

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FACHADAS PREDIAIS COM REVESTIMENTOS ADERIDOS OCORRIDAS POR MEIO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Renato Oliveira Silva

Márcio Bandeira de Oliveira - Centro Universitário Fametro – Unifametro

renato.silva04@aluno.unifametro.edu.br

marcio.oliveira@professor.unifametro.edu.br

Área Temática: Gestão, Tecnologia, Inovação e Sustentabilidade na Construção Civil

Área de Conhecimento: Ciências Tecnológicas

Encontro Científico: XII Encontro de Iniciação à Pesquisa

RESUMO

Introdução: A pesquisa traz à tona a problemática das manifestações patológicas que ocorrem em fachadas prediais com revestimentos aderidos por meio das peças estruturais de concreto armado na qual se apresenta como algo corriqueiro nas edificações. A importância do estudo se faz necessário para melhor compreensão do mecanismo das manifestações patológicas que ocorrem nas fachadas prediais, onde através das peças estruturais de concreto armado contidas nas superfícies externas das edificações, transferem diversos problemas para os outros sistemas construtivos, sejam por meio reações químicas entre os materiais ou por comportamento mecânico da estrutura. **Objetivo:** A pesquisa possui como objetivo principal trazer a compreensão da origem, causa e mecanismo das manifestações patológicas que ocorrem nas fachadas na qual são oriundas dos pilares, vigas e lajes e o que esses problemas podem causar aos sistemas construtivos adjacentes. **Métodos:** Através do levantamento de informações sobre o assunto em literaturas técnicas e observações em campo, foram alcançados resultados satisfatórios referentes aos processos de diagnóstico, entendimento da causa, origem e mecanismo dos problemas observados. **Resultados:** Os resultados alcançados demonstram que através do conhecimento científico relacionado ao tema e o correto diagnóstico das manifestações patológicas é possível evitar e aplicar um tratamento eficaz para solução dos problemas que afligem a edificação e seus respectivos usuários. **Considerações finais:** Diante do conhecimento científico na área da patologia das construções, engenharia estrutural, processos construtivos e o perfeito diagnóstico das problemáticas das edificações, observou-se que é possível evitar grande parte dos problemas entre as estruturas e as fachadas prediais, inclusive considerando as manutenções necessárias a serem realizadas nas edificações durante sua vida útil.

Palavras-chave: Patologia; Concreto; Fachada.

INTRODUÇÃO

Dentre os vários sistemas construtivos existentes, as fachadas prediais ao sofrerem com a ineficiência construtiva trazem aos usuários das edificações grandes problemas, nos quais podem atingir inclusive outras áreas do edifício de modo a ocasionar complicações em outros sistemas construtivos. A origem das manifestações patológicas que atingem as fachadas prediais é diversa, de maneira que podem ocorrer erros na fase de projeto e especificações até mesmo durante as etapas de execução da obra. As causas por sua vez também podem ser bastante diversificadas, de forma que está ligada diretamente aos cuidados nos procedimentos de execução dos serviços, materiais construtivos utilizados e manutenções após conclusão da obra.

Em especial, a questão das manutenções pós-obra tem bastante impacto na vida útil das construções, pois o meio em que as edificações estão expostas impacta bastante para que haja problemas futuros nos sistemas construtivos, de forma que, em vários casos mais graves atingem seriamente a saúde dos usuários do espaço e o funcionamento desses sistemas.

O concreto armado é um sistema onde possui em sua composição diversos materiais construtivos, de forma que, cada material possui suas características particulares. Partindo desse princípio, esse compósito de materiais detém uma quantidade significativa de variáveis físico-químicas na qual se deve ter cautela ao executar esse tipo de sistema, pois em caso de má execução ou dosagens incorretas, podem desencadear reações químicas que são capazes de levar problemas aos sistemas construtivos adjacentes ou mesmo ao colapso estrutural do edifício. O entendimento sobre o mecanismo dos problemas que ocorrem em fachadas se dar através do conhecimento da tecnologia dos materiais e sistemas construtivos, de maneira que, o diagnóstico ocorre em diversas ocasiões após ensaios locais e laboratoriais.

Diante das informações expostas, dar-se início a correlação entre os materiais utilizados as causas das manifestações patológicas que ocorrem nas peças estruturais da superestrutura (pilares, vigas, lajes e elementos de fachada) e os problemas que estas podem causar aos outros sistemas construtivos que compõem as fachadas, inclusive compreender o impacto direto das infraestruturas (fundações) sobre a superestrutura e as superfícies de vedações externas do edifício (alvenarias).

A relevância da pesquisa é significativa, onde, por meio desta, trazemos a luz do conhecimento as principais manifestações patológicas que ocorrem em fachadas prediais com revestimentos aderidos (revestimentos cerâmicos, pedras e pinturas) tendo como ponto de partida dos problemas a estrutura da edificação, de modo a entendermos o processo das problemáticas em questão.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa aconteceu através do estudo das literaturas técnicas e visitas a canteiros de obras para observação dos problemas em análise, onde por meio da observação dos diagnósticos, ensaios técnicos e acesso a laudo de especificação dos serviços, foram obtidos resultados no qual se comprovaram o correto diagnóstico dos problemas inspecionados, de forma a compreender os processos para o acontecimento das manifestações patológicas.

Por meio das visitas em obras foram constatados processos de construção indicados pela literatura técnica no qual favorecem as boas práticas construtivas de modo a antecipar-se aos problemas que podem ser gerados nas fachadas prediais, assim como foram detectadas situações relacionadas a falhas de processos construtivos em que em alguns casos cominava com falta de manutenção da edificação.

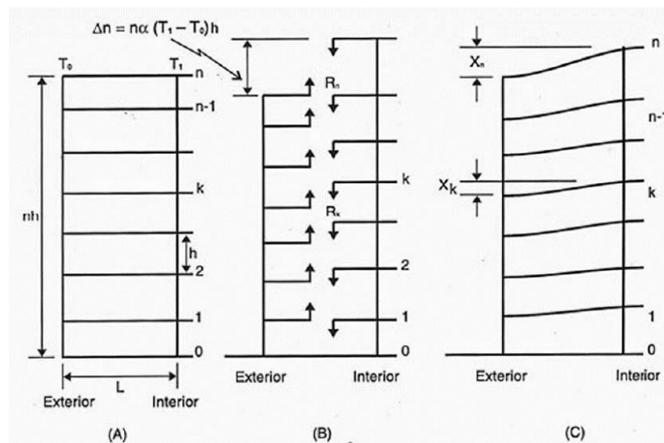
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A origem das problemáticas em fachadas prediais foi disposta levando em consideração a relação entre as manifestações patológicas, a tecnologia dos materiais, etapas e procedimentos construtivos e fatores do meio em que a edificação está exposta de forma a explorar as possíveis possibilidades para a ocorrência de problemas. A partir das características físico-químicas dos materiais envolvidos no sistema construtivo de fachadas prediais é alcançada uma interligação harmoniosa, de modo a atingir bons resultados estéticos e funcionais. Entretanto, a relação entre as manifestações patológicas e os materiais empregados nessas áreas são íntimas, de forma que, ao haver um desacordo das propriedades dos materiais por ação das movimentações estruturais ou reações químicas tardias, podem acontecer situações que venham a comprometer diversas regiões da fachada principalmente no encontro de locais com diferentes tipos de insumos, pois estes possuem propriedades distintas.

As trincas, deslocamentos de emboço, revestimentos cerâmicos ou pinturas são manifestações patológicas bastante comuns nas fachadas, pois tais problemas podem possuir origens relacionadas a erros nas etapas de planejamento, execução ou manutenção da edificação, como por exemplo, deficiência de informações ou erros do projeto de revestimentos, especificação incorreta dos materiais, falhas de mão de obra na execução do serviço ou falta de manutenções preventivas e corretivas. Em relação a causa dos problemas, a mesma está ligada ao fator primário que ocasionou tal adversidade, ou seja, qual agente desencadeou a manifestação patológica. Diante do afirmado anteriormente, a temperatura se torna um dos

principais fatores para o acontecimento das trincas e deslocamentos, pois influenciam na fachada através do mecanismo da movimentação estrutural do concreto armado e do sistema de revestimentos devido aos diferentes coeficientes de dilatação dos materiais, de modo a ocorrer problemas principalmente nas interfaces estrutura/alvenaria.

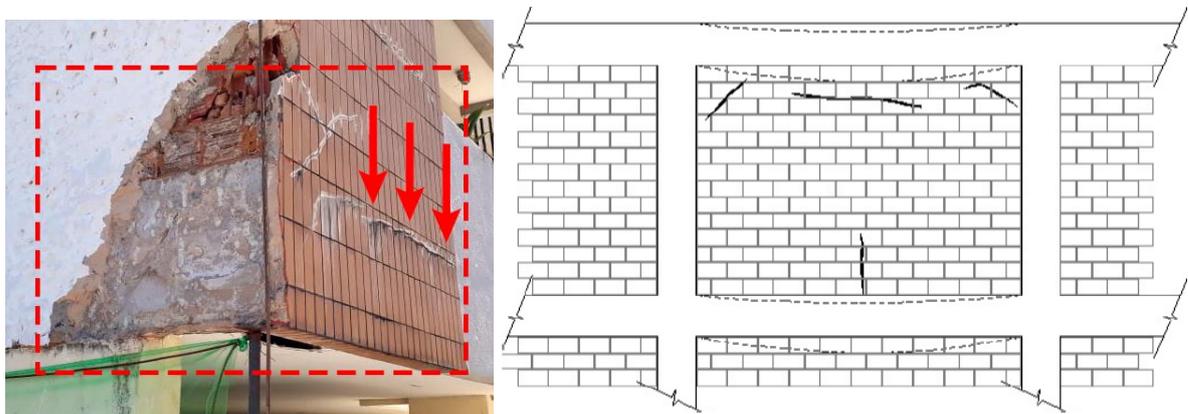
Figura 1: Pilares internos e externos de um edifício submetidos a diferentes temperaturas.



Fonte: Fiorito (2009, p.82)

Nas fachadas atuam esforços de compressão sobre o revestimento quando a temperatura externa for inferior a temperatura interna ou quando, após grande exposição da fachada externa ao calor, aconteça queda brusca de temperatura externa ou internamente. A figura 1 demonstra na seção A, o edifício com iguais temperaturas internas e externas, enquanto a seção B e C demonstram a diferença do comportamento entre os elementos estruturais internos e externos do edifício quando submetidos a diferentes temperaturas e como impactam na deformação estrutural quanto a altura entre andares.

Figura 2: Trinca em interface viga/alvenaria em fachada.

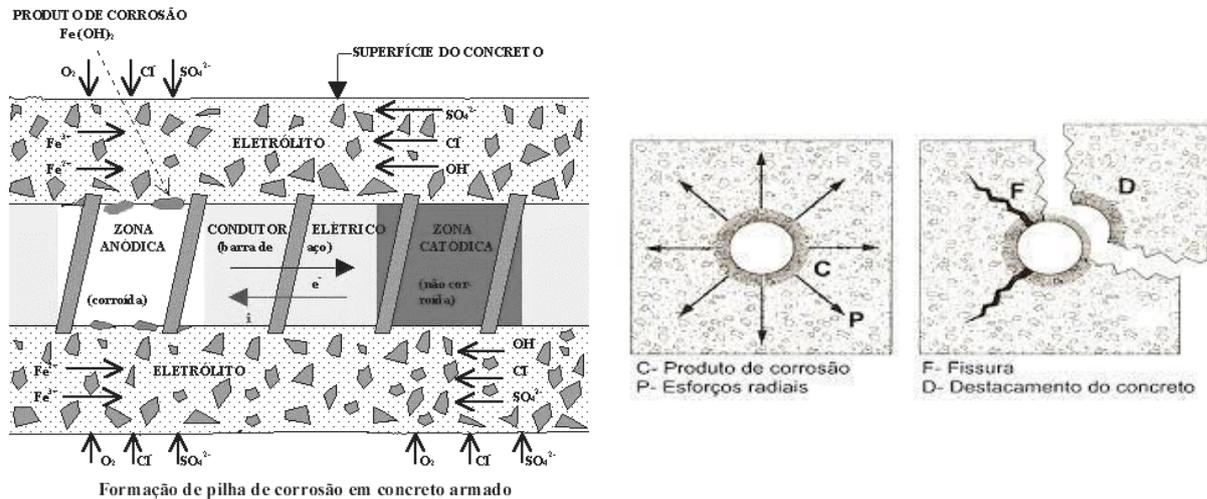


Fonte: Autoria própria (2021)

Conforme mostrado na figura 2, o comportamento mecânico das estruturas de concreto armado também é um agente importante a ser levado em consideração, pois este fator

pode causar trincas por motivos de sobrecarga, deformações excessivas ou recalques, de modo que atingem diretamente as fachadas.

Figura 3: Processo eletroquímico de corrosão de armadura.



Fonte: Alvim (2002) e Barreto (2018, p.5)

Outras causas que incidem para o surgimento de manifestações patológicas referentes a trincas e deslocamento de revestimentos em fachadas são os ataques químicos as estruturas de concreto armado, no qual estão diretamente associados ao mecanismo de corrosão de armaduras. A figura 3 exibiu o processo eletroquímico de despassivação por carbonatação, onde, por meio do ataque de agentes agressivo presentes no ar somados a umidade, acabam por conduzir reações químicas no interior do concreto reduzindo a alcalinidade do meio, ficando propício para reações com o ferro (Fe) presente no aço da estrutura de modo a gerar o produto de corrosão, hidróxido de ferro ($Fe(OH)_2$). Conforme mostrado figura 3, durante o processo de corrosão, o produto gerado ocupar espaço no interior da estrutura, deste modo, expulsando o concreto ao redor da armadura, gerando esforço de tração, formando trinca na estrutura.

Figura 4: Fissuras em estrutura de fachada de edificação na cidade de Fortaleza geradas através de ataques por cloretos.



Fonte: Autoria própria (2023)

A despassivação por cloretos também é algo recorrente em regiões litorâneas conforme mostrado na figura 4, onde as armaduras da estrutura podem ser despassivadas mesmo diante o alto valor de Ph (potencial hidrogeniônico) do concreto, pois a reação final libera íons cloretos que quebram a camada de passivação do aço, ficando livres para reagir com o ferro (Fe) presente no aço, deixando a armadura suscetível a corrosão.

Figura 5: Manifestação patológicas de Fantômes em fachadas.



Fonte: Nascimento (2020)

Outro fator preponderante que atua como causa de problemas em fachadas ligadas as estruturas de concreto armado são as movimentações higroscópicas, pois a partir dessa condição a fachada fica com aspecto de manchamentos marcando exatamente os locais onde se encontram as vigas pilares e lajes da estrutura conforme mostrado na figura 5. A origem desse problema normalmente está ligado a erros na etapa de execução da obra, de modo que, a falta ou falhas de execução da camada de chapisco e baixas espessuras na camadas de revestimento argamassado (reboco) acarretam este tipo de manifestação patológica. O mecanismo se dar através da maior absorção de água pela região dos revestimentos argamassados (chapisco e reboco) com falhas ou baixas espessuras localizadas nas alvenarias, de modo que, o concreto, por possui uma superfície menos porosa, absorve menos água enquanto a região de revestimento argamassado falho acaba recebendo a deposição de sujidades trazidas pela água ou umidade do meio conforme exibido na figura 5. As movimentações higroscópicas também podem causar trincas bastante semelhantes as provocadas pela variação de temperatura, pois os dois casos acontecem mediante variações higrótérmicas dos materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada observou-se a existência de diversos fatores que influenciam nas manifestações patológicas em fachadas, onde o sistema estrutural das edificações tem papel preponderante para um bom funcionamento do edifício. Os materiais por sua vez possuem como dever uma perfeita harmonia entre si, de forma que, cada característica específica cumpre uma função dentro do sistema construtivo. Entretanto em caso de surgimento de problemas, o correto entendimento do funcionamento dos processos patológicos garantirá soluções executivas e de manutenção na qual busquem maior durabilidade dos sistemas construtivos.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Tatiana C M, PARENTE, Igor M S. **Distintas formas de corrosão das armaduras de estruturas em concreto armado: uma revisão.** Disponível em: https://abraco.org.br/src/uploads/intercorr/2018/INTERCORR2018_200.pdf, Acesso em: 15 de outubro de 2024.

BARRETO, Tatiana C M, PARENTE, Igor M S. **Influência de inibidores no comportamento de corrosão de aço CA-50 para armadura de estruturas de concreto.** Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-23-Formacao-de-pilha-de-corrosao-em-concreto-armado-Alvim-2002_fig3_320172541, Acesso em: 10 de setembro de 2024.

CAPORRINO, Cristiana F. **Patologias em Alvenarias.** 2. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

FIORITO, Antônio J S I. **Manual de Argamassas e Revestimentos: Estudos e procedimentos de Execução.** 2. Ed. São Paulo: Pini, 2009.

GOMIDE, Tito L F; FLORA, Stella M D; BRAGA, Antônio G M; GULO, Marcos A; NETO, Jerônimo C P F. **Manual de Engenharia Diagnóstica: Desempenho, Manifestações Patológicas e Perícias na Construção Civil.** 2. Ed. São Paulo: Leud, 2021.

LIMA, Rafaela Fujita. **Relatório técnico de análise estrutural.** Fortaleza: LAREB, 2020.

SENA, Gildeon O; NASCIMENTO, Matheus L M; NETO, Abdala C N; LIMA, Natália M. **Patologia das Construções.** 1. Ed. Salvador: Ekoa Educação, 2020.

TECNOSIL M. **Corrosão de armadura: o que causa e como amenizar esse dano?** Disponível em: <https://www.tecnosilbr.com.br/corrosao-de-armadura-o-que-causa-e-como-amenizar-esse-dano>, Acesso em: 15 de outubro de 2024.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: Causas, Prevenção e Recuperações.** 2. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.