Principais manifestações patológicas de um edifício em Anápolis-GO

G. Teixeira Filho^{1*}, L. Dias Filho¹, F. Leonel¹, J. Silva¹, E. Alves².

*Autor de Contacto: guilherme.henrique.eng@hotmail.com

¹ Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO, Brasil

² Goinfra, Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar as principais manifestações patológicas que incidem em um edifício residencial localizado na cidade de Anápolis – GO. A análise ocorre mediante inspeção predial realizada *in loco*, fundamentando-se nas diretrizes de normas de avaliações, perícias e manutenções prediais (IBAPE, 2012; ABNT NBR 5674, 2012; ABNT NBR 16747, 2020). Como resultado, apresentou-se as principais manifestações patológicas que influenciam no desempenho e durabilidade da edificação, buscando correlacionar as anomalias com suas possíveis causas e apresentando propostas de intervenção capazes de reverter o quadro deficiente dos elementos deteriorados. Dentre as manifestações apresentadas, destacaram-se as infiltrações, visto que outras patologias, como as fissuras e recalque diferencial, foram causadas e intensificadas pela negligência de tratamento das infiltrações em estágio inicial.

Palavras chave: Patologia; Recalque; Edifícios; Infiltração; Deterioração.

ABSTRACT

This study aims to analyze the main pathological manifestations that occur in a residential building located in the city of Anápolis – GO. The analysis occurs through building inspection performed

in loco, based on the guidelines of standards for assessments, surveys and building maintenance (IBAPE, 2012; ABNT NBR 5674, 2012; ABNT NBR 16747, 2020). As a result, the main pathological manifestations that influence the performance and durability of the building were presented, seeking to correlate the anomalies with their possible causes and presenting proposals for intervention capable of reversing the deficient picture of the deteriorated elements. Among the manifestations presented, the infiltrations stood out, since other pathologies, such as cracks and differential settlement, were caused and intensified by the negligence of treatment of the infiltrations in the initial stage.

Key words: Pathology; Settlement; Buildings; Infiltration; Deterioration.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar las principales manifestaciones patológicas que se producen en un edificio residencial situado en la ciudad de Anápolis – GO. El análisis ocurre a través de la inspección del edificio realizada *in loco*, con base en las directrices de las normas de evaluación, peritaje y mantenimiento del edificio (IBAPE, 2012; ABNT NBR 5674, 2012; ABNT NBR 16747, 2020). Como resultado, se presentaron las principales manifestaciones patológicas que influyen en el rendimiento y la durabilidad del edificio, buscando correlacionar las anomalías con sus posibles causas y presentando propuestas de intervención capaces de revertir el cuadro deficiente de los elementos deteriorados. Entre las manifestaciones presentadas destacaban las infiltraciones, ya que otras patologías, como las grietas y los asentamientos diferenciales, eran causadas e intensificadas por la negligencia en el tratamiento de las infiltraciones en fases tempranas.

Palabras clave: Patología; Asentamiento; Edificios; Infiltración; Deterioro.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo de sua vida útil, toda edificação sofre um processo de degradação natural por ação do tempo e do meio ambiente. Segundo Souza (2019), uma edificação é composta pelo conjunto de materiais e de processos construtivos em cadeia (projeto, execução e utilização), cuja

heterogeneidade de processos resulta nos principais pontos de origem das patologias. O processo patológico é capaz de afetar os desempenhos de segurança, habitabilidade e durabilidade das edificações. O concreto armado, como sistema construtivo, apresenta manifestações patológicas bem características que evidenciam a necessidade de manutenções periódicas que mitiguem as anomalias.

A ausência de recomendações e ações voltadas à preservação das construções de concreto pode resultar em manifestações de deficiências indicativas de deterioração, sendo a patologia das construções o ramo da ciência que busca estudar e identificar as origens, as causas e os mecanismos de ação do desenvolvimento patológico das edificações. (Silva Neto, 2019).

Com isso, o presente estudo tem como objetivo analisar as principais manifestações patológicas que incidem em um edifício residencial de quatro pavimentos localizado na cidade de Anápolis – GO. Essa análise busca identificar no edifício, que possui aproximadamente vinte anos de uso, as anomalias, correlacionando suas possíveis causas e complicações, e apresentar propostas de intervenção capazes de reverter o quadro deficiente dos elementos da edificação.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização desta pesquisa foi a de inspeção predial baseada em vistoria técnica realizada *in loco*, para avaliação das manifestações patológicas que acometem os elementos construtivos do objeto de estudo. Para isso, a pesquisa se fundamentou nas diretrizes da Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – IBAPE (2012), nas especificações da ABNT NBR 5674 (2012) e nas orientações da ABNT NBR 16747 (2020).

A inspeção foi realizada para diagnosticar as anomalias construtivas e as falhas de manutenção que influem e prejudicam o estado de utilização do prédio e suas instalações. A Norma de Inspeção Predial (IBAPE, 2012) primeiro classifica, em três níveis (1, 2 e 3), a inspeção predial quanto a sua complexidade e elaboração de laudo, levando em consideração as características técnicas para a execução do trabalho.

Em seguida, a avaliação define a natureza do elemento construtivo a ser inspecionado e, com um relatório fotográfico, classifica três graus de risco (mínimo, regular e crítico) para uma anomalia, levando em conta os critérios de riscos oferecidos aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio. Por fim, a inspeção predial termina com as definições de prioridades para as recomendações técnicas e a avaliação da manutenção e uso que possibilita intervir nas manifestações patológicas incidentes.

Neste trabalho, a edificação foi classificada como “Inspeção de Nível 01” e o seu grau de risco em análise como um todo é o “regular”, visto que as manifestações de risco crítico não se sobressaem.

3. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Este tópico descreverá alguns ambientes analisados e as manifestações patológicas atuantes, apresentando as possíveis causas, a classificação do problema e a metodologia a ser seguida para reverter o quadro de deterioração.

3.1 Reservatórios superiores – Eflorescências e fissuras

Identificou-se infiltrações, fissuras e manchas brancas (eflorescências) em elementos estruturais ao longo das paredes do reservatório superior, pode-se visualizar as manifestações constatadas no local através das Figuras 1 a 4.

Figura 1. Manchas brancas de eflorescência.

Figura 2. Manchas brancas de eflorescência.

Figura 3. Sinais de infiltração.

Figura 4. Reenquadramento da abertura.

As manifestações patológicas encontradas foram devidas a falha na manutenção e anomalia construtiva, ocasionadas devido ao tempo de uso do edifício, aproximadamente vinte anos, e a falta de manutenções periódicas.

Referente a fissura presente na abertura de acesso à cobertura, ela ocorre devido à ausência do seu correto acabamento. Dessa forma, devido a concentrações de tensões que ocorrem nessas regiões, surgem fissuras partindo das extremidades dessas aberturas.

Observa-se também a presença do destacamento da pintura, característico do uso de saibro como argamassa de revestimento. Pois na época da construção do edifício era usual utilizar saibro (material pulverulento) na composição da argamassa do reboco, que com o tempo, pode causar as fissuras e destacamento do reboco.

A eflorescência pode induzir a degradação do concreto, quando a água infiltra nos poros do concreto, ela dissolve os sais presentes no cimento e na cal, principalmente o hidróxido de cálcio. Esses sais são conduzidos até a superfície durante a evaporação da água através da percolação

(passagem da água pelo concreto). Com a evaporação da água, esses sais se cristalizam, gerando manchas de cor clara. Os depósitos podem aparecer pontualmente ou de forma generalizada, assim como podem se formar lenta ou rapidamente, dependendo do grau de exposição à umidade e à quantidade de sais presentes no concreto. Com a perda do hidróxido de cálcio ocorre a diminuição do pH, tornando o ambiente interno ácido e fazendo com que as armaduras percam sua camada passivadora (proteção do aço) causando a oxidação da armadura, que pode comprometer a vida útil do reservatório e (ou) da estrutura.

A detecção de eflorescência em estruturas de concreto exige intervenção rápida e assertiva. Como ocorre com outros tipos de manifestações patológicas, a primeira ação deve ser identificar e controlar a fonte do problema. Recuperar as fissuras e fazer uma nova impermeabilização do reservatório.

Recomenda-se os procedimentos a seguir: Realizar limpeza do local, isentando-o de poeiras, óleos, graxas, natas de cimento, pinturas, partículas soltas, “nichos” de concretagem, pontas de ferro, restos de madeira, agentes de cura química ou desmontes e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto, lavar com escova de aço e água; Reparar possíveis “nichos” e falhas de concretagem com argamassa de cimento e areia média lavada; Umedecer a superfície antes da aplicação da primeira demão, tomando cuidado para não saturar; Aplicar argamassa polimérica (SikaTop® 100 ou similar) com vassoura de pelos macios trincha pincel ou broxa, com consumo aproximado de 1,0 quilograma de massa fresca por metro quadrado de área (1,0 kg/m²) por demão. Aplicar duas demãos cruzadas do produto; Aplicar argamassa polimérica (SikaTop® 107 ou similar) com vassoura de pelos macios, trincha, pincel ou broxa, com consumo aproximado de 1,0 quilograma de massa fresca por metro quadrado de área (1,0 kg/m²) por demão. Entre a primeira e a segunda demão, fixar tela de poliéster para auxiliar na estruturação da membrana. Aplicar quatro demãos cruzadas do produto, ao todo. As demais demãos devem ser aplicadas após a anterior ter endurecido ou apresentado secagem ao toque (3 a 6 horas, dependendo das condições locais de temperatura e umidade).

Além disso, recomenda-se uma verificação da possibilidade de pontos de vazamento e a realização de manutenções periódicas com intuito de monitorar todo o sistema. Atentar para a verificação da correta impermeabilização interna do reservatório e verificação da integridade do reservatório associado com a exposição das armaduras. A impermeabilização externa do reservatório também é necessária.

O reboco de saibro deve ser removido e refeito, pois como a manifestação patológica é sistêmica, e de grande grau de degradação, sugere-se para uma solução definitiva, realizar a remoção de todo o reboco da região afetada até a face da parede de alvenaria e (ou) concreto, recompondo a região removida com argamassa industrializada para reboco para garantir a uniformidade do novo revestimento. Após essa etapa, respeitar o período de cura do reboco e proceder com a aplicação da argamassa polimérica. Esse sistema como um todo apresenta grau de risco crítico.

3.2 Barrilete – Eflorescências, manchas escuras e viga danificada

Observou-se a presença de sinais de infiltração, eflorescência e danos na viga, que podem ser visualizados nas Figuras 5 a 10.

Figura 5. Eflorescência.

Figura 6. Manchas escuras.

Figura 7. Eflorescência.

Figura 8. Fissuras na casa de máquinas.

Figura 9. Danos na viga.

Figura 10. Danos na viga.

O problema exposto nas Figuras de 5 a 8 são classificados como anomalias construtivas, causadas pelo composto hidróxido de cálcio, que é formado durante o processo de hidratação do cimento fresco. Após o endurecimento do concreto, essa substância, em contato com a água, pode ser dissolvida e carregada (lixiviada) para fora da superfície do concreto, causando eflorescências, que são manchas brancas sobre a estrutura ou o revestimento. Ao lixiviar o concreto são produzidas as

manchas brancas mencionadas, o que torna o concreto mais ácido (reduzem o pH), favorecendo a reação química de oxidação do ferro. Além disso, a presença da umidade na estrutura favorece a formação de manchas escuras pois é constituída por matéria orgânica de fungos, que possuem proliferação facilitada por condições de abrigo do sol e acúmulo de umidade. Isto aponta para o fato de que os problemas de umidade excessiva e falta de incidência solar estão presentes nestes locais em certa proporção. Dessa forma, tais sinais indicam a ocorrência de infiltração na estrutura de concreto e consequentemente a possibilidade do desenvolvimento de um processo corrosivo.

As eflorescências além de antiestéticas são difíceis de serem removidas e podem comprometer a vida útil do reservatório e (ou) da estrutura. Assim como citado no item 3.1, para sanar os problemas devido à infiltração deve-se identificar e controlar a fonte do problema, recuperar as fissuras e fazer uma nova impermeabilização do reservatório. As eflorescências salinas brancas podem ser removidas por escova a seco ou com água limpa e uma escova firme, ou em casos mais simples e superficiais, é possível remover os depósitos salinos com uma limpeza com ácido acético e água (proporção 1:1). Uma vez sanado a origem dos problemas de infiltração deve-se prosseguir para a recuperação da estrutura e seu acabamento.

Quando ao dano da viga, observa-se uma anomalia construtiva devida a introdução das tubulações no seu interior. O procedimento realizado provoca uma perda da sua capacidade de resistência, inutilizando-a naquele trecho e transferindo os esforços, ali presente, para o restante da estrutura. Deve-se, para sanar o problema, realizar a mudança do traçado da tubulação e proceder com a recuperação do concreto danificado com recuperação da parte deteriorada com uso de graute.

Essa manifestação patológica apresenta-se como grau crítico na estrutura.

3.3 Reservatório superior – Impermeabilização da laje do reservatório e manutenção da tampa do reservatório

Observou-se um desgaste natural da laje do topo do reservatório e nas bordas das aberturas, há pequenos sinais de desgaste do concreto, esse desgaste pode ser visualizado nas Figuras 11 e 12. Além disso, nas extremidades do reservatório observa-se um destacamento da pintura devido a infiltração e intensificado pelo uso de saibro como argamassa de revestimento, também foi observado sinais de trincas devido a movimentações higroscópicas, associadas a absorção de água pela argamassa e seu movimento relativo em relação ao restante da estrutura, as Figuras 13 e 14 expõem essa manifestação.

Figura 11. Desgaste da impermeabilização.

Figura 12. Sinais de desgaste da base da tampa.

Figura 13. Destacamento da pintura.

Figura 14. Destacamento da pintura.

O reservatório apresenta anomalia construtiva, formado devido ao desgaste natural ao longo do tempo, uso indevido de saibro na argamassa de reboco e ausência das devidas manutenções periódicas com limpeza das superfícies internas e externas do reservatório, que torna a água reservada susceptível à agentes de contaminação, comprometendo assim a sua qualidade.

Recomenda-se que seja realizada a substituição da impermeabilização na laje do topo, através do seguinte procedimento: remover o material de impermeabilização existente; regularizar as superfícies localizadas abaixo das mantas com argamassa desempenada de cimento e areia, com caimento mínimo de 1% em direção aos ralos, como recomendado pela NBR 9575 (2010); realizar limpeza do local, retirando resíduos de argamassa, madeiras, pontas de ferro, graxa, óleo e partículas soltas; aplicar demão de *primer* asfáltico, com o intuito de posterior aplicação de manta aluminizada; aquecer o *primer* asfáltico e a parte inferior da manta asfáltica aluminizada até o plástico de proteção derreter. Recomenda-se utilização de manta asfáltica aluminizada com espessura de 3 mm para uma maior eficiência e durabilidade do sistema. O sistema, segundo a ABAPE (2012) apresenta grau regular.

3.4 Pavimento tipo – Fissuras nos apartamentos

No apartamento 401 do bloco C foi identificada a presença de fissuras com inclinação de 45° nas paredes dos quartos, como pode-se observar nas figuras 15 a 18. Foi identificado ainda fissuras na escada de entrada para os apartamentos, como documentado nas Figuras 19 e 20.

Figura 15. Fissura na parede do apartamento.

Figura 16. Fissura na parede do apartamento.

Figura 17. Fissura na parede do apartamento.

Figura 18. Fissura intensificada pela umidade.

Figura 19. Fissuras de possível recalque.

Figura 20. Infiltração da água da chuva.

As fissuras encontradas são classificadas como anomalias construtivas e uma das possíveis causas é a ocorrência de recalque diferencial próxima à região das caixas de passagem, tendo em vista que as caixas apresentam um elevado grau de umidade e deterioração provocado por uma impermeabilização ineficiente, a qual permite com que a água percole (passe) pelo solo tornando-o saturado (umedecendo), e gerando assim uma deformação do solo. Em consequência, proporciona condições favoráveis para o recalque diferencial. Além disso, o processo é potencializado devido ao grande volume de água que ali se acumula, uma vez que a inclinação do terreno é acentuada para aquela direção. As fissuras originadas devido a esse processo são bem caracterizadas pelo aspecto de inclinação de 45°, como é identificado no apartamento.

Além de causar insegurança aos moradores, as trincas devido ao recalque diferencial podem comprometer a estrutura da edificação. Para sanar esse problema, deve-se procurar estabilizar o solo e para isso recomenda-se a utilização de solo cimento na região que está úmida da caixa de passagem. Deve-se prosseguir com a retirada do concreto do calçamento, verificar possíveis vazamentos e com a investigação de toda a região saturada (úmida) delimitar a área afetada pelos vazamentos. Proceder com a impermeabilização das caixas de inspeção em todo seu perímetro, em seguida, realizar a mistura do solo com cimento na proporção de 6% do peso de cimento e 20% de areia, em relação ao peso do solo que será retirado e misturado. Fazer essa mistura e recompor em camadas compactadas de 30 cm em 30 cm do solo retirado.

Após essa etapa, prosseguir com a recuperação do calçamento de concreto e recuperação das caixas de passagem (parte interna e externa). Nas caixas deve ser realizada a sua devida impermeabilização e aplicação de selante nas tampas para evitar a infiltração de água da chuva e recompor as partes de concreto removidas.

Nas paredes de alvenaria do apartamento fissuradas, verifica-se que a alvenaria se trata do componente mais susceptível a fissurações devido a sua diferença de deformação em relação ao restante da estrutura, para isso como recuperação é sugerido o seguinte tratamento: Remoção do revestimento da parede, numa faixa de largura aproximadamente de 15 cm entre a fissura e realizar a limpeza da base; Imprimir com *primer* PU e aplicar selante a base PU; Aplicar sobre a alvenaria exposta, uma tela de poliéster em uma faixa de 10 cm; Aplicar o chapisco externo a bandagem; Recuperar a abertura com uma argamassa com baixo módulo de deformação; Por fim, realizar pintura após espera do período de secagem, que corresponde a sete dias.

O sistema, segundo a ABAPE (2012) apresenta grau crítico.

4. CONCLUSÃO

Tendo em consideração as manifestações patológicas expostas, é evidente a negligência quanto aos efeitos que infiltrações de água podem causar ao edifício. Geralmente causados por falhas na etapa de impermeabilização, as infiltrações são responsáveis, em seus estágios iniciais, por manifestações brandas, como o destacamento da pintura, e caso a infiltração não seja controlada, pode-se evoluir para manifestações mais críticas, como o deslocamento de concreto e consequente exposição da armadura.

A consequente exposição da armadura às intempéries da superfície, pode ocasionar a oxidação da armadura. Essa manifestação patológica causa perda considerável da capacidade resistente do elemento metálico, podendo resultar na inutilização total do elemento. Essa situação pode ser agravada e acelerada em edifícios construídos anteriormente à data de publicação da NBR 6118:2014, visto que norma vigente anterior NB-1/1960 previa cobrimento mínimo de concreto inferior ao atual, que corresponde ao valor de 2,5 cm.

Tais manifestações, quando negligenciadas e associadas a outras anomalias construtivas, tais como danos em vigas para introdução de tubulações, podem comprometer gravemente a estrutura da

edificação. Desta forma, por meio desse documento, salienta-se a importância da prevenção e manutenção das infiltrações e das manifestações patológicas atreladas. Recomenda-se ainda a manutenção das edificações por mão de obra especializada, afim de evitar o retorno das manifestações patológicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2012). *NBR 5674: Edificações – Procedimento*. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2014). *NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento*. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). *NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento*. Rio de Janeiro.

Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. (2012). *Norma de Inspeção Predial*. São Paulo.

Silva Neto, D. F. da. (2019), “*Análise das manifestações patológicas em edifício residencial da Asa Sul em Brasília-DF*”, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Goiás, 138 p.

Souza, MM (2019), Principais patologias estruturais e atuais metodologias de controle na construção civil. *Inter-American Journal of Development and Research*. 2 (1): 57-73. <https://doi.org/10.32916/iadrj.v2i1.69>