

BRENO MATHEUS DOS SANTOS BATISTA

RECUPERAÇÃO DE FACHADAS COM REVESTIMENTO CERÂMICO: ESTUDO DE CASO

BRENO MATHEUS DOS SANTOS BATISTA

RECUPERAÇÃO DE FACHADAS COM REVESTIMENTO CERÂMICO: ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Fanese como requisito parcial e obrigatório para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Erwin Henrique Menezes Schneider

Coordenador do Curso: Prof. Me. Elísio Cristovão Santos

B333r

BATISTA, Breno Matheus do Santos

Recuperação de fachadas com revestimento
cerâmico : estudo de caso / Breno Matheus do Santos
Batista. - Aracaju, 2025. 53f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)
Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe.
Coordenação de Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof. Dr. Erwin Henrique M.
Schneider

1. Engenharia civil 2. Desempenho da edificação
3. Maritimidade na construção 4. Patologias
construtivas I. Título

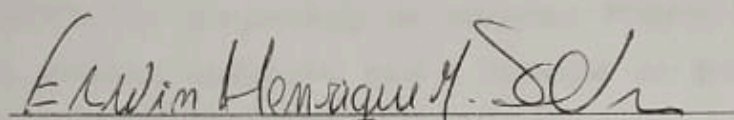
CDU 624 (043.2)

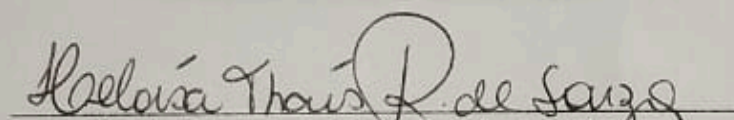
BRENO MATHEUS DOS SANTOS BATISTA

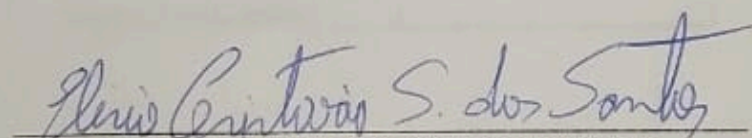
**RECUPERAÇÃO DE FACHADAS COM REVESTIMENTO CERÂMICO: ESTUDO
DE CASO.**

Artigo Científico apresentado à Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE,
como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau bacharel em Direito no
período de 2025.1.

Aprovado (a) com média: **9,5**


Prof. Dr. Erwin Henrique Menezes Schneider
1º Examinador (Orientador)


Prof.ª Dr.ª Heloisa Thais Rodrigues de Souza
2º Examinadora


Prof. Me. Elisio Cristovão Souza Dos Santos
3º Examinador

Aracaju, 02 de junho de 2025

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha família, que sempre foi minha base e fonte de motivação. A minha mãe, pelo apoio incondicional em todos os momentos, e ao meu pai, que sempre prezou pela educação e me incentivou a seguir meu caminho com dedicação. Ao meu irmão, que sempre foi um exemplo a ser seguido, da perseverança e do esforço constante.

Agradeço também aos meus professores, em especial à Professora Dra. Heloísa, que foi incansável durante todo o processo, sempre disponível para ajudar e lembrando-me dos prazos. Não posso deixar de agradecer ao meu orientador, o Prof. Dr. Erwin, por aceitar este desafio e me orientar, contribuindo de maneira decisiva para a realização deste trabalho.

Em especial, gostaria de agradecer à minha avó, que infelizmente nos deixou neste ano, mas que sempre prezou pela minha educação e me incentivou nos estudos. Ela costumava dizer que queria me ver formado, e levo comigo esse desejo como uma das maiores motivações para seguir em frente.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Componentes de uma fachada.	15
Figura 2 - Aplicação do emboço.	15
Figura 3 - Destacamento do revestimento.	16
Figura 4 - Espaçadores cruzeta.	17
Figura 5 - Junta de dilatação em fachadas.	18
Figura 6 - Edifício com ausência de juntas de movimentação.	19
Figura 7 - Preenchimento da junta de movimentação.	20
Figura 8 - Ocorrência de descolamento do revestimento.	23
Figura 9 - Ocorrência de descolamento.	25
Figura 10 - Fissura, trinca e rachadura.	26
Figura 11 - Trinca no revestimento.	26
Figura 12 - Ocorrência de eflorescência.	28
Figura 13 - Ocorrência de eflorescência.	29
Figura 14 - Degradação da cor do revestimento.	30
Figura 15 - Degradação da cor do revestimento.	31
Figura 16 - Localização da geográfica de Aracaju (SE) e sua proximidade com o litoral.	32
Figura 17 - Fachada do Edifício.	37
Figura 18 - Localização do Edifício em relação ao mar.	38
Figura 19 - Trabalhadores executando serviço em altura.	39
Figura 20 - Pontos de ancoragem.	40
Figura 21 - Hidrojateamento.	41
Figura 22 - Hidrojateamento.	42
Figura 23 - Processo de escarificação em altura.	42
Figura 24 - Processo de escarificação.	43
Figura 25 - Rejunte preparado.	44
Figura 26 - Aplicação inicial de rejunte com rolo.	44
Figura 27 - Limpeza do excesso de rejunte.	45
Figura 28 - Limpeza do excesso de rejunte.	46
Figura 29 - Aplicação de impermeabilizante.	47
Figura 30 - Processo de polimento.	48
Figura 31 - Processo de polimento.	48

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre a recuperação de fachada com revestimento cerâmico em uma edificação localizada na cidade de Aracaju-SE, considerando as condições ambientais agressivas típicas da região litorânea. O objetivo principal é demonstrar que a aplicação de um método diagnóstico rigoroso, aliado à escolha de técnicas de intervenção compatíveis com o sistema preexistente e em conformidade com as normativas técnicas (especialmente ABNT NBR 13755:2017 e ABNT NBR 5674:2012), é capaz de restaurar os níveis de desempenho estético, funcional e de segurança das fachadas revestidas. A metodologia envolveu inspeção técnica, mapeamento das manifestações patológicas, escarificação e substituição de rejuntas, limpeza com hidrojateamento e aplicação de barreira impermeabilizante. Os resultados confirmam que a ausência de manutenção preventiva e as falhas de execução potencializadas pelas características do clima litorâneo foram determinantes para o surgimento das patologias observadas, como destacamento de placas cerâmicas, infiltrações e comprometimento da estanqueidade. O estudo reforça a importância da manutenção sistemática e do uso de materiais e técnicas apropriadas para ambientes agressivos. Como contribuição, propõe-se o aprofundamento de pesquisas sobre o desempenho de sistemas de revestimento em climas litorâneos e o uso de técnicas de diagnóstico não destrutivas como estratégia preventiva.

Palavras-chave: Desempenho da edificação; Diagnóstico técnico; Manutenção preventiva; Maritimidade na construção; Patologias construtivas.

ABSTRACT

This study presents a case analysis of the restoration of a ceramic-tiled façade in a building located in Aracaju, Brazil, considering the harsh environmental conditions typical of coastal regions. The primary objective is to demonstrate that the application of a rigorous diagnostic method, combined with the selection of intervention techniques compatible with the pre-existing system and in accordance with current technical standards (especially ABNT NBR 13755:2017 and ABNT NBR 5674:2012), is capable of restoring the aesthetic, functional, and safety performance levels of tiled façades. The methodology included technical inspection, mapping of pathological manifestations, removal and replacement of degraded grouting, pressure washing, and application of a waterproof protective coating. The results confirm that the lack of preventive maintenance and execution flaws—aggravated by coastal climatic conditions—were key factors in the occurrence of pathologies such as tile detachment, infiltration, and compromised watertightness. The study reinforces the importance of systematic maintenance and the use of appropriate materials and techniques for aggressive environments. As a contribution, it encourages further research on the performance of façade systems under coastal conditions and the adoption of non-destructive diagnostic techniques as a preventive strategy.

Keywords: Building performance; Preventive maintenance; Technical diagnosis; Maritimety in construction; Construction pathologies.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FACHADAS	13
2.1 Revestimento Cerâmico	14
2.2 Juntas	18
3 PATOLOGIAS	22
3.1 Descolamento	23
3.2 Gretamento, Trincas e Fissuras	25
3.3 Eflorescência	28
3.4 Degradação da cor	30
3.5 Influência da maritimidade nas patologias em fachadas	32
4 DIAGNÓSTICO E MANUTENÇÃO DE FACHADAS	34
4.1 Inspeção do local	35
4.2 Coleta de informações e levantamento histórico	35
4.3 Ensaios e testes	35
4.4 Diagnóstico	36
4.5 Plano de manutenção	36
5 ANÁLISE DE RESULTADOS	37
5.1 Análise da recuperação da fachada de um edifício	37
5.2 Execução	39
5.2.1 Lavagem	41
5.2.2 Escarificação	42
5.2.3 Aplicação de rejunte	43
5.2.4 Limpeza	45
5.2.5 Impermeabilização	46
5.2.6 Polimento	47
5.3 Considerações Finais da Análise de Resultados	49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

As fachadas edificadas transcendem sua função meramente estética, constituindo-se como a principal barreira de proteção da edificação contra agentes ambientais agressivos e desempenhando papel crucial na garantia do conforto termoacústico e da estanqueidade. Dentre as soluções de revestimento, os sistemas cerâmicos são amplamente empregados no Brasil devido à sua durabilidade intrínseca e variedade estética. Contudo, apesar dessas qualidades, fachadas com revestimento cerâmico são particularmente suscetíveis a um espectro complexo de manifestações patológicas – como deslocamentos, eflorescências, fissuras e gretamentos – que podem comprometer não apenas a aparência, mas fundamentalmente a segurança estrutural e a funcionalidade do edifício como um todo. A origem dessas patologias é multifatorial, frequentemente associada a deficiências no projeto, falhas na execução (desrespeito às boas práticas e normas técnicas como a ABNT NBR 13755:2017 - Revestimentos cerâmicos de fachadas), especificação inadequada de materiais, exposição a ciclos de umidade e temperatura, e, notadamente, à ausência de um plano de manutenção sistemático.

A ABNT NBR 15575:2021 (Edificações habitacionais – Desempenho) estabelece requisitos e critérios de desempenho ao longo de uma Vida Útil de Projeto (VUP) definida, ressaltando que a durabilidade dos sistemas construtivos, incluindo as fachadas, está intrinsecamente ligada às ações de manutenção preventiva e corretiva. Nesse contexto, a ABNT NBR 5674:2012 (Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção) fornece as diretrizes para a implementação de programas de manutenção eficazes, essenciais para preservar a capacidade funcional do revestimento cerâmico, mitigar riscos de acidentes por desprendimento de placas e otimizar os custos de conservação a longo prazo, evitando intervenções de recuperação mais complexas e onerosas. A negligência da manutenção periódica acelera a degradação e pode levar à perda prematura de desempenho do sistema.

A crescente incidência de falhas em fachadas cerâmicas, muitas vezes resultando em litígios e custos elevados de reparo, evidencia a necessidade premente de aprofundamento técnico sobre os processos de diagnóstico e recuperação. A complexidade das interações entre substrato, argamassa de assentamento, rejuntamento e placas cerâmicas, sob a ação de agentes de degradação, demanda abordagens de intervenção criteriosas e bem fundamentadas. Este estudo justifica-se pela carência de trabalhos que detalhem, de forma integrada e aplicada, as etapas de diagnóstico, a seleção de técnicas de recuperação e a execução de reparos em fachadas cerâmicas, utilizando um caso real como plataforma para análise e disseminação de conhecimento prático e normativo. A documentação de um estudo de caso específico contribui significativamente para o aprimoramento das práticas de engenharia na área, oferecendo subsídios para profissionais e empresas que atuam na recuperação e manutenção predial.

Diante desse cenário, este trabalho busca responder à seguinte pergunta: quais são os procedimentos técnicos e normativos necessários para diagnosticar e recuperar fachadas com revestimento cerâmico degradado, garantindo seu desempenho e prolongando sua vida útil?

A hipótese central deste trabalho é que a aplicação de um método de diagnóstico rigoroso, aliada à utilização de técnicas de recuperação específicas e materiais compatíveis com o sistema preexistente, seguindo as diretrizes normativas pertinentes (incluindo NBR 13755 para execução e NBR 5674 para gestão da manutenção pós-intervenção), permite a restauração efetiva do desempenho estético, funcional e de segurança de uma fachada com revestimento cerâmico degradado, prolongando sua vida útil de forma técnica e economicamente viável. O estudo de caso realizado em Aracaju-SE serviu como validação prática desta hipótese, demonstrando a eficácia da metodologia empregada.

Este trabalho, portanto, detalha as etapas e os procedimentos técnicos adotados na recuperação de uma fachada com revestimento cerâmico na cidade de Aracaju, Sergipe. Através da análise deste caso prático, busca-se oferecer um panorama técnico sobre as intervenções necessárias para garantir a durabilidade, segurança e desempenho das fachadas revestidas.

2 FACHADAS

As fachadas dos edifícios desempenham um papel importante na expressão arquitetônica e no contexto histórico de uma determinada época. Ao longo da história, as fachadas dos edifícios têm refletido as tendências e estilos arquitetônicos predominantes, bem como as mudanças sociais, culturais e tecnológicas.

De acordo com o site Tecnisa (2019) as fachadas de um prédio são as faces externas do edifício, visíveis e expostas ao ambiente. Elas têm uma função crucial na proteção e estética do edifício, além de contribuírem para a segurança e conforto dos ocupantes. As fachadas são compostas por diferentes elementos e sistemas construtivos, que variam de acordo com o projeto arquitetônico e as características do edifício.

Segundo Pereira (2022) as fachadas atuam como a primeira linha de defesa contra agentes agressivos provenientes do ambiente externo, elas têm a função de proteger o interior dos edifícios contra as intempéries e as mudanças climáticas, além de servirem como uma barreira física e visual entre o interior e o exterior. Além disso, elas desempenham um papel importante na estética e identidade do edifício, contribuindo para a sua integração com o entorno urbano.

As fachadas podem ser construídas com diferentes materiais e sistemas de revestimento, como cerâmica, concreto, vidro, metal, entre outros. Cada material oferece características específicas em termos de durabilidade, isolamento térmico, resistência a intempéries e estética. Medeiros (2009) esclarece que a escolha dos materiais para as fachadas deve levar em consideração diversos fatores, como o clima local, a estética desejada, o custo, os requisitos de manutenção e a durabilidade.

2.1 Revestimento Cerâmico

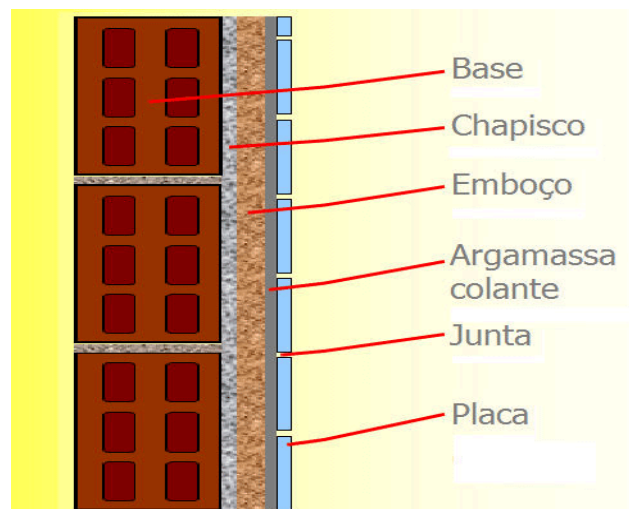
O revestimento cerâmico é amplamente utilizado em edifícios como uma opção resistente, esteticamente agradável e de fácil manutenção. Ele desempenha um papel fundamental na proteção das fachadas prediais contra os elementos externos e contribui para a estética e durabilidade do edifício. Além da durabilidade, o revestimento cerâmico também oferece uma ampla gama de opções de design e estilo, a diversidade de cores, texturas e formatos das placas cerâmicas permite que os arquitetos e proprietários personalizem as fachadas dos edifícios de acordo com suas fantasias estéticas e com a integração com o entorno.

Outro aspecto relevante é a facilidade de manutenção do revestimento cerâmico, as superfícies cerâmicas são fáceis de limpar e não requerem tratamentos especiais. A resistência do material permite que ele seja lavado com água e produtos de limpeza comuns, sem comprometer sua integridade.

De acordo com a norma NBR 13755:2017, que estabelece os requisitos para revestimento cerâmico de fachadas, o revestimento cerâmico é definido como "um conjunto de placas cerâmicas aderidas à superfície externa das construções, utilizando argamassa colante ou outros meios apropriados para sua fixação".

A composição de uma fachada com revestimento cerâmico (Figura 1) é feita a partir da base, geralmente é composta por uma alvenaria de tijolos, blocos ou concreto. "Embora não seja parte do sistema de revestimento, a base possui características que interferem diretamente no seu desempenho." (Barros; Ribeiro, 2010).

Figura 1 - Componentes de uma fachada.



Fonte: Branco, Luiz & Júnior, Antônio & Costa, Antônio. (2010).

Após a preparação da base, é comum aplicar uma camada de emboço ou argamassa de revestimento (Figura 2). Essa camada serve para nivelar e regularizar a superfície da base, preenchendo pequenas irregularidades e proporcionando uma base uniforme para a fixação das placas cerâmicas.

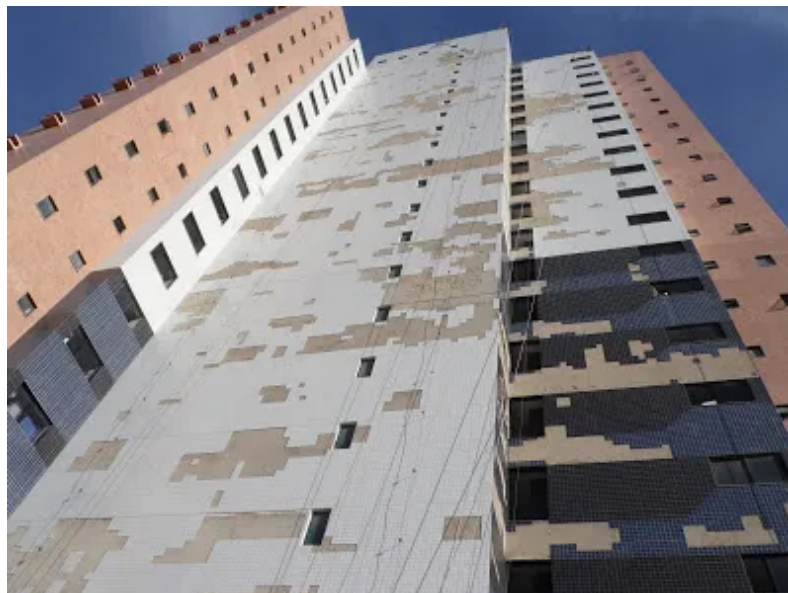
Figura 2 - Aplicação do emboço.



Fonte: Obra Expertise, 2024.

Uma vez aplicado o emboço, é hora de fixar as placas cerâmicas. No mercado brasileiro o material mais popular é a argamassa colante, a argamassa colante é aplicada na parte de trás da placa cerâmica, que é então pressionada e ajustada na posição correta na superfície preparada. A argamassa tem um papel crucial pois faz essa junção entre a cerâmica e o emboço, caso não atenda aos esforços a que será submetida, pode causar o destacamento do revestimento, conforme ilustrado na Figura 3 (Barros; Ribeiro, 2010).

Figura 3 - Destacamento do revestimento.



Fonte: Klafke Engenharia, 2024.

Durante a fixação das placas cerâmicas, é importante garantir o alinhamento correto, a regularidade do espaçamento e a adequada aderência entre as placas e o emboço. Ferramentas como niveladores e espaçadores (Figura 4) podem ser utilizados para garantir um resultado uniforme e esteticamente agradável.

Figura 4 - Espaçadores cruzeta.



Fonte: Plásticos Indaial, 2025.

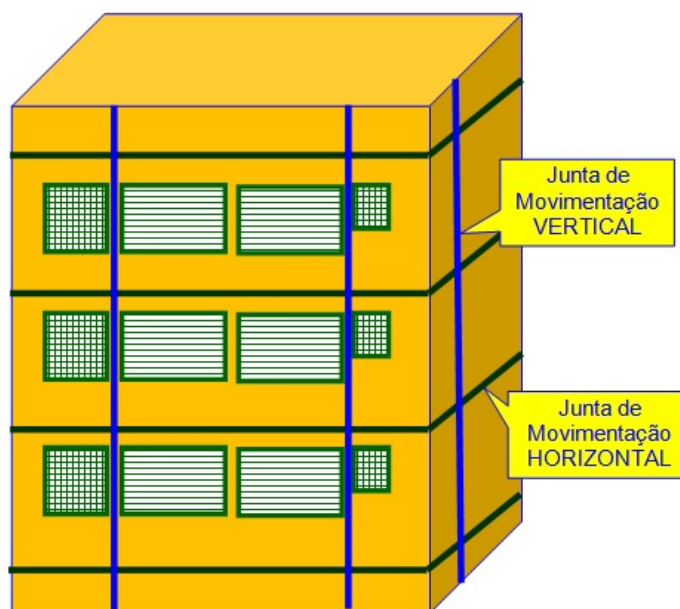
Após a fixação das placas cerâmicas, é realizado o preenchimento das juntas entre as placas com argamassa específica para rejunte. Isso ajuda a garantir a estanqueidade e a proteção das placas cerâmicas contra a penetração de umidade.

Em resumo, o revestimento cerâmico incorpora um papel crucial na proteção e no embelezamento das fachadas prediais. Sua resistência, versatilidade estética e facilidade de manutenção o tornam uma escolha popular entre os profissionais da construção civil. É essencial seguir boas práticas de instalação para garantir um desempenho duradouro e forte do revestimento cerâmico.

2.2 Juntas

As juntas de dilatação, ilustradas na Figura 5, têm uma relação direta com o revestimento cerâmico em um edifício, pois são projetadas para acomodar a movimentação, dilatação e contração da estrutura do prédio, evitando tensões excessivas que possam afetar o revestimento. Elas são posicionadas estrategicamente em locais determinados pelo projeto estrutural, geralmente em pontos de transição ou mudança de materiais.

Figura 5 - Junta de dilatação em fachadas.



Fonte: www.ebanataw.com.br/roberto/trincas/juntas.htm.

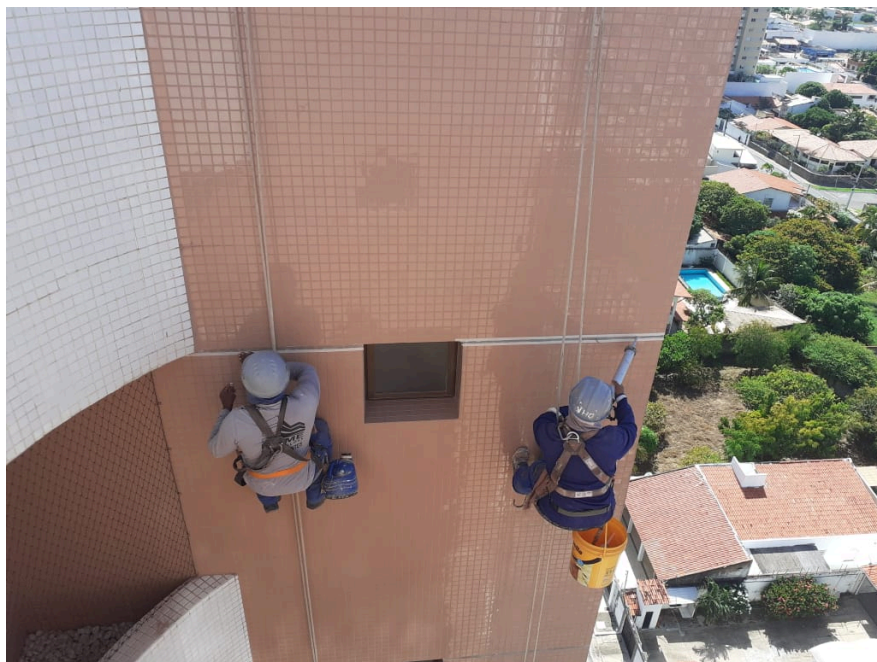
Como o revestimento cerâmico é um material rígido e não possui capacidade de absorver movimentações estruturais significativas, sem as juntas de dilatação adequadas, as tensões geradas pelos movimentos da estrutura podem ser transmitidas diretamente para as placas cerâmicas, resultando em fissuras, trincas ou até mesmo descolamento do revestimento (Figura 6).

Figura 6 - Edifício com ausência de juntas de movimentação.



Fonte: Guide Engenharia, 2023.

As juntas de movimentação permitem que as placas cerâmicas sejam separadas em segmentos menores, que são independentes e podem se movimentar de forma individualizada em resposta às deformações estruturais. Essas juntas são geralmente preenchidas com materiais flexíveis, como silicones ou mastiques, como mostra na Figura 7.

Figura 7 - Preenchimento da junta de movimentação.

Fonte: Autor, 2023.

Por ser um ponto crucial do revestimento, a junta de movimentação deve ter uma análise mais minuciosa (Barros; Ribeiro, 2010). A norma ABNT NBR 13755:2017, estabelece diretrizes para o projeto e a execução de revestimentos cerâmicos em fachadas e paredes externas de edificações. Essa norma aborda também o tema das juntas de dilatação em relação ao revestimento cerâmico.

De acordo com a norma, é necessário considerar a presença das juntas de dilatação estrutural no projeto do revestimento cerâmico. Ela estabelece que as juntas de dilatação estrutural devem ser continuadas no revestimento cerâmico, ou seja, as juntas devem atravessar também o revestimento, a fim de permitir a movimentação da estrutura sem causar danos ao revestimento.

A norma define critérios para o dimensionamento e posicionamento das juntas de dilatação no revestimento cerâmico, considerando fatores como o tipo de material cerâmico, o tipo de argamassa de assentamento, as dimensões das placas cerâmicas e as condições ambientais. Ela também orienta sobre a seleção de materiais adequados para o preenchimento das juntas, além disso, a norma estabelece que as juntas de dilatação no revestimento cerâmico devem ser devidamente tratadas, considerando aspectos estéticos e de vedação.

3 PATOLOGIAS

Segundo Pezzato (2010) a patologia é um conceito empregado na construção civil para investigar os defeitos ou problemas que podem ocorrer em um determinado elemento ou sistema construtivo desde a sua origem. O conhecimento das patologias é indispensável para garantir a segurança, a durabilidade, a qualidade e a valorização das construções, bem como para estabelecer uma gestão eficiente de manutenção e recuperação dos edifícios ao longo do tempo.

Assim como na área da saúde, o estudo das patologias na construção civil busca compreender as origens, os sintomas, as causas e os efeitos das anomalias que afetam as edificações. No caso das fachadas de um prédio, as patologias podem surgir devido a uma variedade de fatores, incluindo condições climáticas adversas, envelhecimento dos materiais, movimentações estruturais e durante a fase de execução, quando podem ocorrer erros ou falhas na aplicação do revestimento devido as tomadas de decisões nessa fase ou a mão de obra de baixa qualidade gerando retrabalho (Barros; Ribeiro, 2010).

A ABNT NBR 13755:2017 - Revestimento cerâmico de fachadas e paredes externas de edificações - Projeto e execução aborda as patologias que podem ocorrer nos revestimentos cerâmicos nas fachadas de edifícios. A norma destaca a importância de prevenir e controlar essas patologias, visando garantir a durabilidade e o desempenho do revestimento. De acordo com a norma, é fundamental considerar as características do ambiente, a escolha adequada dos materiais, a execução correta do sistema de revestimento e a realização de manutenção periódica. Além disso, a NBR 13755 lista algumas das principais patologias que ocorrem em revestimentos cerâmicos nas fachadas de prédios.

3.1 Descolamento

De acordo com Campante (2001), o descolamento de revestimentos cerâmicos é uma das manifestações patológicas mais recorrentes em fachadas, caracterizado pela perda de aderência entre a peça cerâmica e a base, conforme exemplificado nas Figuras 8 e 9.

Figura 8 - Ocorrência de descolamento do revestimento.



Fonte: IBAPE/BA, 2017

Em estudo realizado por Vargas *et al.* (2017), 57% dos testes em fachadas apresentaram falhas na aderência, sendo que 13% das placas avaliadas mostraram descolamento parcial ou total. Esse tipo de falha pode comprometer não apenas o desempenho estético e funcional do revestimento, mas também oferecer riscos à segurança dos usuários.

Segundo Barros e Sabbatini (2001), existem várias causas que podem levar ao descolamento do revestimento, tais como:

- **Má execução:** Uma das principais causas é a execução inadequada do revestimento durante a fase de instalação. Isso pode incluir a aplicação incorreta dos adesivos, argamassas ou sistemas de fixação, falta de aderência adequada entre as camadas de revestimento, uso de materiais de baixa qualidade ou vencidos.
- **Movimentações estruturais:** O descolamento do revestimento pode ser causado por movimentações estruturais, como a dilatação e a contração dos materiais, deslocamentos e vibrações. Essas movimentações podem ocorrer devido a variações de temperatura, ação de cargas, assentamento do solo e outros fatores, e podem comprometer a aderência do revestimento.
- **Umidade:** A presença de umidade nas camadas subjacentes ao revestimento pode comprometer sua aderência. A penetração de água através de fissuras, juntas inadequadas, falta de impermeabilização ou infiltrações pode levar ao descolamento do revestimento.
- **Envelhecimento dos materiais:** Com o passar do tempo, os materiais do revestimento e das camadas subjacentes podem sofrer degradação e perda de suas propriedades, o que pode resultar em descolamento. Isso pode ocorrer devido à ação de agentes externos, exposição aos elementos climáticos, efeitos da radiação solar, entre outros.

Figura 9 - Ocorrência de descolamento.



Fonte: Autor, 2023

3.2 Gretamento, Trincas e Fissuras

Campante (2001) caracteriza o gretamento pela formação de pequenas fissuras finas e superficiais na camada mais externa do revestimento cerâmico.

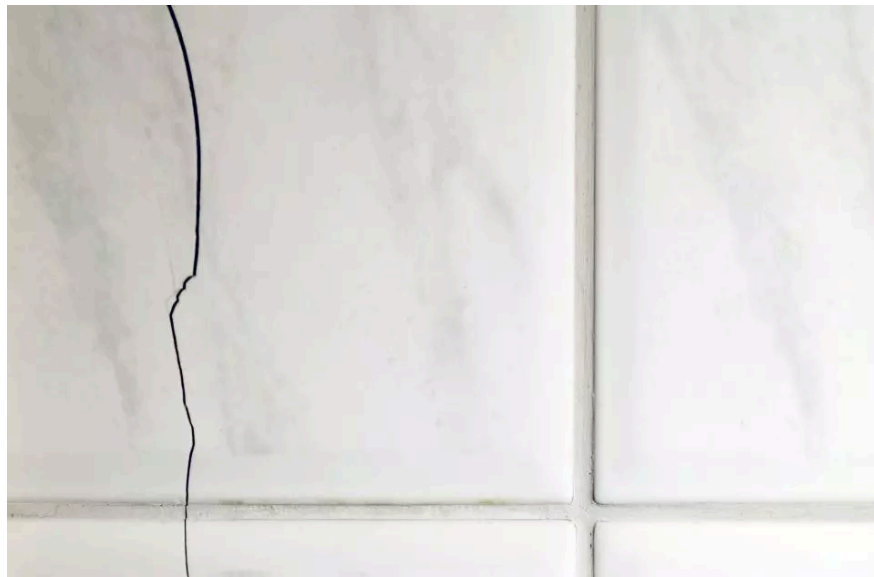
De acordo com o mesmo autor, as trincas e fissuras são definidas como a ruptura completa (superiores à 0,5 mm) das camadas subjacentes do revestimento em duas ou mais partes, que em geral surgem a partir das juntas entre as placas cerâmicas. Deve ser feito um estudo em busca da origem da patologia, pois apenas a substituição da peça afetada resultará em seu ressurgimento, visto que a fonte não foi tratada (Figura 10 e Figura 11). Destaca Luz (2004).

Figura 10 - Fissura, trinca e rachadura.



Fonte: Blok, 2019

Figura 11 - Trinca no revestimento.



Fonte: Quartzolit Weber, 2023

Entre alguns dos fatores que, segundo Campante (2001), podem ser a causa desse tipo de patologias estão:

- **Movimentação térmica:** Variações de temperatura ao longo do dia e das estações do ano podem causar a dilatação ou contração dos materiais, gerando tensões que podem resultar em fissuras e trincas.
- **Sobrecargas e cargas concentradas:** Cargas excessivas ou mal distribuídas na estrutura, como sobrecargas nos pisos, cargas concentradas em pontos específicos e movimentação de elementos estruturais, podem gerar tensões que resultam em fissuras e trincas.
- **Erros de projeto e execução:** Falhas no projeto estrutural, dimensionamento inadequado de elementos, falta de detalhamento das juntas de dilatação e erros na execução da obra podem levar ao surgimento de fissuras e trincas.

3.3 Eflorescência

A eflorescência é uma manifestação patológica superficial que se caracteriza pelo surgimento de manchas esbranquiçadas ou acinzentadas na superfície de materiais como os revestimentos cerâmicos. Esse fenômeno ocorre quando sais solúveis presentes nos materiais ou na água utilizada durante a construção migram por meio da umidade para a superfície do revestimento. Com a evaporação da água, esses sais se cristalizam, formando manchas visíveis (Figura 12).

Figura 12 - Ocorrência de eflorescência.



Fonte: Archtrends, 2025

Segundo Campante (2001), a eflorescência, embora não comprometa diretamente a estrutura da edificação, afeta a estética da fachada e pode indicar problemas de umidade, exigindo medidas corretivas adequadas. Sua presença também pode ser um sinal de degradação progressiva dos materiais, o que justifica sua atenção durante inspeções e manutenções (Figura 13).

Figura 13 - Ocorrência de eflorescência.



Fonte: Autor, 2023

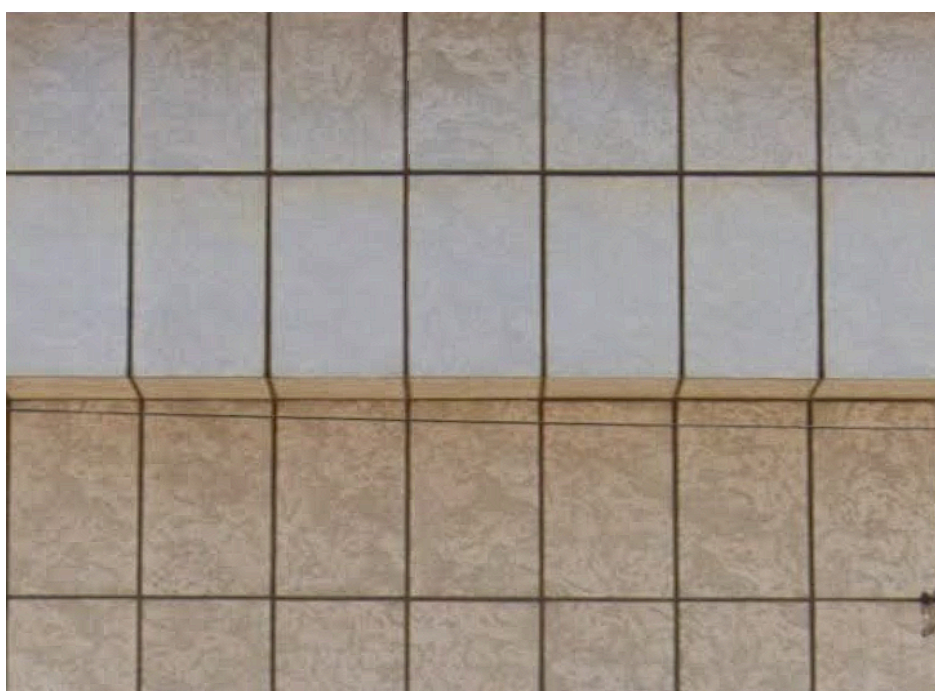
Ainda segundo Campante (2001), as causas da eflorescência são diversas, sendo as mais comuns:

- **Água de construção:** A água utilizada na mistura do concreto, na argamassa ou na limpeza dos materiais pode conter sais dissolvidos. Esses sais são transportados pela água e depositados na superfície conforme ela evapora.
- **Infiltração de água:** Se houver infiltração de água em uma estrutura, especialmente em regiões com alta concentração de sais, a água carregará os sais para a superfície e, ao evaporar, deixa resíduos visíveis.
- **Capilaridade:** A ascensão capilar é o fenômeno em que a água sobe pelos poros dos materiais porosos, carregando os sais dissolvidos. Com a evaporação da água, ocorre o depósito dos sais na superfície.
- **Má qualidade dos materiais:** Alguns materiais de construção podem conter sais solúveis em sua composição. Quando esses materiais são utilizados, os sais podem migrar para a superfície.

3.4 Degradação da cor

A degradação da cor é uma das patologias que pode afetar os revestimentos cerâmicos e outras superfícies expostas a condições ambientais adversas, essa patologia se manifesta quando há uma alteração indesejada na cor original do material (Figura 14).

Figura 14 - Degradação da cor do revestimento.



Fonte: Adaptado de Google Street View, 2024

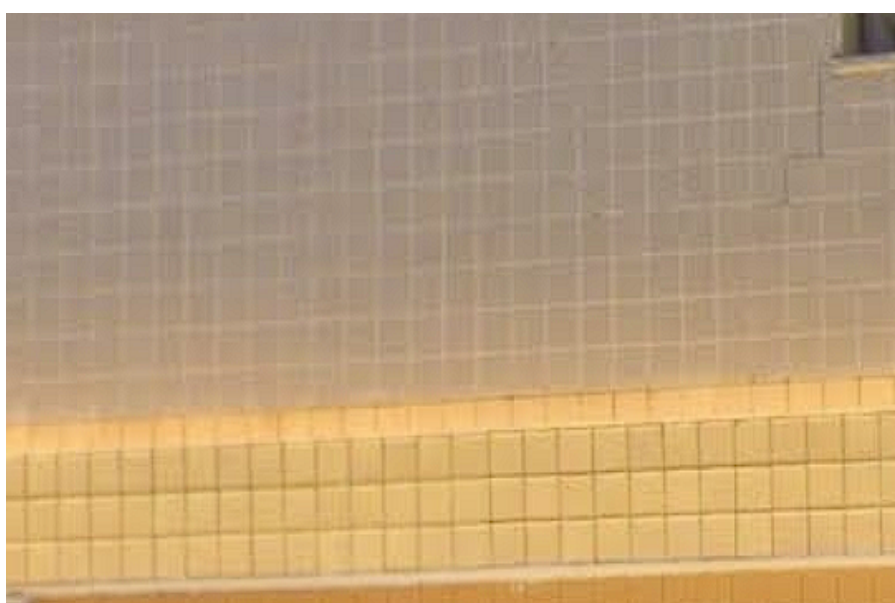
Embora não afete diretamente a integridade estrutural, a mudança de cor pode indicar o início de processos de deterioração mais amplos. Segundo Pezzato (2010) a perda da tonalidade original pode ser um indicativo de desgaste dos materiais de acabamento, alertando para a necessidade de avaliações preventivas (Figura 15).

Ainda segundo a autora, a degradação da cor pode ser causada por diversos fatores, tais como:

- Exposição aos raios solares: A radiação ultravioleta presente na luz solar pode afetar os pigmentos dos revestimentos, causando a sua degradação e desbotamento ao longo do tempo.
- Intemperismo: As condições climáticas, como chuva, vento, umidade e variações de temperatura, podem contribuir para a degradação da cor dos materiais. A exposição contínua a esses elementos pode causar a erosão dos pigmentos e a perda da cor original.
- Uso de produtos químicos inadequados: A aplicação de produtos de limpeza ou solventes agressivos, que não são recomendados para uso em revestimentos cerâmicos, pode causar danos aos pigmentos e resultar em mudanças na cor.

A norma orienta e fornece diretrizes para a prevenção e o controle dessas patologias e ressalta a importância de compreendê-las.

Figura 15 - Degradação da cor do revestimento.

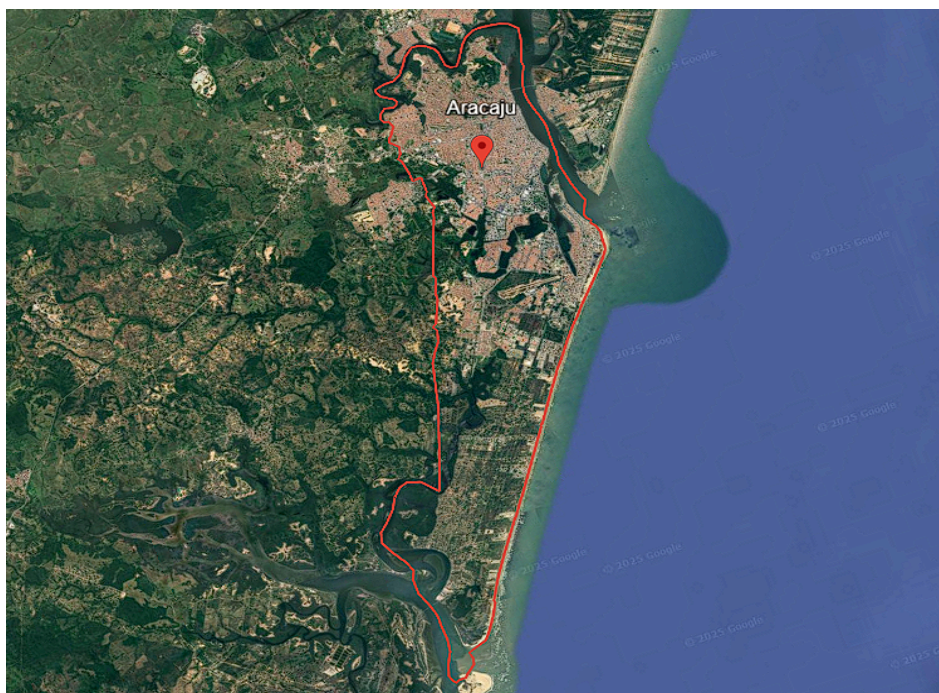


Fonte: Adaptado de Google Street View, 2024

3.5 Influência da maritimidade nas patologias em fachadas

Edificações localizadas em áreas litorâneas, como em Aracaju/SE (Figura 16), estão expostas a condições ambientais agressivas que impactam diretamente a durabilidade dos materiais utilizados, principalmente nas fachadas. A alta umidade, a radiação solar intensa e a constante variação térmica são características que favorecem a manifestação de patologias em revestimentos. Além disso, a presença de aerossóis salinos, partículas de sal transportadas pelo vento a partir do mar, contribui significativamente para a degradação dos materiais (Da Silva *et al.*, 2014). Esses fatores combinados aceleram a deterioração do revestimento cerâmico, prejudicando a aderência das peças e a integridade das juntas de rejunte.

Figura 16 - Localização da geográfica de Aracaju (SE) e sua proximidade com o litoral.



Fonte: Google Earth, 2025

Segundo Serra (2012) a ação dos sais presentes no ambiente marítimo penetra nas superfícies por meio de microfissuras, promovendo eflorescência e comprometendo a impermeabilização das fachadas. Essa ação é exacerbada pela

dificuldade de evaporação da umidade retida nas superfícies, o que resulta em infiltrações e danos estruturais.

De acordo com Nadalini e Bispo (2017) as principais patologias observadas em construções litorâneas incluem fissuras, desprendimentos de revestimento e manchas, que são amplificadas pela interação dos materiais com a umidade e os sais presentes no ar.

Para mitigar esses problemas, o uso de materiais e sistemas construtivos adequados ao ambiente agressivo, como argamassas e rejuntas mais resistentes à ação de cloretos e impermeabilizantes reforçados, torna-se essencial. O entendimento dos efeitos da maritimidade e a implementação de planos de manutenção regulares são cruciais para garantir a durabilidade das fachadas e evitar danos significativos ao longo do tempo.

4 DIAGNÓSTICO E MANUTENÇÃO DE FACHADAS

A manutenção predial é uma atividade essencial para garantir o bom funcionamento, segurança e conservação dos edifícios ao longo do tempo. Com o passar dos anos, é natural que os elementos que compõem uma edificação sofram desgaste e apresentem necessidade de reparos e cuidados. Nesse contexto, a manutenção predial desempenha um papel fundamental na preservação do patrimônio e na garantia do conforto e bem-estar dos ocupantes. Ela engloba uma série de atividades que visam monitorar, inspecionar, reparar e melhorar as condições das edificações ao longo do tempo.

O diagnóstico de patologias em revestimentos cerâmicos de edifícios está diretamente relacionado à manutenção predial. Através do diagnóstico, é possível identificar problemas e falhas nos revestimentos cerâmicos, permitindo que sejam tomadas medidas corretivas e preventivas adequadas para preservar a integridade e funcionalidade desses elementos construtivos, evitando assim a deterioração e reduzindo a necessidade de intervenções mais complexas no futuro.

O processo de diagnóstico de patologias em revestimentos cerâmicos envolve a análise minuciosa do estado geral do revestimento, a identificação das manifestações patológicas presentes, a avaliação das causas que levaram ao surgimento dessas patologias e a elaboração de um plano de intervenção eficiente. Como destaca Antunes (2010) e Pezzato (2010) cada caso é único, as manifestações não estão relacionadas somente a um único fator, mas sim a uma série de fatores que promovem o seu desgaste, uma vez que, o sistema de revestimento cerâmico é composto por uma combinação de diversos materiais que interagem de maneiras distintas.

A identificação precoce das patologias auxilia na escolha adequada de técnicas e materiais, e a implementação de medidas adequadas de manutenção, reparo e reforço são fundamentais para evitar danos maiores e garantir a durabilidade e a segurança da construção.

4.1 Inspeção do local

Para realizar esse diagnóstico de forma precisa, são necessários conhecimentos técnicos específicos e o uso de métodos e ferramentas adequadas. É realizada uma inspeção visual minuciosa do revestimento cerâmico, observando atentamente sua superfície e então feito um registro fotográfico detalhado dos pontos problemáticos encontrados, pois isso ajudará na análise posterior e no acompanhamento das possíveis alterações ao longo do tempo.

4.2 Coleta de informações e levantamento histórico

Durante o processo de diagnóstico, é essencial coletar informações relevantes para embasar as análises. Nesse sentido, são realizadas entrevistas com moradores, proprietários ou responsáveis pelo edifício, a fim de obter informações sobre problemas anteriores, medidas adotadas e histórico de manutenção realizada. Além disso, é importante buscar informações sobre a idade do edifício, as datas de execução e manutenção anteriores do revestimento cerâmico, assim como examinar a documentação disponível, como projetos, especificações, laudos anteriores, registros de manutenção e normas aplicáveis. Essas informações fornecem subsídios valiosos para compreender os requisitos técnicos esperados e embasar de maneira sólida o diagnóstico das patologias.

4.3 Ensaios e testes

Podem ser realizados ensaios e testes específicos, quando necessários, para investigar aspectos mais complexos. Essas análises visam avaliar a resistência do revestimento, aderência, permeabilidade, absorção de água e outros parâmetros relevantes. Em casos mais complexos, é possível encaminhar amostras do revestimento cerâmico para análises laboratoriais, a fim de identificar sua composição, características físicas e propriedades que possam contribuir para o diagnóstico. Essas etapas complementares fornecem informações adicionais para uma avaliação mais precisa das patologias presentes no revestimento.

4.4 Diagnóstico

Com base nas informações coletadas, é realizada uma análise minuciosa das possíveis causas das patologias encontradas nos revestimentos cerâmicos. A análise completa dos dados permite identificar as causas prováveis das patologias e fornecer subsídios para a elaboração de um relatório detalhado. Esse relatório contém todas as informações coletadas durante o diagnóstico, descreve as patologias identificadas, suas prováveis causas e fornece recomendações para ações corretivas e preventivas. Essa etapa é fundamental para orientar as medidas necessárias visando a solução dos problemas identificados e a preservação da integridade dos revestimentos cerâmicos.

4.5 Plano de manutenção

Com base no diagnóstico realizado, é feito um plano de manutenção predial específico para o revestimento cerâmico, estabelecendo atividades de limpeza, inspeção, reparo e monitoramento periódicos, de acordo com as necessidades identificadas.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

5.1 Análise da recuperação da fachada de um edifício

O edifício analisado fica localizado no bairro da Atalaia em Aracaju/SE, possui duas torres com 12 andares mais o pavimento do playground e dois pavimentos (sendo um térreo) de garagem. O condomínio possui toda a sua área externa revestida com piso cerâmico (Figura 17). Não foi possível obter acesso ao memorial do projeto para verificar os materiais utilizados na composição da fachada.

Figura 17 - Fachada do Edifício.



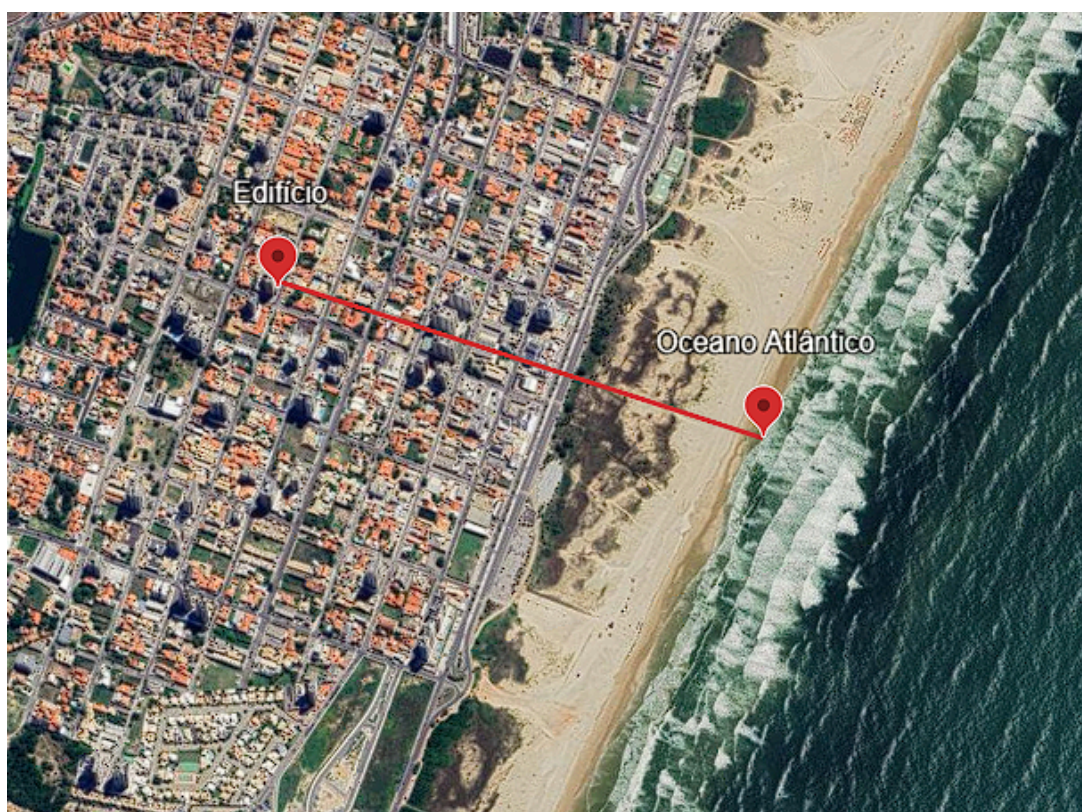
Fonte: Autor, 2023

A fachada da edificação, com aproximadamente 10 anos de existência, nunca havia passado por um processo de manutenção. Como consequência dessa ausência de cuidados preventivos, os moradores começaram a relatar problemas recorrentes de infiltração. A principal causa desses problemas foi identificada como o destacamento de peças cerâmicas e do rejunte, resultando em falhas no sistema de impermeabilização da estrutura. Diante dessas queixas, os responsáveis pelo

condomínio solicitaram a realização de um serviço de recuperação da fachada, com o objetivo de corrigir os danos existentes e restabelecer a proteção da edificação.

Além da falta de manutenção ao longo dos anos, a localização do edifício também foi um fator relevante para o agravamento das patologias observadas. Situado a pouco mais 800 metros da orla de Aracaju (Figura 18), o prédio está exposto continuamente às condições ambientais típicas de regiões litorâneas, como elevada umidade relativa do ar, ventos fortes e a presença constante de aerossóis salinos.

Figura 18 - Localização do Edifício em relação ao mar.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2025

A maritimidade exerce influência direta sobre o desempenho dos materiais aplicados na fachada, acelerando processos de degradação e comprometendo a durabilidade do revestimento cerâmico. No caso em análise, observou-se que a ação contínua desses agentes contribuiu significativamente para o destacamento das peças e a posterior infiltração de água nas estruturas.

5.2 Execução

Como o serviço de manutenção do revestimento foi em altitude, a execução do trabalho requer o uso de equipamentos e técnicas específicas para garantir a segurança dos profissionais envolvidos. Foi feita a utilização de cordas para acesso e sustentação dos trabalhadores (Figura 19). Essa abordagem minimiza a necessidade de andaimes ou plataformas elevatórias, o que torna o processo mais ágil e econômico.

Na execução desse tipo de serviço, é necessário contar com profissionais qualificados e certificados em técnicas de acesso por corda. Eles devem ter conhecimentos sólidos em técnicas de amarração, ancoragem, progressão vertical e resgate, além de seguir rigorosamente as normas de segurança estabelecidas, como a NR-35.

Figura 19 - Trabalhadores executando serviço em altura.



Fonte: Autor, 2023

Os pontos de ancoragem desempenham um papel crucial no acesso por corda. São estruturas fixas, como chumbadores, olhais ou argolas, que são devidamente certificadas e instaladas em locais seguros e estáveis (Figura 20). Esses pontos de ancoragem são responsáveis por suportar o peso e a segurança dos profissionais

durante o trabalho em altura. É essencial que sejam dimensionados e testados de acordo com as normas técnicas aplicáveis, garantindo sua resistência e estabilidade.

Figura 20 - Pontos de ancoragem.



Fonte: Autor, 2023

Além disso, é importante ressaltar que o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados é imprescindível em trabalhos em altura. Os profissionais devem utilizar cintos de segurança, capacetes, luvas, óculos de proteção para minimizar os riscos de acidentes e garantir a segurança durante toda a execução do serviço.

5.2.1 Lavagem

A primeira etapa, a lavagem, consiste em limpar a superfície do revestimento cerâmico para remover sujeiras, manchas e resíduos acumulados ao longo do tempo. Nesse caso foi feito o hidrojateamento, que envolve o uso de água pressurizada para a remoção de sujeiras, resíduos, mofo e musgos presentes na superfície dos revestimentos cerâmicos. Essa técnica é eficiente para limpar e preparar a superfície para as próximas etapas do processo, conforme ilustrado nas Figuras 21 e 22.

Figura 21 - Hidrojateamento.



Fonte: Autor, 2023

Figura 22 - Hidrojateamento.



Fonte: Autor, 2023

5.2.2 Escarificação

Após a lavagem, a etapa de escarificação se faz necessária para remover camadas desgastadas ou danificadas do rejunte entre as peças cerâmicas. A escarificação pode ser feita com o auxílio de ferramentas específicas, como riscadores ou escovas metálicas, de forma a retirar o rejunte deteriorado e criar espaços limpos para a aplicação do novo rejunte (Figura 23 e Figura 24).

Figura 23 - Processo de escarificação em altura.



Fonte: Autor, 2023

Figura 24 - Processo de escarificação.

Fonte: Autor, 2023

5.2.3 Aplicação de rejunte

Concluída a etapa de escarificação, procede-se à aplicação do novo rejunte, material utilizado para preencher as juntas entre as peças cerâmicas, contribuindo para a estabilidade, impermeabilidade e acabamento estético do revestimento. Nesta intervenção, foi empregado o rejunte cerâmico Tipo II (Quartzolit), preparado conforme as instruções do fabricante e acondicionado em baldes ou latas para facilitar o manuseio (Figura 25). A aplicação foi realizada inicialmente com o uso de rolos, com o objetivo de promover a distribuição homogênea do material sobre a superfície cerâmica, sendo posteriormente executada com espátula, a fim de assegurar o preenchimento e a compactação adequada das juntas (Figura 26).

Figura 25 - Rejunte preparado.



Fonte: Autor, 2023

Figura 26 - Aplicação inicial de rejunte com rolo.



Fonte: Autor, 2023

5.2.4 Limpeza

Após a aplicação do rejunte, é necessário fazer a limpeza do excesso de rejunte que fica na superfície das peças cerâmicas. Essa etapa é fundamental para obter um acabamento esteticamente agradável e evitar manchas indesejadas. A limpeza do rejunte pode ser realizada com esponjas, panos úmidos ou materiais específicos para essa finalidade, sempre seguindo as instruções do fabricante do rejunte utilizado (Figura 27 e Figura 28).

Figura 27 - Limpeza do excesso de rejunte.



Fonte: Autor, 2023

Figura 28 - Limpeza do excesso de rejunte.



Fonte: Autor, 2023

5.2.5 Impermeabilização

Uma vez que o rejunte esteja limpo e seco, é recomendada a aplicação de um impermeabilizante. O impermeabilizante atua como uma camada de proteção, prevenindo a penetração de umidade, sujeira e agentes externos no revestimento cerâmico. Essa etapa é especialmente importante no empreendimento em questão já que o edifício fica em uma região com alta umidade, próximo à praia, onde o revestimento está sujeito a danos causados pela exposição à água salgada e à maresia.

Figura 29 - Aplicação de impermeabilizante.



Fonte: Autor, 2023

5.2.6 Polimento

Por fim, a etapa de polimento é realizada para proporcionar um acabamento final ao revestimento cerâmico. O polimento é feito de forma a melhorar o brilho e a aparência das peças cerâmicas, deixando-as com um aspecto renovado (Figura 30 e Figura 31).

Figura 30 - Processo de polimento.



Fonte: Autor, 2023

Figura 31 - Processo de polimento.



Fonte: Autor, 2023

5.3 Considerações Finais da Análise de Resultados

A análise da intervenção na fachada mostrou que a adoção de técnicas adequadas e profissionais capacitados foi essencial para corrigir as falhas detectadas e garantir a recuperação funcional e estética do revestimento cerâmico. Os resultados alcançados reforçam a importância de se investir em manutenções bem planejadas, especialmente em regiões com alta agressividade ambiental como o litoral.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso, focado na recuperação de uma fachada com revestimento cerâmico em Aracaju-SE, corrobora de maneira inequívoca a hipótese central de que a aplicação de metodologias de diagnóstico rigorosas, aliada à execução criteriosa de técnicas de reparo com materiais compatíveis e em conformidade com as normativas técnicas vigentes – notadamente a ABNT NBR 13755 e a ABNT NBR 5674 –, é fundamental para a restauração dos patamares de desempenho estético, funcional e, sobretudo, de segurança de sistemas de revestimento degradados. A análise detalhada do processo interventivo no edifício em questão evidencia que a negligência contumaz com a manutenção preventiva, agravada pelas condições ambientais agressivas inerentes à localização litorânea (maritimidade), foi o catalisador primário para o surgimento e a progressão das manifestações patológicas observadas, como destacamentos de placas cerâmicas e falhas no sistema de rejuntamento e impermeabilização, culminando em infiltrações e comprometimento da estanqueidade.

O trabalho demonstra, na prática, a eficácia das etapas sequenciais de inspeção, limpeza profunda por hidrojateamento, escarificação do rejunte comprometido, aplicação de novo rejuntamento com especificações adequadas, limpeza final e aplicação de camada de proteção impermeabilizante, procedimentos estes executados sob as diretrizes de segurança para trabalho em altura (NR-35). A intervenção, embora curativa e mais onerosa do que seria um programa de manutenção regular, logrou êxito em restabelecer a integridade do sistema de fachada, mitigando riscos iminentes e prolongando a vida útil de serviço do revestimento.

Inserido no contexto da construção civil de Aracaju-SE, este estudo ganha relevância adicional. A cidade, caracterizada por um ambiente de elevada agressividade marítima (umidade relativa do ar elevada, presença de cloretos, ventos e radiação solar intensa), impõe desafios significativos à durabilidade das edificações, especialmente aos seus sistemas de fachada. Observa-se, no mercado local, uma variabilidade na qualidade da mão de obra e, por vezes, uma pressão por prazos de

construção acelerados, fatores que podem comprometer a execução correta dos revestimentos cerâmicos conforme preconiza a NBR 13755. A falta de especialização aprofundada em técnicas de assentamento e rejuntamento adequadas para ambientes agressivos, bem como em práticas de manutenção e recuperação, pode exacerbar a incidência de patologias. Ademais, um eventual cenário de resfriamento do mercado da construção nova pode, paradoxalmente, intensificar a demanda por serviços de recuperação e manutenção do estoque edificado existente, tornando ainda mais crucial a capacitação técnica e o conhecimento aprofundado sobre patologias e suas soluções. Neste cenário, a ausência de uma cultura de manutenção preventiva robusta, frequentemente percebida como um custo e não como um investimento na preservação do ativo, configura-se como um dos principais catalisadores para a degradação precoce das fachadas na região, demandando intervenções corretivas complexas e dispendiosas, como a documentada neste trabalho.

Como sugestões para trabalhos futuros e para preencher lacunas científicas na área, recomenda-se a realização de estudos comparativos de longo prazo sobre o desempenho de diferentes tipos de argamassas colantes, rejuntos (cimento portland, epóxi, acrílico) e sistemas de impermeabilização/proteção de superfície aplicados em fachadas cerâmicas sob as condições específicas de Aracaju, monitorando sua durabilidade e eficácia contra a ação dos agentes deletérios locais. Investigações sobre a correlação entre falhas específicas de execução (detectadas em processos de recuperação) e o tipo/severidade das patologias resultantes seriam de grande valia. Adicionalmente, pesquisas focadas no desenvolvimento e validação de técnicas de diagnóstico não destrutivas para a detecção precoce de descolamento de revestimentos cerâmicos podem contribuir significativamente para a manutenção preventiva e a ampliação da vida útil das fachadas, especialmente em ambientes agressivos como o litorâneo.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 5671: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT. **NBR 5674: Manutenção de edificações - Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT. **NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT. **NBR 13755: Revestimento cerâmico de fachadas e paredes externas sem função estrutural - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT. **NBR 15575: Edificações habitacionais - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2021.

ANTUNES, Giselle Reis. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília - sistematização da incidência de casos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2010.

BARROS, R. M.; SABBATINI, F. H. **Verificação da influência da exposição às altas temperaturas na aderência do revestimento de argamassa de paredes de alvenaria de blocos cerâmicos**. Revista Matéria, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 517–526, 2001.

CAMPANTE, Edmilson. **Metodologia de diagnóstico, recuperação e prevenção de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada**. São Paulo: Poli-USP, 2001.

DA SILVA, S. A.; OLIVEIRA, F. M.; MENOR, E. A.; MELO, E. B.; NOGUEIRA NETO, J. A. **Efeitos dos poluentes atmosféricos sobre placas de rochas carbonáticas nos revestimentos de edificações em região litorânea do Recife – PE**. Revista Holos, v. 30, n. 6, 2014.

LUZ, Marcos. **Manifestações Patológicas em Revestimentos Cerâmicos de Fachada em Três Estudos de Caso na Cidade de Balneário Camboriú**. Florianópolis: UFSC, 2004.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-18: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. Brasília, 2018.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-35: Trabalho em altura**. Brasília, 2018.

NADALINI, Ana Carolina Valerio; BISPO, Adriele de Oliveira. **Patologia em estruturas de concreto armado em ambiente marítimo**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS (COBREAP), 19., 2017, Maceió. Anais [...]. São Paulo: IBAPE Nacional, 2017.

PEZZATO, Leila. **Patologias no sistema de revestimento cerâmico: um estudo de caso em fachadas**. São Carlos: USP, 2010.

PEREIRA, Israel. **Análise da Execução de uma Fachada em Pele de Vidro**. João Pessoa: UFPB, 2022.

RIBEIRO, Fabiana; BARROS, Mercia. **Juntas de Movimentação em revestimentos Cerâmicos de Fachadas**. São Paulo: Editora Pini, 2010.

SERRA, Armino Henrique Garrido Ferreira. **Análise de patologias em estruturas construídas em ambiente marítimo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2012.

VARGAS, J. A. et al. **Avaliação para intervenção em revestimento aderido de fachada – estudo de caso na cidade do Recife**. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES, 2., 2017, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: Editora Cubo, 2017.