada fachada não é significativamente diferente da média total do prédio.

A média observada da fissura (0.77) está dentro do intervalo de confiança de [0.25, 1.29]. O valor p de 1 indica que não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula. Portanto, podemos concluir que a média da fissura em cada fachada não é significativamente diferente da média total do prédio.

A média observada do deslocamento (1.45) está dentro do intervalo de confiança de [0.41, 2.50]. O valor p de 1 indica que não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula. Portanto, podemos concluir que a média do deslocamento em cada fachada não é significativamente diferente da média total do prédio.

Os testes t para todas as manifestações patológicas indicam que as médias observadas nas fachadas são significativamente iguais das médias gerais do prédio.

4.2.3 Análise de Correlação – Teste de Pearson

O Quadro 3 apresenta os resultados do teste de correlação de Pearson, organizados com base nos resultados do software Rstudio.

Quadro 3- Resultado do Teste de correlação de Pearson

Manifestação	Vegetação	Fissura	Sujidade	Desplacamento
Vegetação	1,00000	-0,07130	-0,13240	-0,82870
Fissura	-0,07130	1,00000	0,14900	-0,28650
Sujidade	-0,13240	0,14900	1,00000	0,40880
Desplacamento	-0,82870	-0,28650	0,40880	1,00000

Fonte: Autores, 2024.

A correlação fortemente negativa (-0,8287) entre vegetação e deslocamento sugere que a presença de vegetação está fortemente associada a uma menor incidência de deslocamento. Em contraste, a correlação moderada positiva (0,4088) entre sujidade e deslocamento indica que superfícies mais sujas tendem a apresentar maiores níveis de deslocamento. Isso pode ser explicado pelo fato de que a sujidade, muitas vezes, retem umidade, o que pode acelerar os processos de degradação e deslocamento da pintura e do reboco.

Já a correlação fraca negativa (-0,2865) entre fissura e deslocamento sugere uma leve tendência de superfícies com mais fissuras apresentarem menos deslocamento. Isso pode ser interpretado como uma indicação de que as fissuras podem se formar antes do deslocamento ocorrer, servindo como um possível indicativo precoce de problemas estruturais.

Ao observar as correlações entre vegetação, fissura e sujidade, notamos que: Vegetação e Fissura, Vegetação e Sujidade, Fissura e Sujidade: As correlações muito fracas (-0,0713, -0,1324 e 0,149, respectivamente) entre esses pares de manifestações indicam que não há uma relação significativa entre esses fatores. Isso significa que a presença de vegetação ou sujidade não está diretamente associada ao surgimento de fissuras, e vice-versa.

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 sujidade e ação de ventos e intempéries. A exposição ao sol contribui 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 mapa 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. A análise das correlações e estatísticas fornece insights importantes sobre as inter-relações entre diferentes manifestações patológicas nas fachadas dos prédios caixão.

A correlação positiva entre sujidade e deslocamento ressalta a importância de manter as superfícies limpas para evitar degradações mais severas. Além disso, a fraca correlação negativa entre fissura e deslocamento pode indicar que as fissuras surgem antes do deslocamento, servindo como um possível alerta precoce.

Essas informações são valiosas para orientar intervenções de manutenção e conservação mais eficazes e direcionadas, promovendo uma preservação mais sustentável das edificações. 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 utilizando correlação é uma etapa crucial no processo de preservação e manutenção adequada dessas estruturas históricas e habitacionais.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BAUER, E.; FREITAS, V.; MUSTELIER, N.; BARREIRA, E.; FREITAS, S. Infrared thermography – evaluation of the results reproducibility. **Structural Survey**, v. 33, n. 1, p. 20-35, 2015.

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.

BREITBACH, A.; MARCHIORI, F.; NETO, J. Avaliação de manifestações patológicas frequentes de pinturas externas em Florianópolis. In: REHABEND, 6, 2016, Burgos. **Anais [...]**. Burgos: UC, 2016.

CARVALHO, Y.; SALES, F.; JÚNIOR, F.; LÊU, A.; SILVA, U. Manifestações patológicas com foco em fachadas de conjunto habitacional de baixa renda na cidade de Juazeiro do Norte/CE. In: Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas, 2017, Recife. **Anais [...]**. Recife: UPE, 2017.

COSTA, P.; OMORE, A.; MACHADO, M.; COELHO, V.; SILVA, F. Avaliação de manifestações patológicas em fachadas: Estudo de caso em edifícios residenciais em Salvador/BA. In: Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción. **Anais [...]**. Brasil: ALCONPAT, 2021, p. 1859-1873.

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.

FREITAS, J. G. DE; CARASEK, H.; CASCUDO, O. Utilização de termografia infravermelha para avaliação de fissuras em fachadas com revestimento de argamassa e pintura. **Ambiente Construído**, v. 14, n. 1, p. 57-73, 2014.

HINKLE, D., WIERSMA, W.; JURS, S. **Applied Statistics for the Behavioral Sciences**. 5th ed. Boston: Houghton Mifflin; 2003.

JUNIOR, A.; SÁ, A.; COUTINHO, Y.; SILVA, W.; CARNEIRO, A. Aplicação de curvas de degradação na previsão de vida útil de revestimentos de argamassa externa com acabamento em pintura na cidade de Recife, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, 2021.

KUSUMANINGRUM, I., Martius, C., Hölscher, D., & Hertel, D. Growth and water relations of wild tree seedlings and crops in a rubber agroforest in Jambi, Indonesia. **Journal of Plant Ecology**, 11(3), 338-349, 2018.

LIMA, L.; AUGUSTO, R.; SANTOS, S. Análise das manifestações patológicas em sistemas de revestimentos argamassados à base de cimento portland: uma análise teórica de correlação. **Revista Construindo**, v. 9, p. 01-12, 2017.

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

NETO, J. C. P. F. **Perícias de Fachadas em Edificações: Pintura**. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2018.

RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, PBC, 2024. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>. Acesso em: maio de 2024.

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, C.; OLIVEIRA, L.; CASTRO, L.; OLIVEIRA, V.; VIEIRA, S. Fissuração do revestimento e degradação da pintura em fachadas das edificações na cidade de Patos de Minas. In: Congresso Mineiro de Engenharia e Arquitetura, 2, 2017, Patos de Minas. **Anais [...]**. Patos de Minas: UNIPAM, 2017.

TEIXEIRA, B.; JUST, A. Elaboração de mapa de danos de prédio histórico: um estudo de caso em fachadas com revestimento em pintura da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 4, n. 4, p. 1-10, 2019.

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, 2023.

AZEVEDO, V. F. B. de et al. Analysis of pathological manifestations through damage map: case study in Buildings I and K of the Polytechnic School of Pernambuco. **Research Square**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2809548/v1>.

BERSCH, J. D. et al. 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. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15583058.2020.1771475>.

FREITAS, D. T. B. et al. Diagnosis and intervention in civil construction pathologies. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 10, p. 1–14, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n10-019>.

MELO, R. H. R. Q. et al. Performance and durability of paints for the conservation of historic façades. **Buildings**, v. 14, n. 4, p. 1016, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/buildings14041016>.

RODRIGUES, C. S. et al. Digital survey applied to the assessment of pathological manifestations in the architectural heritage of Monte Alegre in Piracicaba/SP. **Journal of Building Pathology and Rehabilitation**, v. 8, n. 3, p. 1–17, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s41024-023-00306-1>.

VERDUM, G. et al. Mortar coating degradation in historical buildings facades from Rio Grande do Sul – Brazil. **Construction and Building Materials**, v. 310, p. 125221, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.125221>.

DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

- **Concepção e Design do Estudo:** Rayssa Valéria da Silva.
- **Curadoria de Dados:** Rayssa Valéria da Silva.
- **Análise Formal:** Rayssa Valéria da Silva e Mariana Lissa Saruhashi.
- **Aquisição de Financiamento:** Não houve.
- **Investigação:** Rayssa Valéria da Silva.
- **Metodologia:** Rayssa Valéria da Silva e Mariana Lissa Saruhashi.
- **Redação - Rascunho Inicial:** Rayssa Valéria da Silva e Mariana Lissa Saruhashi.
- **Redação - Revisão Crítica:** Rayssa Valéria da Silva e Mariana Lissa Saruhashi.
- **Revisão e Edição Final:** Rayssa Valéria da Silva e Mariana Lissa Saruhashi.
- **Supervisão:** Eliana Cristina Barreto Monteiro, Willames de Albuquerque Soares e Bianca M. Vasconcelos.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Rayssa Valéria da Silva, Mariana Lissa Saruhashi, Eliana Cristina Barreto Monteiro, Willames de Albuquerque Soares e Bianca M. Vasconcelos**, declaramos que o manuscrito intitulado "**Análise de correlação das manifestações patológicas em fachadas de prédio caixão: estudo de caso em Jaboatão dos Guararapes-PE**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho.
 2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados.
 3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito.
-