

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DA TORRE DA IGREJA MATRIZ DE SANTA CRUZ-PB

Oséias Fernandes da Silva¹
Ádla Kellen Dionisio Sousa²

RESUMO

O objetivo deste trabalho é abordar as manifestações patológicas em revestimentos argamassados causadas por umidade, com foco na eflorescência, em uma igreja histórica localizada na cidade de Santa Cruz, Paraíba. A manifestação da eflorescência é resultado da dissolução de sais cristalizados em contato com a umidade, os pontos de eflorescência foram identificados na parte interna da torre da igreja, construída há mais de 40 anos. O estudo de caso envolveu análise visual, registro fotográfico e revisão dos projetos estrutural e arquitetônico. Foram encontradas e analisadas manifestações do tipo empoamento, manchas e bolor na parte interna da torre. A umidade foi atribuída à migração capilar, causando degradação mais acentuada devido à composição da argamassa. Comparado a locais com argamassa à base de cimento, a torre apresentou reações mais intensas. O estudo destaca a importância da manutenção em edificações históricas, destacando a necessidade de compreender os materiais utilizados e monitorar o processo construtivo para evitar futuros problemas.

Palavras-chave: eflorescência; umidade; manifestações patológicas; argamassa; edificações históricas.

ABSTRACT

This study aims to analyze the pathological manifestations in mortar coatings caused by humidity, with a focus on efflorescence, in a historic church located in the town of Santa Cruz, Paraíba. The manifestation of efflorescence is the result of the dissolution of crystallized salts in contact with humidity. The points of efflorescence were identified on the inside of the church tower, which was built over 40 years ago. The case study entailed visual analysis, photographic records and a review of the structural and architectural plans. Furthermore, were found and analyzed manifestations of blistering, stains, and mold on the inside of the tower. Dampness was attributed to capillary migration, causing more pronounced degradation due to the composition of the mortar. Compared to areas covered with cement-based mortar, the tower showed more intense reactions. The study highlights the importance of maintenance in historic buildings, emphasizing the need to comprehend the materials chosen and monitor the construction process to prevent future problems.

Keywords: efflorescence; moisture; pathological manifestations; mortar; historic buildings.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o sistema construtivo mais difundido é o de alvenaria convencional (Caporrino, 2019), que consiste no uso de tijolos cerâmicos tendo em vista atender questões de baixo custo, conforto, resistência e ações naturais da localidade.

Apesar de ser um sistema construtivo que tem sido amplamente utilizado no Brasil pode não obter um bom desempenho (Ripper; Souza, 1998). As falhas involuntárias que causam o mau desempenho nas edificações são chamadas de manifestações patológicas. O surgimento de manifestações patológicas é comum na maioria das edificações, e elas podem ser geradas por vários motivos, tais como, erro de projeto, qualidade dos materiais, erros no processo construtivo, problemas no uso, falta de manutenção e/ou ações naturais.

Para obter um bom desempenho nos sistemas de uma edificação, evitar problemas na alvenaria e defeitos no revestimento, é necessário que se respeite e execute precisamente o processo construtivo. Quando a execução não é

¹ Graduando do curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Pau dos Ferros.

² Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2012), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2014) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Atualmente é Professora na UFRSA Campus Pau dos Ferros. Tem experiência nas áreas de Materiais e Processos Construtivos, atuando principalmente nos seguintes temas: tecnologias das argamassas e concretos; durabilidade e patologia das edificações; materiais alternativos e sistemas construtivos inovadores.

realizada corretamente compromete-se a funcionalidade da construção, assim surgem as falhas, chamadas de manifestações patológicas. Algumas dessas manifestações são, fissuras, recalques, descolamento de revestimentos e entre estas, a umidade é a mais recorrente (Ferreira; Lobão, 2018).

A umidade pode gerar problemas em muitas partes da construção. Por meio de fissuras ou falta de impermeabilização da fundação ou da alvenaria, a ação dela pode afetar vários níveis da edificação, desde a estrutura até o revestimento, podendo causar manifestações patológicas como a eflorescência. Assim, é necessário buscar soluções para evitar retrabalhos. A busca por soluções para tratar ou evitar as manifestações patológicas é algo que vem tomando relevância nos dias de hoje. Sendo a durabilidade da edificação algo primordial para quem constrói, a eflorescência no revestimento é uma manifestação patológica que afeta o conforto do usuário da edificação, sendo necessário aplicar soluções para tratamento desse tipo de defeito.

A NBR 9574 (ABNT, 2010) nos mostra a importância da execução da impermeabilização, e os processos para que seja realizada corretamente, tendo que atender a requisitos mínimos de proteção da edificação à passagem de fluidos, requisitos de salubridade, mantendo o conforto e segurança do usuário. A falta da impermeabilização na construção pode trazer o risco de aparecimento de eflorescência. Além disso, fatores como localidade, podem ser potencializadores desta manifestação. Segundo Menezes (2006), em regiões áridas e semiáridas, como maior parte do Nordeste do Brasil, as condições climáticas propiciam a salinização do solo em níveis significativamente elevados. Ainda segundo Menezes, os sais presentes no solo e nos materiais utilizados na construção afetam a alvenaria. A cristalização desses sais formando depósitos salinos, pode gerar uma dissolução após um evento de infiltração por umidade, fazendo com que haja uma deterioração do revestimento naquele local. Fatores como esse refletem na durabilidade da edificação afetando o desempenho do sistema e a estética da construção.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar as manifestações patológicas nos revestimentos argamassados da torre de uma igreja histórica, na cidade de Santa Cruz, localizada na região do alto sertão da Paraíba.

2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS CAUSADAS POR UMIDADE

2.1 LIXIVIAÇÃO E EFLORESCÊNCIA

A eflorescência é causada pela dissolução de sais cristalizados presentes na alvenaria e/ou no revestimento argamassado quando estão em contato com a umidade (Figura 1), segundo Bertolini (2010), os sais mais difundidos são os carbonatos, sulfatos, cloretos e nitratos. Esses sais são transportados para a superfície externa, onde se solidificam em contato com o ar, causando a degradação da argamassa (Bertolini, 2010). Nas edificações, essa manifestação patológica é bastante comum, uma vez que os materiais utilizados e o processo construtivo podem propiciar esse fenômeno.

Figura 1 - Eflorescência



Fonte: Loureiro, Angélica, Sanjad, Oliveira e Costa (2015).

No processo de formação da eflorescência, o acúmulo de hidróxido de cálcio na superfície pode levar à lixiviação. Esse fenômeno envolve a entrada de água no revestimento, dissolvendo o hidróxido de cálcio e o hidróxido de magnésio presente no revestimento e transportando-os para a superfície (Neves, 2019).

2.2. EMPOLAMENTO

A expansão do revestimento é consequência da hidratação retardada do óxido de cálcio. Esse fenômeno é chamado de empolamento, no qual se formam vesículas de cor branca, como é possível observar na Figura 2.

Figura 2 - Empolamento



Fonte: IPE control (2019).

A umidade causa essa expansão a partir do contato com os componentes do revestimento, o que implica dizer que a causa está ligada ao material na argamassa (Caporrino, 2019).

2.3. DESPLACAMENTO

O deslocamento da camada do reboco está diretamente relacionado a eventos que podem ocorrer devido à ação da umidade, seja por meio de infiltrações ou devido à hidratação retardada do óxido de magnésio da cal (Caporrino, 2019).

2.4. FISSURA

Segundo Ferreira, Lobão (2018), fissura é uma das manifestações mais presentes nas edificações, ficando atrás apenas dos problemas com umidade. Ainda segundo os autores, as fissuras ocorrem dada a movimentação dos materiais além de outros fatores (Figura 3).

Figura 3 - Fissuras no revestimento argamassado.



Fonte: Mapa da Obra (2016).

Os comportamentos diferentes dos materiais na alvenaria influenciam na fissuração, tanto o revestimento quanto a alvenaria, tem propriedades diferentes, cada tipo de fissura se configura a partir do comportamento desses materiais em suas áreas (Caporrino, 2019).

2.5. MANCHAS E BOLOR

As manchas podem surgir por várias origens. Segundo Caporrino (2009), a presença de umidade nas fachadas provoca a proliferação de fungos o que gera manchas e a deterioração do revestimento (Figura 4). Santos, Silva e Nascimento (2017) afirmam que o bolor surge a partir do excesso de umidade e pode deteriorar o revestimento. Os micro vegetais se alimentam dos materiais orgânicos e esses organismos podem surgir em qualquer material.

Figura 4 - Manchas no revestimento

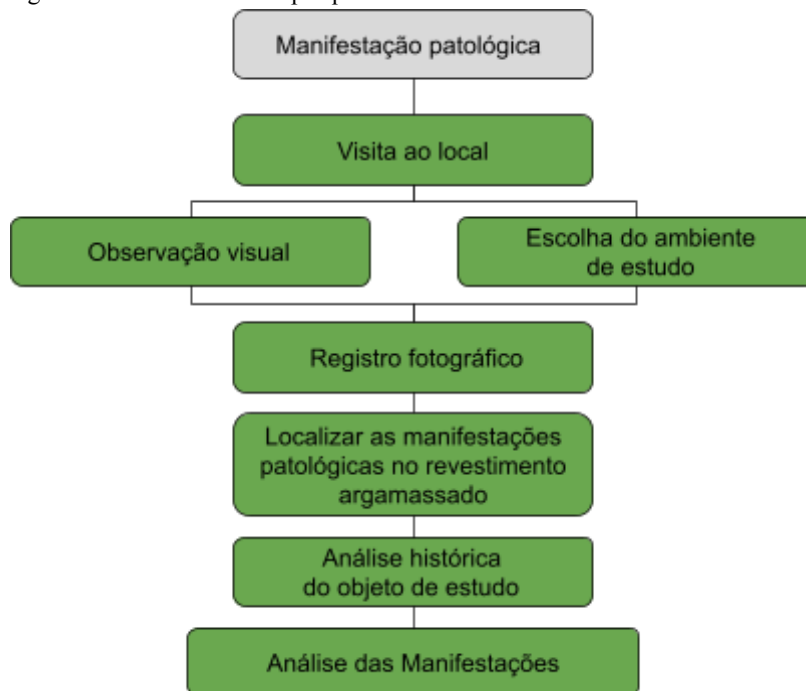


Fonte: IPE control (2019).

3 MÉTODO

Segundo Gil (2002), a pesquisa trata-se de um estudo de caso, esse tipo de pesquisa é utilizada para detalhar o conhecimento de um ou mais casos. Para o autor, esse tipo de estudo permite que se explore situações da vida real, formular hipóteses, desenvolver teorias, além de explicar variações de causalidade de fenômenos em situações complexas que impossibilitam a utilização de métodos experimentais. A Figura 5 mostra o delineamento da pesquisa.

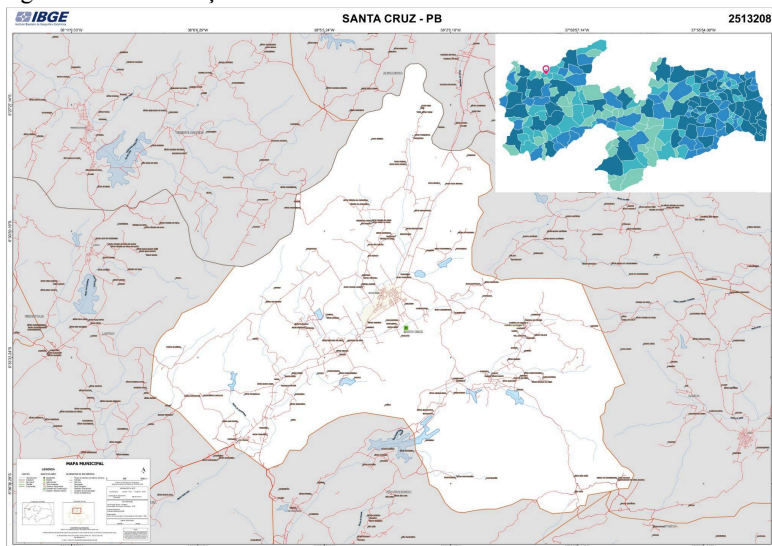
Figura 5 - Delineamento da pesquisa.



Fonte: Autoria própria (2023).

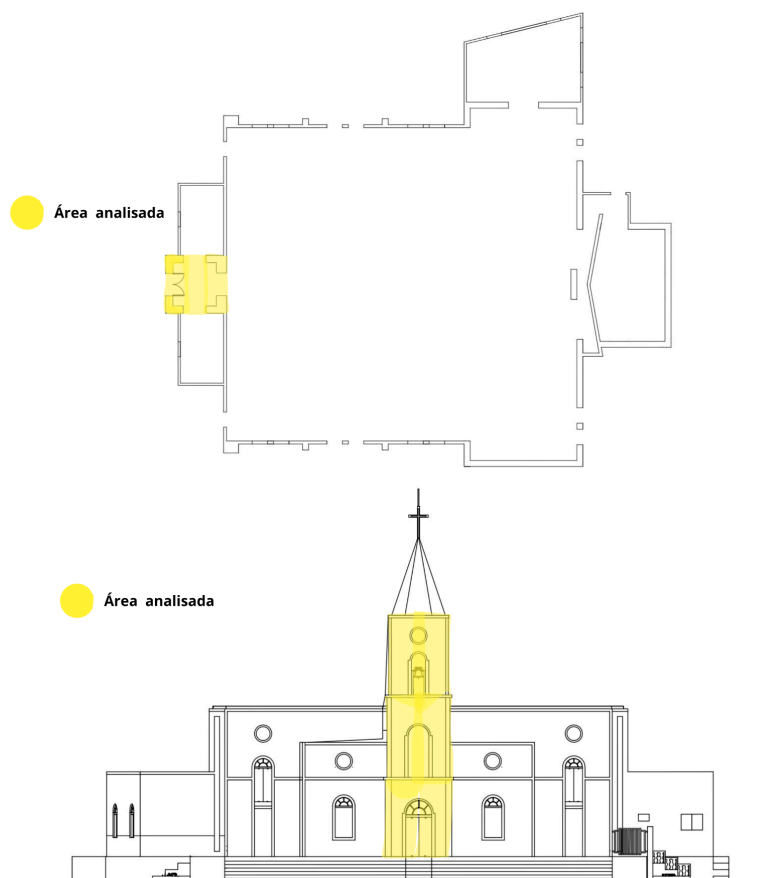
O local estudado foi a igreja matriz de Santa Cruz – PB (Figura 6). A cidade está situada no alto sertão da Paraíba e faz fronteira com o estado do Rio Grande do Norte. O objeto de estudo escolhido foi a torre da igreja (Figura 7), onde foram analisadas as manifestações patológicas no revestimento argamassado, trata-se de uma construção com mais de 40 anos de existência.

Figura 06 - Localização de Santa Cruz na Paraíba.



Fonte: IBGE adaptada (2022).

Figura 7 – Planta baixa e fachada da igreja.



Fonte: Autoria própria (2024).

Para a pesquisa, primeiro foi realizada uma visita ao local para escolha do ambiente de estudo. Em seguida foi feita a observação visual do revestimento afetado e realizado registro fotográfico do local. Após essa etapa, foram identificadas as manifestações patológicas e indicadas suas causas com o objetivo de determinar por que ocorreram nesse ambiente específico.

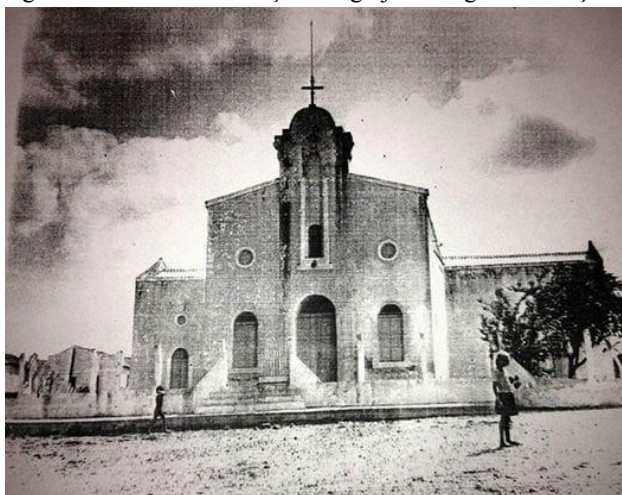
Com base nas observações, foi realizada a análise das manifestações onde se buscou padrões e relações de causa e efeito para entender as causas das manifestações patológicas no revestimento argamassado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Histórico de construção da igreja

Segundo relatos dos moradores, a primeira edificação começou por volta do ano de 1923, com a construção de uma latada³ onde ocorreram as primeiras celebrações. Com o passar dos anos foi construída a primeira capela, e alguns anos antes de ser elevada à paróquia em 1963, foi realizada uma ampliação na edificação construindo o transepto da igreja (Figura 8).

Figura 8 - Primeira edificação da Igreja do Sagrado Coração de Jesus.

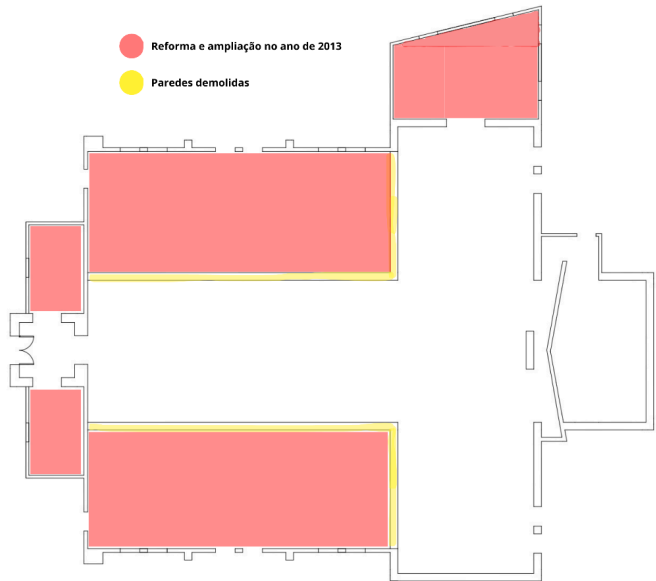


Fonte: Araújo (2021).

A torre da igreja foi a única edificação que não passou por reformas em sua estrutura desde o início da construção. A nave principal foi expandida em 2013, quando houve a retirada de quatro paredes com mais de 60 anos (Figura 9). A antiga alvenaria era construída com tijolos comuns de barro, assim como a torre também possui o mesmo material. A nova alvenaria utiliza tijolos cerâmicos, e a estrutura da cobertura empregada foi de treliça metálica.

³ Latada: Grade de ripas para segurar parreiras e plantas trepadeiras; bardo; parreira. Porto Editora – *latada* no Dicionário infopédia da Língua Portuguesa [em linha]. Porto: Porto Editora. [consult. 2024-03-04 02:23:24]. Disponível em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/latada>.

Figura 9 – Planta baixa com a localização das antigas paredes da igreja.



Fonte: Autoria própria (2024).

A estrutura da torre da igreja está inalterada há mais de 40 anos, desde o início da sua construção no ano de 1978, ano que consta no orçamento documentado para construção (Figura 11). Apesar da igreja ter passado por uma reforma e ampliação em 2013, a torre foi o único espaço que não passou por modificações (Figura 12). Contudo, foram construídas duas salas contíguas à torre, mas que não modificaram a estrutura original, o que torna a torre umas das estruturas mais antigas da cidade ainda existente e sem danos estruturais causados por ações naturais.

Figura 11 – Foto do livro de tombo da paróquia, com o orçamento para construção da torre, do ano de 1978.

RELATÓRIO

Bras/Cajazeiras

78/85

Orçamento da Construção de uma Torre na Igreja do Sagrado Coração de Jesus:
em Santa Cruz - Paraíba

Nº DE ORDEM	ESPECIFICAÇÕES	UNIDADES	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
01	Tijolos comm.....	55 milhares	500,00	32.500,00
02	Sacos de Cimento.....	180 Sacos	100,00	18.000,00
03	Cal.....	200 Quartas	40,00	8.000,00
04	Pedras p/ Base.....	10 m ³	50,00	500,00
05	Areia.....	25 m ³	100,00	2.500,00
06	Brita Nº 2ss.....	4 m ³	150,00	600,00
07	Ferro Redondo de 1/2 Polgada	1000 Kilos	10,00	10.000,00
08	Ferro Redondo 3/16.....	200 Kilos	10,00	2.000,00
09	Arame Nº 18.....	10 Kilos	30,00	300,00
10	Material Pintura.....	-	6.000,00	6.000,00
11	Material p/ Andaime e Escoramento	-	7.000,00	7.000,00
12	Outras despesas Fundação da Torre	-	4.000,00	4.000,00
13	Mão de obra geral.....	-	60.000,00	60.000,00
TOTAL GERAL.....			-	151.400,00

Porta e prosseguimento em Cr\$ 151.400,00 (cento e cinquenta e um mil e quatrocentos cruzeiros).

Santa Cruz, 24 de junho de 1978.

Carlos Pereira Ramos - Presidente da Comissão

Fonte: Acervo da paróquia de Santa Cruz (1978).

Figura 12 – Fachada antes (a) e depois (b).
(a)



Fonte: Pereira (2009).

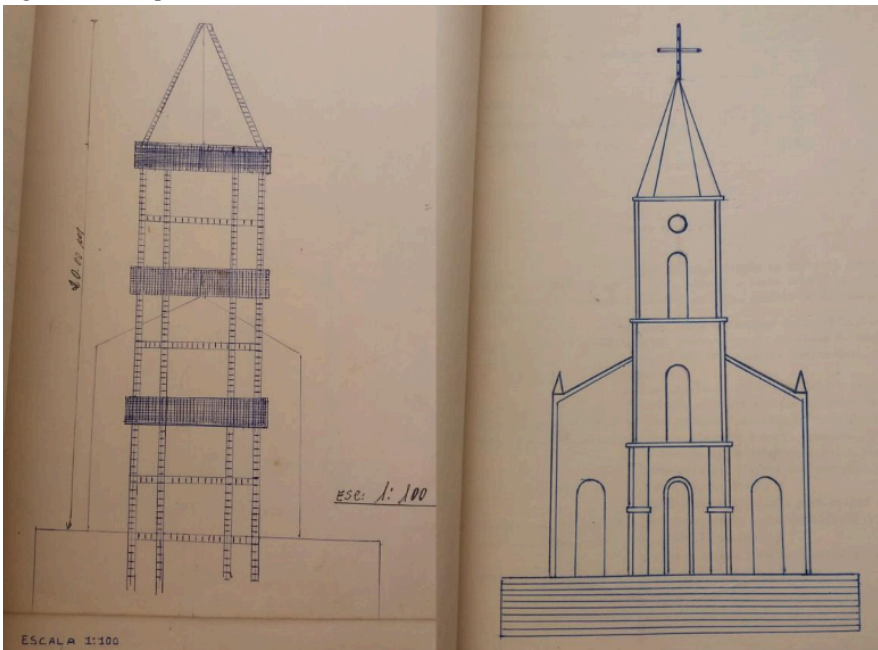
(b)



Fonte: Acervo pessoal do autor (2023).

Foram feitos dois projetos para a construção da torre, um projeto estrutural e um arquitetônico, ambos documentados no arquivo físico da paróquia (Figura 13). Esses documentos, assim como a análise feita na observação visual do local do estudo, comprovam que o objeto estudado não passou por modificações em sua estrutura e em sua alvenaria. A manutenção da edificação ao longo do tempo foi superficial, somente a partir de pinturas no revestimento.

Figura 13 – Esquema estrutural e fachada frontal da torre.

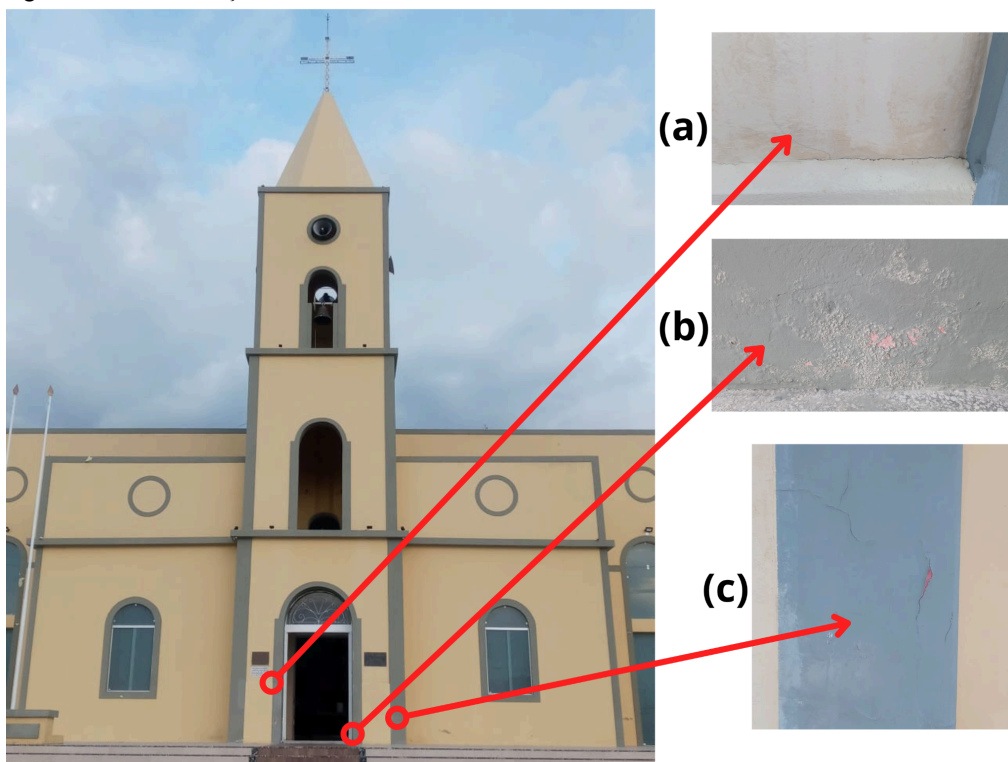


Fonte: Arquivo paroquial (1978).

4.2 Manifestações patológicas

Os pontos de eflorescência analisados na fachada da torre (Figura 14), possuem fissuras (Figura 14 (a) e (c)), manchas de umidade (Figura 14(a)) e empolamento (Figura 14(b)).

Figura 14 – Manifestações encontradas na fachada da torre.

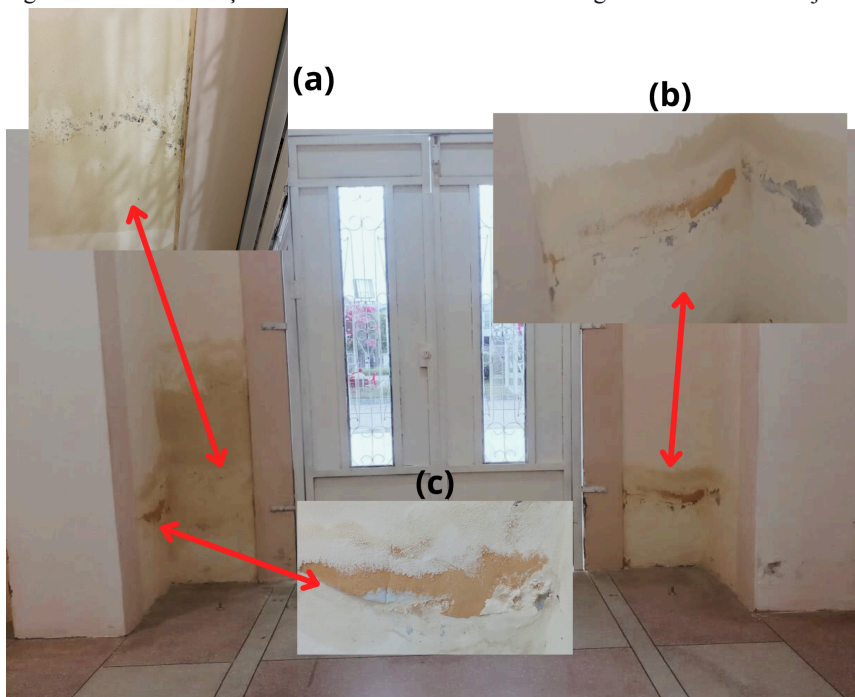


Fonte: Autoria própria (2024).

No revestimento interno adjacente à porta principal e nos revestimentos laterais que dão acesso às salas (Figura 15), foram encontradas manchas de umidade (Figura 15 (a), (b) e (c)), empolamento e aparecimento do revestimento (Figura 15 (b) e (c)). A manifestação patológica encontrada no revestimento que dá acesso à sala à direita da torre (Figura 16 (a)) pode ter sido causada pela umidade presente no revestimento da fachada, que está em contato direto com esse revestimento lateral.

Essas manifestações podem ser resultado de infiltração de água da chuva, provavelmente devido à presença de aberturas entre o piso e a alvenaria durante o período da reforma e ampliação que se iniciou no ano de 2013. Segundo Caporrino (2009), a água em contato com os componentes do revestimento de argamassa causam expansão do material provocando o aparecimento de manifestações patológicas.

Figura 15 – Manifestações encontradas no revestimento argamassado interno adjacente à porta principal.



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 16 – Manifestações encontradas no revestimento argamassado da porta de acesso à sala à direita da torre.



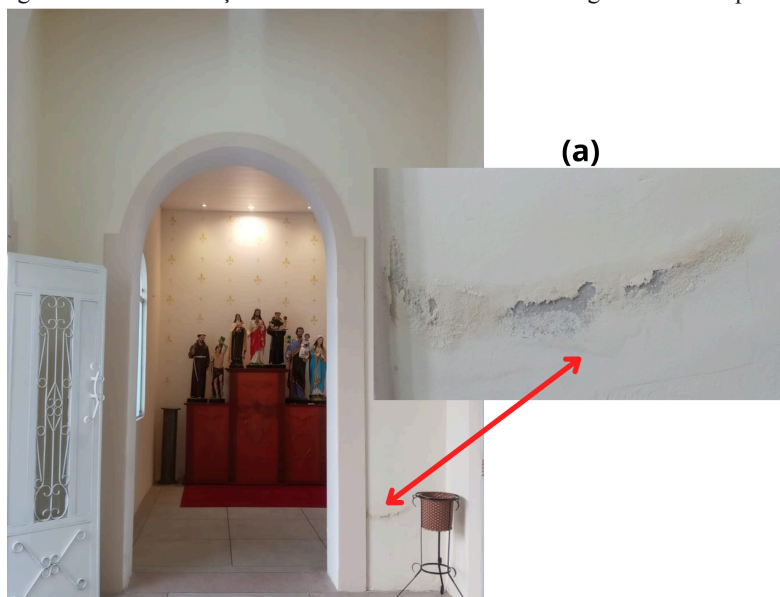
Fonte: Autoria própria (2024).

O bolor, na Figura 15 (a), foi causado pela elevada umidade no revestimento. Segundo Peres (2001), a umidade elevada provoca a proliferação de fungos, resultando na deterioração do revestimento. Assim como no revestimento da fachada da torre, essas manifestações podem ter surgido por acúmulo de água das chuvas que se infiltrou por meio de aberturas entre a alvenaria e o piso durante o período da reforma da igreja em 2013.

A Figura 17 mostra o revestimento que dá acesso à sala à esquerda da torre, onde se visualiza uma sequência da manifestação da eflorescência. Pode-se notar na Figura 17 (a), uma mancha de umidade, empoamento e aparecimento do revestimento em uma linha horizontal. O aparecimento dessa manifestação também pode ter sido causada pela infiltração da água da chuva. Contudo, diferente das manifestações encontradas no revestimento interno e na fachada da torre, esta manifestação pode ter sido causada por vazamentos oriundos da laje da sala construída

contígua à torre. Segundo relato de um dos funcionários da igreja, existiam vazamentos resultantes da falta de impermeabilização na junta da laje da sala com a laje do primeiro pavimento da torre.

Figura 17 – Manifestações encontradas no revestimento argamassado da porta de acesso à sala à esquerda da torre.



Fonte: Autoria própria (2023).

No primeiro pavimento da torre, também é possível encontrar manchas de umidade, fissuras e bolor, resultado do acúmulo de água da chuva, falta de impermeabilização e da falta de cobertura nas lajes.

É possível notar na Figura 18, que foi aplicada uma manta para impermeabilização da junta das lajes; entretanto, foi uma solução executada após o surgimento das manifestações patológicas.

Figura 18 – Revestimento argamassado da esquerda, externa no primeiro pavimento.



Fonte: Autoria própria (2024).

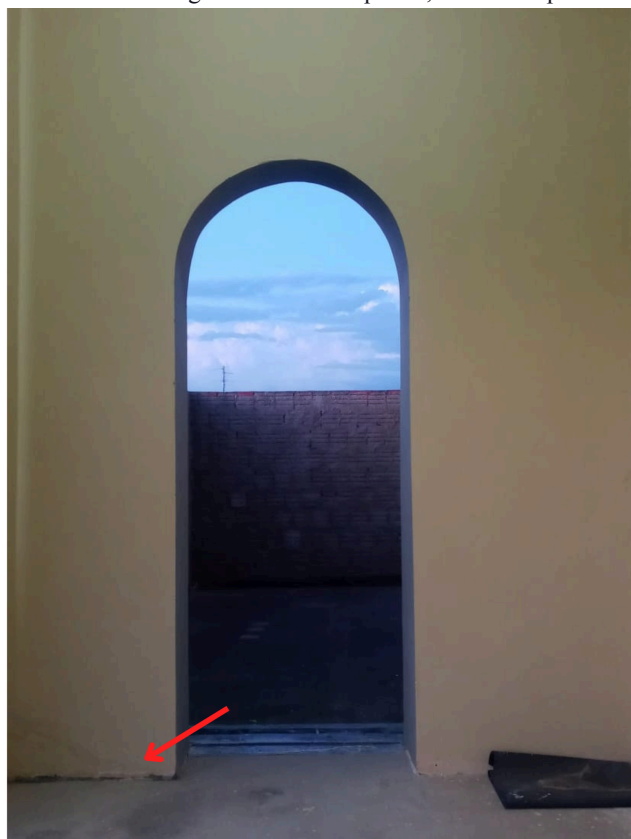
Ainda no primeiro pavimento no revestimento frontal interno da torre (Figura 19), é possível visualizar manchas de umidade no canto inferior direito, que se estende do revestimento frontal até o revestimento lateral à esquerda (Figura 20), além de bolor na base do revestimento que se estende para os outros revestimentos como é possível visualizar nas Figuras 20 e 21.

Figura 19 – Revestimento argamassado frontal, interna no primeiro pavimento.



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 20 – Revestimento argamassado da esquerda, interna no primeiro pavimento.



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 21 – Revestimento argamassado da direita, interna no primeiro pavimento.



Fonte: Autoria própria (2024).

No teto do primeiro pavimento foram encontradas manchas de umidade (Figura 22), possivelmente causadas pelo acúmulo de água da chuva retida nas aberturas no segundo pavimento e acaba se infiltrando na laje.

No segundo pavimento, foi encontrada uma mancha de umidade apenas na coluna de suporte do sino localizada à esquerda, e uma linha de bolor na base da coluna à direita (Figura 23). Essas manifestações patológicas, conforme Santos (2019), podem ser ocasionadas pela umidade e temperatura do ambiente. Provavelmente, a presença da umidade pode ser atribuída às fissuras encontradas no pavimento, resultando em infiltrações da água da chuva que se acumula no local por irregularidades no piso. Também foi possível visualizar uma fissura na coluna à direita resultando em um deslocamento do revestimento na parte lateral da coluna. Além disso, na alvenaria anterior (Figura 24) foi observado bolor na base do revestimento.

Figura 22 – Manchas de umidade no teto do primeiro pavimento



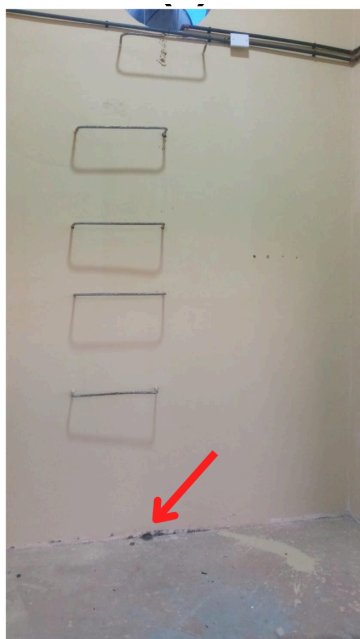
Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 23 - Manifestações encontradas no revestimento argamassado de suporte do sino no segundo pavimento.



Fonte: Autoria própria (2024).

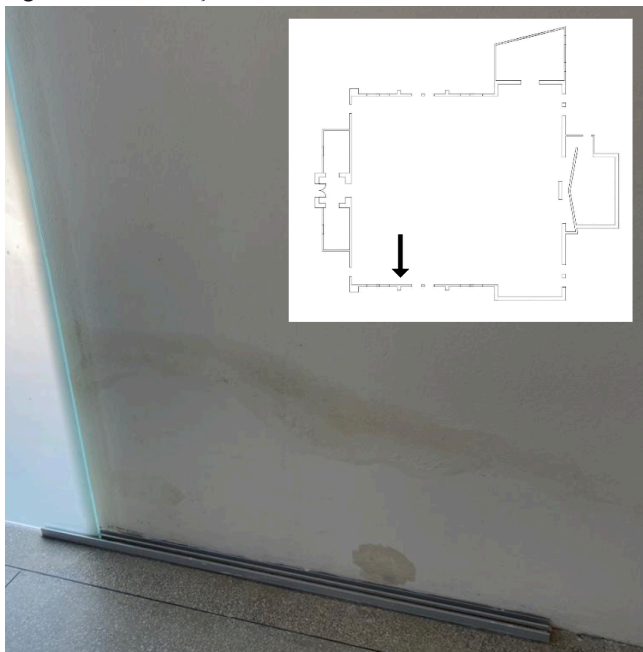
Figura 24 - Revestimento argamassado interno do segundo pavimento: Parede posterior.



Fonte: Autoria própria (2024).

Quando se compara o aparecimento dessas manifestações da torre com outros locais da igreja, que foram construídos com revestimento de cimento Portland, nota-se maior presença de manifestações patológicas nos revestimentos argamassados da torre da igreja (Figura 25). Segundo Sousa (2014), essa diferença pode se dar devido à diferença de material das argamassas. As novas alvenarias construídas, a partir da reforma e ampliação em 2013, utilizaram um revestimento argamassado à base de cimento, enquanto a argamassa utilizada na época para construção da torre foi a base de cal (Figura 11). Os materiais se comportam de maneira diferente e, portanto, se movimentam de forma variada, o que pode acarretar manifestações patológicas, especialmente a fissuração, e essas fissuras podem servir de via de entrada para a água se infiltrar na alvenaria e afetar o revestimento argamassado.

Figura 25 - Diferença do efeito da umidade em uma das alvenarias construída na reforma e ampliação.



Fonte: Autoria própria (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as manifestações patológicas causadas pela umidade presente no revestimento da torre da igreja matriz de Santa Cruz/PB, uma construção histórica, e a partir disso descobrir as possíveis causas dessas manifestações. A partir do que foi exposto podemos constatar que, em diferentes edificações, a depender dos materiais utilizados, os efeitos da umidade na argamassa podem apresentar degradações maiores. Assim, as principais considerações são:

- a) O documento de orçamento para construção mostra que a argamassa utilizada na torre foi de cimento e cal. A umidade em contato com a cal, hidrata o óxido de cálcio gerando hidróxido de cálcio e o acúmulo dessa substância gera a lixiviação.
- b) As modificações feitas na estrutura da igreja com o passar do tempo, influenciaram no aparecimento de manifestações patológicas, principalmente da eflorescência.
- c) Além da eflorescência, a ação da umidade também gerou o aparecimento de fissuras, deslocamento, empoamento e bolor no revestimento de todos os pavimentos da torre.
- d) Percebeu-se que a ação da umidade na alvenaria se deu por meio de infiltrações.
- e) Durante a última reforma, o retardo na execução das etapas de aplicação do revestimento do piso no átrio da torre e o piso externo das calçadas, pode ter contribuído para essas infiltrações.
- f) Nos pavimentos superiores, a água da chuva se acumula facilmente devido a irregularidades nos pisos, contribuindo com infiltrações na laje e paredes.

Com a análise feita foi possível ver a diferença do impacto da umidade em edificações com materiais mais antigos e a importância de acompanhar o processo construtivo para evitar erros. Além disso, a ausência de processos significativos como o de impermeabilização, foram fatores primários para o aparecimento dessas manifestações patológicas. Portanto, sugere-se a necessidade premente de cuidar dessas edificações históricas. A manutenção e o tratamento de tais manifestações é indispensável para manter a integridade física desses locais. Este trabalho contribui para o conhecimento sobre as manifestações patológicas causadas pela umidade, em especial a manifestação da eflorescência que ocorre em muitos prédios antigos da região em que a cidade da igreja está localizada. Além disso, destacam-se as informações históricas que trazem o conhecimento sobre o processo de construção dessas edificações antigas, e o cuidado que devemos ter em relação a manutenção periódica e restaurações desses espaços.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Joana Darc Ferreira de. Primeira edificação da Igreja do Sagrado Coração de Jesus. Santa Cruz, Paraíba, 25 mar. 2021. Facebook: Joana Darc Ferreira De Araujo Darc. Disponível em: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=460023125315372&set=g.390056751799803>. Acesso em: 24 jan. 2024.

BERTOLINI, Luca. Materiais de construção: patologia, reabilitação e prevenção. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 19 set. 2023.

CAPORRINO, Cristiana Furlan. Patologia em alvenarias. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019. 96 p.

FERREIRA, J. B.; LOBÃO, V. W. N. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL. Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 71, 2018. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5853>. Acesso em: 18 set. 2023.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projeto de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002. 175 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério da Economia do Brasil. Santa Cruz. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/santa-cruz/panorama>. Acesso em: 08 abr. 2024.

LOUREIRO, Alexandre Máximo Silva; ANGÉLICA, Rômulo Simões; SANJAD, Thais Alessandra Bastos Caminha; OLIVEIRA, Mário Mendonça de; COSTA, Marcondes Lima da. Eflorescência salina na igreja de Santo Alexandre, Belém - PA. Ambiente Construído, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 71-83, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000300027>.

MENEZES, R. R. et al. Sais solúveis e eflorescência em blocos cerâmicos e outros materiais de construção – revisão. Revista Cerâmica, v. 52, p. 37-49.2006.

NEVES, Antonio. EFLORESCÊNCIA: SAIBA TUDO SOBRE ESSA MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA. 2019. Disponível em: <https://www.blok.com.br/blog/eflorescencia#:~:text=A%20lixiviação%20faz%20parte%20do, trazendo-os%20até%20a%20superfície..> Acesso em: 19 set. 2023.

NOAL, Bruno Alexandre Mainardi. ENTENDENDO AS TRINCAS E FISSURAS. Disponível em: https://www.mapadaobra.com.br/inovacao/entendendo-as-trincas-e-fissuras/?doing_wp_cron=1563305616.6350789070129394531250. Acesso em: 26 set. 2023.

IPE CONTROL. Patologías de Humedades: 4 causas de su aparición. IPE control, 2019. Disponível em: <https://ipecontrol.com/patologias-de-humedades/>. Acesso em: 01 out. 2023.

PARÓQUIA SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS (Paraíba). Arquivo Paróquial. Livro de registo da história da paróquia. Santa Cruz, 2023.

PEREIRA, Francisco Jairo Lopes. IGREJA DO SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS SANTA CRUZ-PB BRASIL. 2009. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/franciscojairo/4195527674>. Acesso em: 24 jan. 2024.

SANTOS, Cleyton Roberto Bezerra dos; SILVA, Dione Luiza da; NASCIMENTO, Ismaylly Michel Silva do. Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR). Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, Recife, v. 2, n. 3, p. 73-83, 28 ago. 2017. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada. <http://dx.doi.org/10.25286/rep.v2i3.690>.

SANTOS, Vielka Pereira dos. Análise das manifestações patológicas no edificio residencial da Casa do Estudante em Palmas-TO através da Matriz GUT de priorização. 72 f. Monografia (Graduação) – Engenharia Civil, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2019.

SOUSA, Adla Kellen Dionisio. Argamassas do grupo escolar Augusto Severo/RN: caracterização e incidência de manifestações patológicas 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado em mecânica das estruturas, estruturas de concreto e alvenaria e materiais e processos construtivos) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998.

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus por ter me concedido a graça de chegar até aqui, e a Nossa Senhora Aparecida, minha eterna devoção. Aos meus pais, Aldai e Olavo, que com seu amor fazem tudo por mim, eu os amo, e agradeço por terem sido pilares e exemplos para mim assim como toda minha família. Sou grato pela amizade com meus

professores e por todo apoio, orientação, paciência e dedicação da minha orientadora Adla Kellen, obrigado por ter acolhido a minha ideia e por me ajudar a chegar até aqui. A todos os meus amigos, cada um que compartilhou do meu entusiasmo por esse trabalho. Dedico este trabalho em especial a minha avó Maurina (in memoriam) e minha tia Adélia (in memoriam), exemplos de fé para mim, e ao Padre José Roberto Jerônimo de Almeida (in memoriam), um amigo que tomou a iniciativa da reforma e ampliação da igreja, mas não conseguiu vê-la pronta.