CAPÍTULO 67 · Parte V · Diagnóstico
DOI do capítulo: https://doi.org/10.67775/hg3q0325
Trabalho apresentado no CBPAT 2026 e publicado nos anais do evento: https://doi.org/10.67775/rv67r522

AVALIAÇÃO DE FALHAS EM REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA E SEUS IMPACTOS EM AMBIENTES INTERNOS: ESTUDO DE CASO

Adriana Augustin Silveira[1]*, Miriam de Moura Rotilli[2]; Natália Brugnera[3]
* adrianasilveira63@gmail.com

[1] Dra.em Construção Civil, UFRGS, Engenheira Civil, Solucione Engenharia e Consultoria, Passo Fundo, RS, Brasil.
[2] Especialista em Tecnologia de Fachadas e Revestimentos, IDD, Engenheira Civil, Solucione Engenharia e Consultoria, Passo Fundo, RS, Brasil.
[3] Especialista em Patologia e Desempenho das Construções, UNISINOS, Engenheira Civil, Solucione Engenharia e Consultoria, Passo Fundo, RS, Brasil.

RESUMO

As fachadas com revestimento cerâmico são amplamente empregadas na construção civil brasileira em função de sua durabilidade, facilidade de manutenção e desempenho estético. Entretanto, a ausência de projeto específico e falhas de execução podem comprometer a estanqueidade e o desempenho do sistema, resultando em manifestações patológicas precoces e intervenções corretivas de elevado custo. Este artigo apresenta um estudo de caso em uma edificação residencial de múltiplos pavimentos localizados em Passo Fundo/RS, no qual foram identificadas manifestações patológicas nos revestimentos interno de alguns ambientes como eflorescências, fissuração e degradação de revestimentos internos entre o 6º e o 21º pavimentos. A metodologia adotada integrou inspeção técnica, registro fotográfico, termografia infravermelha, ensaios de percussão e determinação do teor de umidade em diferentes camadas do sistema construtivo. Os pontos internos de ocorrência das manifestações patológicas foram coincidentes com os pontos da fachada onde foram identificadas falhas de execução do revestimento cerâmico. Além disso os dados quantitativos de umidade, com valores médios de 10,95% no emboço externo e entre 3,6% e 4,2% nos revestimentos internos, foram obtidos nos pontos em que se observou a ocorrência de infiltrações decorrentes da perda de estanqueidade do sistema. Os valores de umidade obtidos evidenciam que a combinação entre fissuração no emboço, descontinuidade das juntas de movimentação e mecanismos de percolação capilar foram determinantes para o desenvolvimento das manifestações patológicas observadas. Os resultados reforçam a importância do projeto de revestimento de fachadas (PRF) e da adequada compatibilização entre projeto e execução, demonstrando que a ausência desses elementos compromete o desempenho do sistema e pode demandar a reexecução integral do revestimento como medida corretiva.

Palavras-chave: fachadas com revestimento cerâmico; projeto de revestimento de fachada; estanqueidade de fachadas, desempenho higrotérmico.

ABSTRACT

Ceramic tile façade systems are widely used in Brazilian construction due to their durability, ease of maintenance, and aesthetic performance. However, the absence of a dedicated façade cladding design and execution deficiencies may compromise watertightness and overall system performance, leading to premature pathological manifestations and high-cost corrective interventions. This paper presents a case study of a multi-story residential building located in Passo Fundo, southern Brazil, where pathological manifestations were identified in interior finishes of selected units, including efflorescence, cracking, and material degradation between the 6th and 21st floors. The adopted methodology comprised on-site inspections, photographic documentation, infrared thermography, percussion testing, and moisture content measurements across different layers of the building envelope system. The locations of internal damage were found to coincide with façade areas exhibiting execution defects in the ceramic cladding system. Furthermore, quantitative moisture data—indicating average values of 10.95% in the external render layer and between 3.6% and 4.2% in interior finishes—were obtained at points where water infiltration due to loss of watertightness was observed. The measured moisture levels demonstrate that the combined effects of render cracking, discontinuities in movement joints, and capillary water transport mechanisms were decisive factors in the development of the observed damage. The results highlight the critical importance of façade cladding design (FCD) and proper coordination between design and construction processes, demonstrating that the absence of these elements compromises system performance and may require full replacement of the cladding system as a corrective measure.

*Keywords**:** Ceramic facades; Building pathology; Water infiltration; External cladding; Watertightness.*

1. INTRODUÇÃO

O uso de revestimentos cerâmicos em fachadas tornou-se recorrente em edificações residenciais verticais, principalmente por sua resistência às intempéries e facilidade de manutenção. Entretanto, o desempenho adequado desses sistemas depende diretamente da existência de um projeto específico que contemple a compatibilização entre materiais, substrato, juntas e detalhes construtivos, conforme preconiza a NBR 13755 (ABNT, 2017) Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante - Projeto, execução, inspeção e aceitação.

A estanqueidade desses sistemas depende não apenas da baixa absorção das placas cerâmicas, mas também da continuidade física das interfaces e da integridade da camada de regularização (emboço). Segundo Thomaz (2020), fissuras em argamassas externas constituem vias preferenciais de infiltração, sobretudo quando associadas a juntas mal dimensionadas. A NBR 13755 (ABNT, 2017) estabelece explicitamente a necessidade de controle da espessura do emboço e da correta execução das juntas de movimentação para garantir o desempenho do sistema.

A ausência de um projeto de revestimento de fachadas (PRF), aliada a falhas de execução, pode resultar em manifestações patológicas como infiltrações, destacamentos, fissuração e degradação precoce dos revestimentos internos e externos. Este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar as manifestações patológicas identificadas em alguns ambientes internos localizados na fachada Leste de um edifício residencial de múltiplos pavimentos, destacando suas causas e

consequências, bem como a importância do projeto de revestimento de fachadas (PRF) para o desempenho da edificação.

A umidade nas edificações pode ter diferentes consequências dependendo da origem do fenômeno, do ambiente onde está inserido o elemento construtivo e do material no qual se manifesta (Marinho, 2014). É na origem que se diferenciam e subdividem os vários tipos de umidade, tendo cada um deles sintomas próprios. As manifestações patológicas resultantes da umidade podem ocorrer isoladamente ou associadas, pois umas podem tornar-se consequência de outras ou simplesmente porque o ambiente proporciona este acontecimento. Estes sinais ou sintomas podem ser detectados por observação visual, por medições e análises *in situ*, por ensaios laboratoriais ou por métodos de cálculo (Belizario-Silva, 2024).

Segundo Bianchetti (2021) a interação entre a água da chuva e as fachadas ocorre de diversas maneiras e é influenciada por diferentes fatores, como a velocidade do vento associada à chuva, as dimensões das gotas, as condições climáticas no momento da interação, a geometria do volume da edificação, a composição de detalhes incorporados ao revestimento e as propriedades do revestimento (entre outros fatores).

Em condições normais de precipitação, a direção da água da chuva é sobretudo vertical. No entanto, quando à precipitação está associada ao vento altera-se a trajetória da chuva, uma vez que a sua componente horizontal aumenta, e a pressão sobre o edifício também aumenta, o que torna as consequências mais graves (Henriques 1994, citado por Marinho 2014).

A infiltração da água da chuva em fachadas ocorre sobretudo quando existem fissuras no revestimento ou caso as juntas e arremates tenham sido mal executados. No entanto, a ação permanente da água da chuva, vai propiciar a infiltração de água por ação da sobrepressão do vento ou por capilaridade dos próprios materiais de revestimento.

Segundo a NBR 15575: 2021 a infiltração de água em fachadas ocorre normalmente através de fissuras ou destacamentos entre vedações e estrutura, falhas de rejuntamento entre paredes e caixilhos, empoçamento de água em peitoris etc. Pode ser evitada com a adoção de detalhes construtivos apropriados, correta escolha e aplicação de sistema de pintura das fachadas, rejuntamentos flexíveis entre paredes e esquadrias.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO VISTORIADA

O objeto de análise trata-se de um edifício residencial de vinte e dois pavimentos localizado na cidade de Passo Fundo, R.S. O sistema construtivo é em concreto armado (pilares, vigas e lajes) e vedações verticais em alvenaria de blocos cerâmicos, com revestimento externo parte em placa cerâmica e parte em argamassa com acabamento em pintura. Em cada pavimento encontram-se 3 unidades habitacionais de área construída de 180 m^2. Antes da entrega da obra, ainda na fase de finalização a construtora identificou o aparecimento de manchas de umidade em alguns ambientes internos voltados para a fachada de fundos do edifício, conforme destacado na Figura 2.

Os principais sintomas identificados foram fissuras, estufamento e descascamento da tinta e manchas de bolor no revestimento interno, especialmente entre o 6º e o 21º pavimentos. Os sintomas foram identificados após longo período de chuvas intensas aparecendo inicialmente nos cantos dos ambientes internos mostrados na Figura 2, onde externamente foi executado um revestimento cerâmico, conforme indicado na Figura 1.

As áreas vistoriadas internamente, onde foram identificadas as anomalias, correspondem ao banheiro e dormitório dos apartamentos (Figura 2). Internamente esta área, foi revestida com argamassa de hidratação controlada (AHC) e acabamento em massa corrida e pintura. Externamente esta área foi revestida também com argamassa de hidratação controlada (AHC) e placas cerâmicas (20,2 x 86,5 cm) assentadas com argamassa colante ACIII - E.

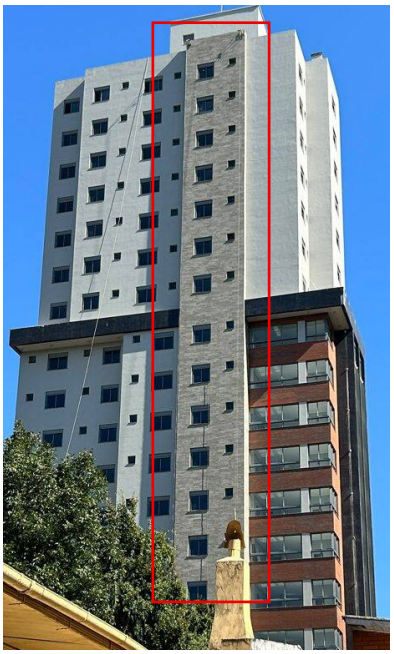

Figura 1 – Visão geral da fachada de fundos da edificação com destaque para a área com revestimento cerâmico. Fonte: as autoras.

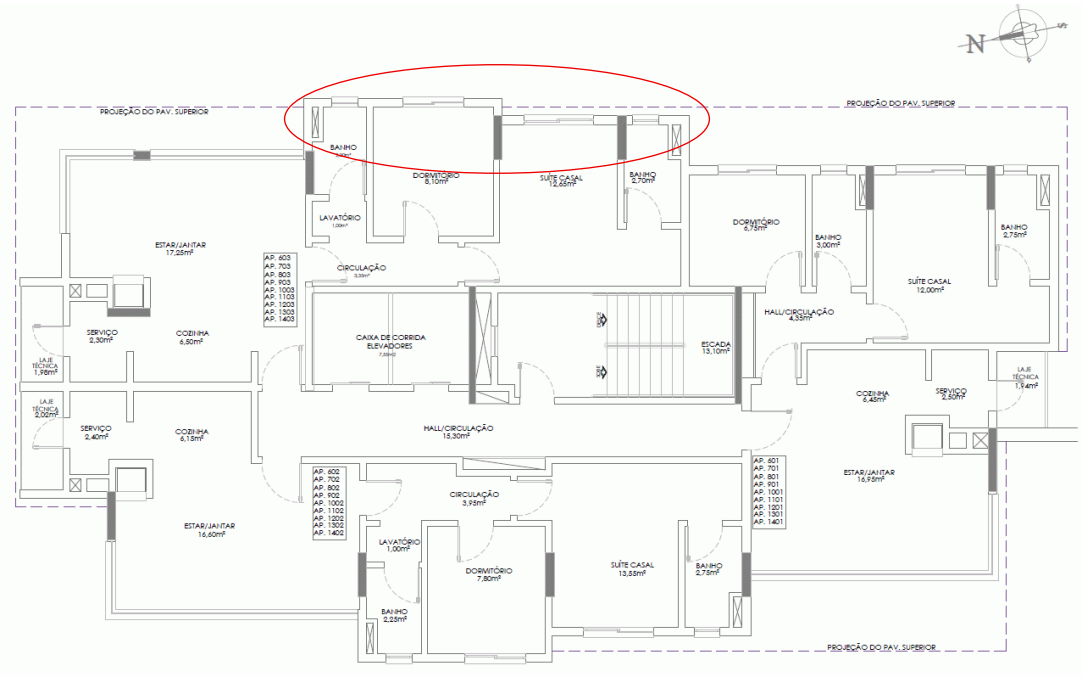

Figura 2 – Planta Baixa do 6º ao 21º pavimento e em destaque a área onde ocorreram as manifestações patológicas. Fonte: as autoras.

3. VISTORIA E PROCEDIMENTOS

A investigação técnica para a identificação e avaliação das causas dos sintomas identificados compreendeu as seguintes atividades:

- Vistoria visual interna e externa;
- Registro fotográfico sistemático das anomalias identificadas;
- Análise termográfica interna e externa para identificação de umidade oculta;
- Ensaio de percussão para avaliação da aderência do revestimento;
- Retirada de amostras do revestimento interno e externo;
- Determinação do teor de umidade das amostras por gravimetria;
- Análise comparativa com as exigências das normas NBR 13755 (ABNT 2017), NBR 7200 (ABNT, 1998) - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – procedimento e NBR 15575 (ABNT, 2021) - Edificações habitacionais – desempenho.

A vistoria foi realizada inicialmente nas áreas internas, que apresentaram manchas de umidade, manchas de bolor, fissuração no revestimento, estufamento e descascamento da tinta. Durante a vistoria interna foram realizadas análise termográfica, ensaio de percussão, e retirada de amostras para a determinação do teor de umidade e reconstituição de traço da argamassa de emboço utilizada. Posteriormente procedeu-se a vistoria externa na fachada de fundos do edifício, voltada para Leste, com a retirada de amostras, inspeção com drone e câmera termográfica acoplada, determinação da resistência de aderência, além do registro fotográfico das anomalias identificadas.

A análise termográfica realizada nos ambientes internos teve como objetivo identificar os pontos com maior presença de umidade. A termografia basicamente é a percepção da temperatura superficial de um corpo pelo mecanismo de transferência de calor (radiação), uma vez que todo corpo com temperatura acima do Zero Absoluto emite radiação térmica. Pode-se observar a diferença de temperatura através do gradiente de cores obtido nas imagens. As regiões mais frias, em tons de azul ou lilás indicam presença de umidade. Com a determinação da temperatura superficial em diferentes pontos, é possível detectar a presença de umidade antes de aparecer a mancha visível, normalmente detectada pelo usuário. Para a realização deste ensaio foi utilizada uma câmera FLIR C5 com um gerador de imagens térmicas de 160 x 120 (19.200 pixels).

Após a identificação dos sintomas pela parte interna do edifício foi realizada a inspeção externa a fim de avaliar possíveis falhas no revestimento cerâmico que pudessem estar causando o ingresso da água da chuva. A inspeção externa foi realizada com um drone DJI MAVIC 3-Enterprise Thermal, com câmera termográfica acoplada de resolução de 640 x 512 (327.680 pixels).

Foram retiradas amostras do revestimento interno e externo *in loco* com o objetivo de determinar o teor de umidade em laboratório, tanto na argamassa de revestimento interno, quanto na argamassa de revestimento externo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As inspeções internas revelaram manifestações recorrentes de estufamento e descascamento da pintura, manchas de bolor, eflorescências e elevada umidade no revestimento argamassado, conforme observa-se na Figura 3 e Figura 4. A análise termográfica indicou diferenças de temperatura superficial entre 2 °C e 3 °C nas regiões próximas às janelas, confirmando a presença de umidade, conforme observa-se na Figura 5.

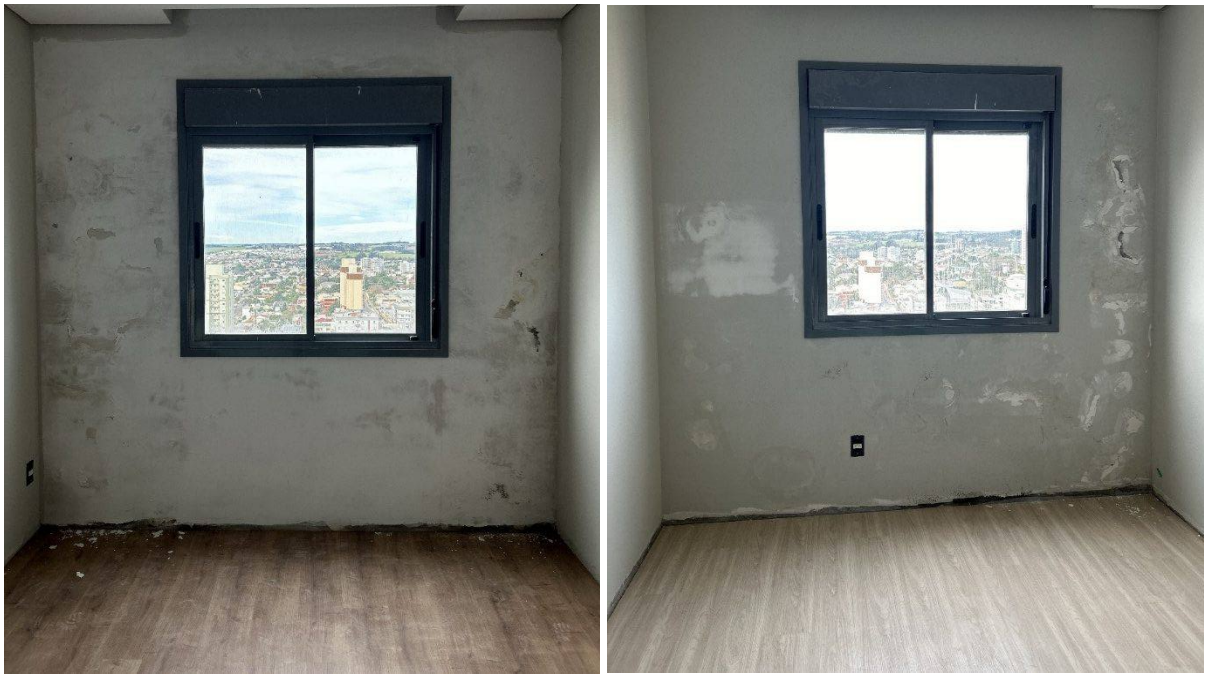

Figura 3 – Manchas de bolor, estufamento e descascamento da tinta no entorno das janelas nos 19º e 20º pavimentos. Fonte: as autoras.

Externamente foram vistoriadas as áreas revestidas com placa cerâmica entre o 6º e 21º pavimentos, principalmente nas regiões onde internamente identificou-se a presença de áreas com estufamento da tinta, manchas de bolor e eflorescências.



Figura 4 – Manchas de bolor, estufamento e descascamento da tinta no entorno das janelas nos 13º e 7º pavimentos. Fonte: as autoras.

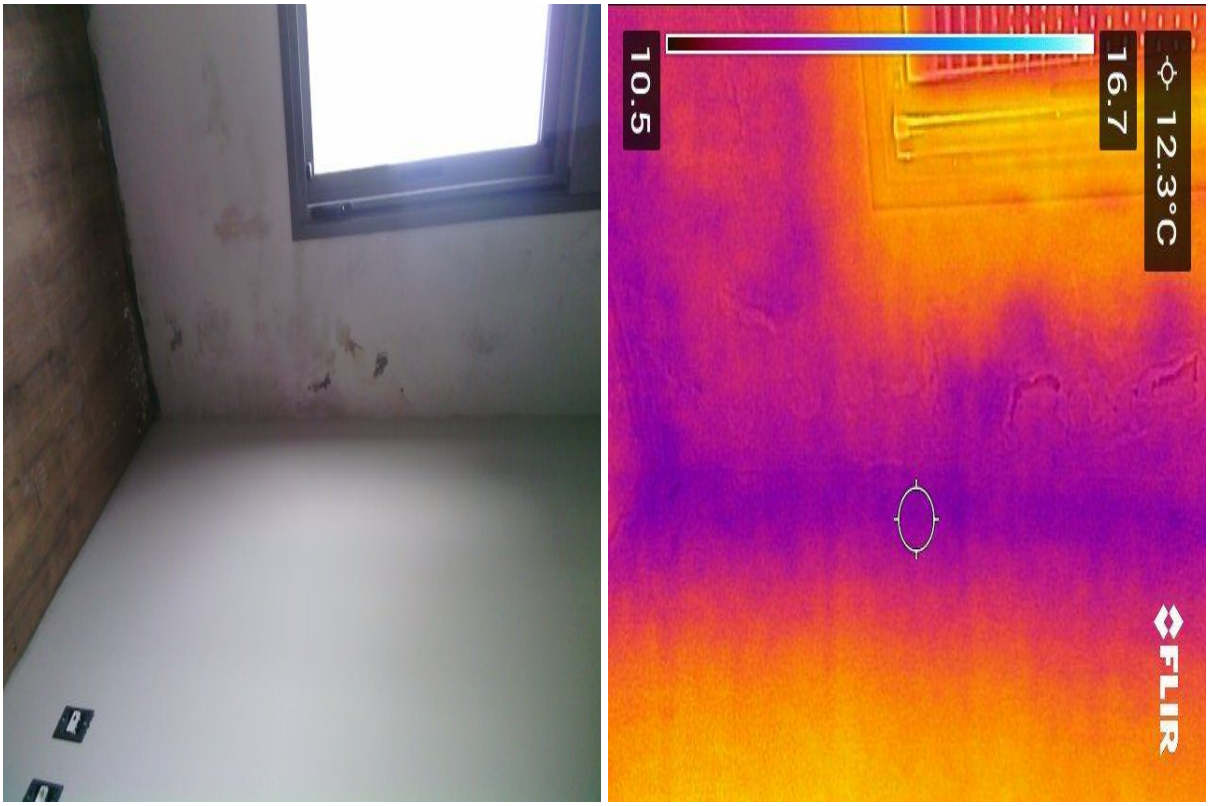

Figura 5 – Imagem normal à esquerda e termográfica à direita evidenciando a concentração de umidade nos cantos do ambiente no 12º andar. Fonte: as autoras.

Durante a vistoria foram retiradas amostras do revestimento interno e externo em alguns pontos da fachada como a área mostrada na Figura 3, para determinação do teor de umidade por gravimetria.

Na vistoria externa, observou-se algumas falhas de execução das placas cerâmicas que podem ter contribuído para o ingresso da água da chuva tais como: a irregularidades na espessura da junta de assentamento (variando de 0,3mm a 3mm), fissuras na argamassa de rejuntamento, a falta de planeza entre placas consecutivas, a execução das juntas de movimentação em locais diferentes (desencontro entre juntas de movimentação formadas no emboço e no revestimento cerâmico), recortes excessivos nas placas cerâmicas e assentamento a 90º em cantos onde ocorre a mudança de direção do revestimento cerâmico, conforme pode ser visto na Figura 6 até a Figura 8.

A placa cerâmica utilizada externamente na fachada é classificada como porcelanato e de acordo com o certificado de especificação técnica do fabricante possui absorção de água $\leq$ 0,50% e expansão por umidade $\leq$ 0,3 mm/m. Em função das características, principalmente a taxa de absorção e água e a EPU a placa atende os requisitos para a utilização em revestimentos de fachada.

As pingadeiras instaladas nas janelas possuem inclinação suficiente para descolar a água da chuva em relação à fachada, no entanto observou-se fissuras na argamassa de rejuntamento das placas cerâmicas próximas as pingadeiras, em vários pavimentos, conforme observa-se na Figura 6 até a Figura 8.

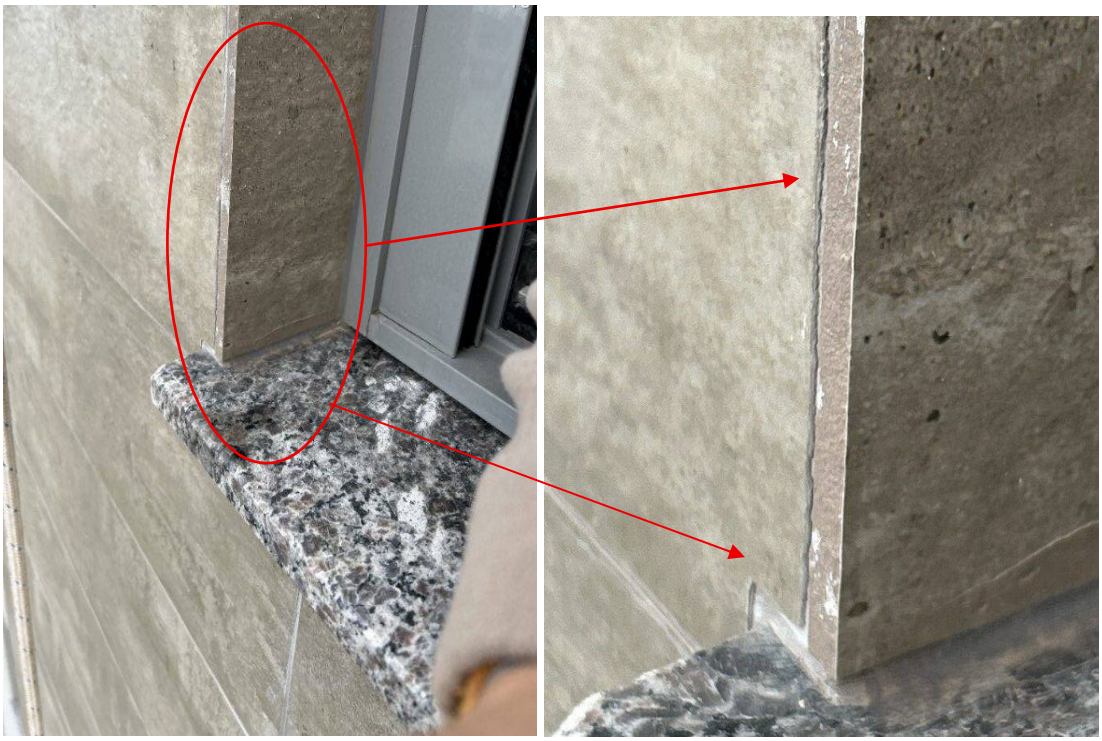

Figura 6 – Fissura na argamassa de rejuntamento e recorte excessivo na face inferior da placa. Fonte: as autoras.



Figura 7 – Fissura na junta de assentamento entre duas placas no entorno de uma janela e junta horizontal de movimentação posicionada de forma incorreta. Fonte: as autoras.



Figura 8 –Argamassa de rejuntamento fissurada na lateral de uma janela e acabamento a 90º na região da verga de uma janela. Fonte: as autoras.

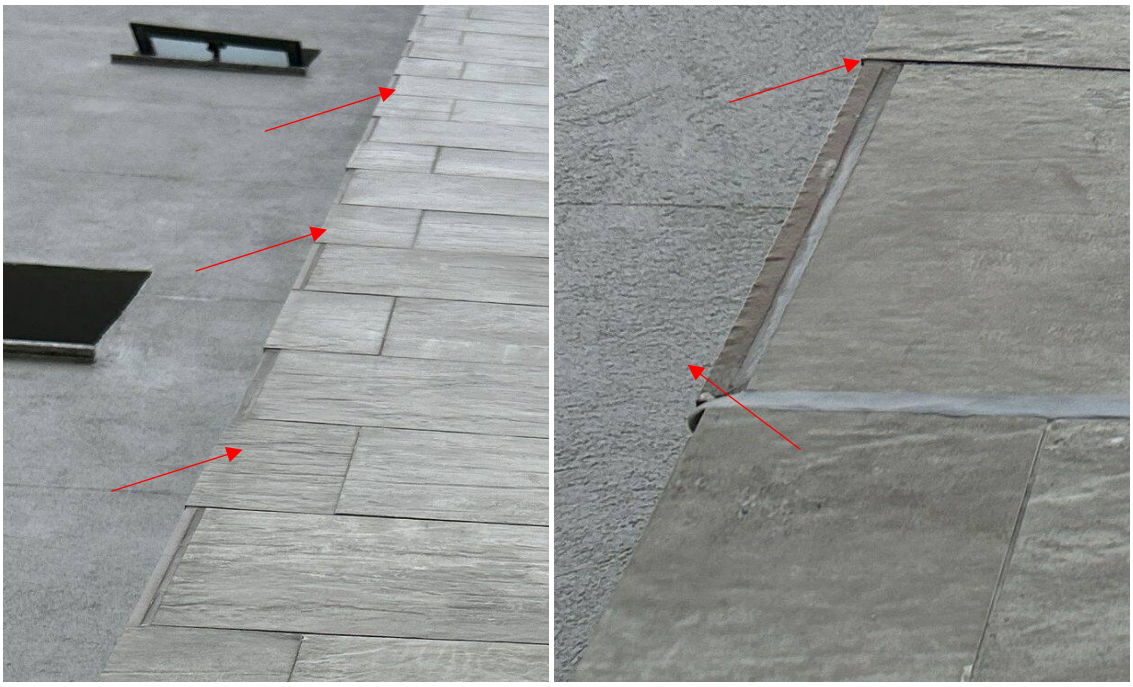

Figura 9 – Detalhe do encontro das placas cerâmicas no canto externo da fachada e falha na aplicação do selante da junta de movimentação horizontal. Fonte: as autoras

.



Figura 10 – Amostra retirada no 15º pavimento apresentando fissuras e espessura excessiva.
Fonte: as autoras.

Segundo Marinho:2014 a migração de água em argamassas ocorre por três mecanismos principais: percolação gravitacional (em presença de fissuras abertas); capilaridade (em rede de poros interconectados) e difusão de vapor (por gradiente de pressão parcial). Em sistemas fissurados, a percolação domina, podendo elevar significativamente o teor de umidade do material.
A presença de vazios e microfissuras aumenta a permeabilidade hidráulica efetiva, reduzindo a resistência à penetração da água. Desta forma as fissuras identificadas na camada de emboço juntamente com as falhas na execução das placas cerâmicas facilitaram a percolação da água da chuva para a parte interna da edificação.

Identificou-se também na vistoria externa a utilização de tela metálica (do tipo galinheiro) com o objetivo de estruturar a camada de emboço em locais de espessura superior a 3 cm, conforme pode ser visto na Figura 11. Ressalta-se que segundo a NBR 13755 (ABNT, 2017), neste tipo de reforço que são utilizados para espessuras de emboço superiores a 3 cm, a tela metálica deve possuir galvanização em camada pesada (150g/m^2) e fio de no mínimo 1,5mm com abertura entre fios de no mínimo 25mm. Além da tela utilizada ser de aço comum, já apresentando pontos de corrosão e não atender a especificação de dimensões, a mesma foi fixada sobre o chapisco, ou seja muito próxima a alvenaria, não estruturando a camada de emboço que apresenta 5 cm de espessura.



Figura 11 – Tela metálica fixada sobre o chapisco no 15º pavimento. Fonte: as autoras.

5. CONCLUSÕES

Na conclusão deste trabalho, após a análise das anomalias identificadas na vistoria, observa-se que vários fatores causaram a entrada de água da chuva pelo revestimento externo da fachada leste do edifício entre o 6º e 21º pavimentos. Os sintomas identificados internamente e característicos da presença de umidade no revestimento argamassado, são consequência do ingresso da água da chuva pela fachada da edificação. Os pontos onde foram identificados estufamento, descascamento da tinta e formação de eflorescência na superfície do revestimento argamassado interno, ocorrem sempre na região onde foi executado o revestimento com placa cerâmica externamente apresentando valores de umidade entre 4 e 11% na argamassa de revestimento.
Com base na vistoria interna e externa da fachada leste do edifício as seguintes falhas, com relação ao sistema de revestimento externo, foram identificadas:

- Irregularidade da base de assentamento das placas cerâmicas: argamassa de emboço não desempenada e apresentando fissuras e vazios,
- Posição e tipo de tela utilizada como reforço do emboço inadequados,
- Desencontro na posição entre as juntas de movimentação entre placas cerâmicas e juntas de movimentação do emboço,
- Ausência de limitador de profundidade nas juntas de movimentação executados no emboço,
- Ausência da aplicação do impermeabilizante nas juntas de movimentação do emboço,
- Fissuração na argamassa de rejuntamento em vários pontos,
- Placas cerâmicas de área superior a 900cm^2 assentadas apenas com camada simples em argamassa colante. Segundo a NBR13755 (ABNT, 2017) placas com esta área são de condições especiais de aplicação. Além disso identificou-se que as placas foram assentadas a 90º, nas arestas ou cantos externos,
- Ausência de juntas de dessolidarização na mudança de tipos de revestimentos (argamassado e cerâmico) e na mudança de direção de planos (cantos internos e externos),

As manifestações patológicas identificadas são decorrentes, principalmente, da ausência de um

projeto específico de revestimento de fachada (PRF), associado a falhas significativas na execução do emboço, das juntas de movimentação e do assentamento das placas.

Conclui-se que a falta de atendimento às recomendações normativas comprometeu a estanqueidade do sistema de revestimento externo afetando também as áreas internas da edificação. O desempenho quanto à estanqueidade só foi reestabelecido através da retirada total do revestimento existente e a reexecução de um novo revestimento na fachada avaliada. A execução do novo revestimento foi realizada com base em um projeto técnico adequado com posicionamento correto das juntas de movimentação e detalhes construtivos.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1998. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755: Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – projeto, execução, inspeção e aceitação – procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. 57 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais – desempenho**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BELIZARIO-SILVA, F.; BRITO, A. C. de. Efeito da variação das características higrotérmicas do concreto no comportamento higrotérmico de uma parede. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 24, e131624, jan./dez. 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212024000100713.

BIANCHETTI, L. G. M. **Design construtal aplicado à interação entre a chuva dirigida e as fachadas de edificações**. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

MARINHO, M. I. M. **Diagnóstico de patologias associadas à humidade utilizando técnicas não destrutivas**. 2014. 160 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2014.

THOMAZ, É. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2020. 240 p.