ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DAS PATOLOGIAS EM IMÓVEIS RESIDENCIAIS

Kelly Aparecida de Oliveira¹ Ricardo Fonseca de Oliveira²

RESUMO: O estudo das patologias das construções se mostra uma ferramenta de grande

importância para a identificação de falhas estruturais, tais como fissuras, desagregação e

destacamento. A identificação é realizada através de visitas as obras em construção e obras já

concluídas. Sendo identificado os problemas na estrutura se torna possível realizar as medidas

corretivas a fim retificar o dano causado. Para aprofundar no assunto foi realizado um estudo

de caso em imóveis residenciais, no Bairro de habitação popular Jardim Américo, Monte

Carmelo-MG. Foram visitadas três residências onde foram detectadas várias patologias

construtivas, podendo constatar as possíveis causas de cada problemas, e os métodos de

mitigação para cada um.

PALAVRAS-CHAVE: Patologia; Fissura; Destacamento.

ABSTRACT: The study of the pathologies of constructions proves to be a tool of great

importance for the identification of structural flaws, such as cracks, disintegration and

detachment. Identification is carried out through visits to works under construction and works

already completed. Once the problems in the structure are identified, it is possible to take

corrective measures in order to rectify the damage caused. In order to deepen the subject, a

case study was carried out in residential properties, in the popular housing neighborhood

Jardim Américo, Monte Carmelo-MG. Three residences were visited where several

constructive pathologies were detected, verify the possible causes of each problem, and the

mitigation methods for each one.

KEYWORDS: Pathology; Fissure; Posting.

¹ Graduanda do curso de Engenharia Civil - Fundação Carmelitana Mário Palmério. Contato:

kellyoliveira@unifucamp.edu.br

² Docente do curso de Engenharia Civil - Fundação Carmelitana Mário Palmério - Av. Brasil Oeste, s/n, Jardim Zenith - Monte Carmelo, Fone: (34) 3842 - 5272. Contato:

ricardooliveira2013@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O estudo das patologias das construções tem ganhado grande importância nas últimas décadas, visto o grande número de reclamações dos consumidores sobre seus direitos em imóveis, sendo esses adquiridos por construtoras. A **Lei nº 8.078/1990**, foi a responsável pela criação do **CDC** (*Código de Defesa do Consumidor*), sendo que ela introduziu diversos direitos e garantias, ampliados ainda mais com o novo Código Civil vigente desde janeiro de 2003.

Os construtores começaram a ter um aumento no custo de pós-venda, visto que a população passou a ser mais rigorosa e exigente na qualidade dos serviços. No intuito de resguardar o lucro de despesas com pós-ocupação, as empresas passaram a redigir manuais do proprietário, investir em programas de qualidade e treinamento de funcionários (OLIVEIRA, 2013).

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) surgiu apoiada no compromisso com o desempenho no ambiente construído nos países desenvolvidos nos anos 1960 e no Brasil em 1984. Ela se diferencia de outros tipos de avaliação aplicada ao ambiente construído, tanto por interferir diretamente em seu processo de produção quanto por valorizar a opinião do usuário, em complementação ao ponto de vista dos especialistas (ELALI; VELOSO, 2004).

Segundo Preiser e Schramm (2005), avaliar o projeto e seu processo ou o edifício por meio da APO permite compreender os motivos subentendidos nas decisões dos vários participantes do processo, uma vez que essas decisões são, com frequência, baseadas em uma grande variedade de considerações.

Sendo assim, para Kowaltowski et al. (2013), consiste em emoções, intuições e julgamentos, que são tão relevantes quanto os aspectos racionais, tais como medições e verificação do atendimento as normas técnicas.

No Brasil, a aplicação de metodologia de APO teve início na década de 70, com a avaliação do nível de satisfação de usuários de conjuntos habitacionais de São Paulo numa abordagem multidisciplinar. A partir de então, a APO, foi se desenvolvendo como tema de pesquisa em várias instituições brasileiras (OLIVEIRA, 2013).

Diante deste contexto, o objetivo geral deste trabalho é avaliar as patologias do concreto armado apoiadas nas avaliações de pós-ocupações de imóveis residenciais.

1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar as patologias construtivas apresentadas pósocupação em imóveis residenciais.

1.1.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram:

- Descrever e analisar as principais patologias em obras residenciais;
- Dissertar o motivo de tais problemas;
- Estudo de caso das patologias em três residências populares;
- Apresentar as possíveis soluções e prevenções cabíveis para cada tipo de situação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Patologia

Patologia, de acordo com os dicionários, é a parte da medicina que estuda as doenças. A palavra patologia tem origem grega de "phatos" que significa sofrimento, doença, e de "logia" que é ciência, estudo. Então, conforme os dicionários existentes, pode-se definir a palavra patologia como a ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças (NAZÁRIO E ZANCAN, 2011, p. 01)

Entende-se por patologia do concreto armado a ciência que estuda os sintomas, mecanismos, causas e origens dos problemas patológicos encontrados nas estruturas de concreto armado. Lembrando que para um dano qualquer, existe a possiblidade de vários fatores serem responsáveis. Estes danos podem vir apenas a causar incômodos para aqueles que irão utilizar a obra segundo o fim para que foi feita, tais como pequenas infiltrações até grandes problemas que podem levar a estrutura ao colapso (HELENE, 1992).

A Figura 1 mostra um esquema das principais causas físicas de deterioração do concreto, relacionadas aos efeitos dos carregamentos estruturais, mudanças de volume e exposição a variações extremas de temperatura.

CAUSAS FÍSICAS DA DETERIORAÇÃO DO CONCRETO Desgaste da Fissuração superfície Erosão Cavitação Abrasão MUDANCAS DE CARGA ESTRUTURAL: EXPOSIÇÃO A VOLUME DEVIDAS A: EXTREMOS DE Gradientes normais de 1. Sobrecarga e impacto TEMPERATURA: temperatura e umidade Ação do gelo-degelo Pressão de cristalização 2. Carga cíclica Fogo de sais nos poros

Figura 1 – Agentes físicos de deterioração do concreto.

Fonte: Metha; Monteiro, (1994, p. 128).

Os processos de degradação alteram a capacidade de o material desempenhar as suas funções, e nem sempre se manifestam visualmente. Os três principais sintomas que podem surgir isoladamente ou simultaneamente são: a fissuração, o destacamento e a desagregação (LAPA, 2008, p. 9).

2.1.1 Fissuração

De acordo com o item 13.4 da norma técnica ABNT NBR 6118/2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento, o estado limite de abertura de fissuras (ELS-W) é aquele em que surge a primeira fissura na peça de concreto armado. Admite-se que esse estado é atingido quando a tensão de tração máxima na seção transversal for igual à resistência de tração do concreto na flexão (CUNHA, 2011).

As fissuras geralmente consistem nas manifestações patológicas que mais chamam atenção dos leigos, devido ao aspecto antiestético que trazem, juntamente com a sensação de

insegurança. Podem ter origem nas causas intrínsecas e extrínsecas, ou na combinação de duas ou mais. A Figura 2 mostra um exemplo de fissuras.

Segundo Cánovas (1988), são patologias que além do próprio risco que trazem para a segurança da estrutura, também acabam por ser uma porta aberta para a ocorrência de corrosões das armaduras, já que acabam por desproteger o aço.

Figura 2 - Exemplo de fissuras.

Fonte: A autora (2020).

2.1.2 Destacamento

O destacamento ocorre após a fissuração, pois, com a expansão dos sais no interior da estrutura, são promovidos pequenos esforços de tração, fazendo com que ocorram as fissuras e consequentemente o seu destacamento. (LIMA; BRITO, 2016)

Caracteriza-se pela ruptura do concreto, em especial nas partes salientes da estrutura. O concreto desagregado geralmente apresenta as características originais de resistência, porém não foi capaz de suportar a atuação de esforços anormais.

2.1.3 Desagregação

A perda da parte aglomerante do concreto leva sua desagregação. Souza e Ripper (1998) entendem a desagregação do concreto como a separação física do mesmo em fatias, de modo que a estrutura acaba por perder a capacidade resistente a esforços na região desagregada.

GETEC, v.10, n.26, p.90-89/2021

Cánovas (1988) afirma que os componentes do concreto perdem sua coesão, reduzindo significantemente a resistência mecânica. Vários são os fatores que podem ser causadores da desagregação: fissuração, movimentação das formas, corrosão do concreto, ataques biológicos e o fenômeno da calcinação que consiste na perda de resistência e mudança de cor do concreto, que ocorre quando o mesmo se encontra na presença de fogo e começa a se desintegrar em uma temperatura próxima à 600° C.

2.1.4 Manchas

Problemas causados por umidade podem ser muito nocivos e difíceis de se resolver, podendo levar a prejuízos de caráter funcional, estéticos e estruturais podendo representar risco à segurança e à saúde dos usuários. Eles têm maior incidência em construções habitacionais como residências e edifícios. A Figura 3 apresenta exemplo de manchas.

Os fatores que levam a infiltração de água são:

- > A umidade do solo;
- ➤ Materiais porosos (tijolos, concreto, argamassas madeiras, blocos cerâmicos) que apresentam canais capilares, permitindo que a água penetre no seu interior (MITZSUZAKI et al., 2019).



Figura 3 - Exemplo de manchas.

Fonte: (AIRES, 2020).

2.2 Causas

As principais causas das patologias do concreto armado podem ser descritas conforme a Figura 4.

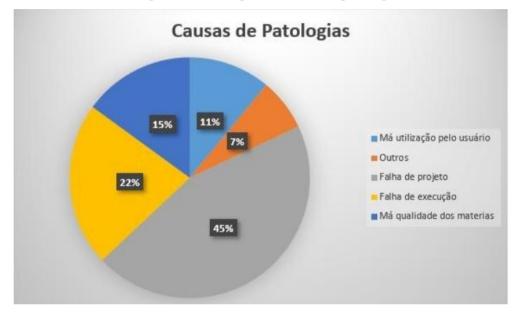


Figura 4 - Principais causas das patologias.

Fonte: (MITZSUZAKI, 2019).

As patologias apresentadas nas construções são causadas principalmente por falta de planejamento e controle de obras. Na fase de projeto, que correspondem a 45% das patologias apresentadas, é imprescindível fazer o estudo e viabilidade da obra, e também acompanhar o projeto de execução pois as falhas de projetos podem acarretar muitas patologias, nessa fase temos como principais causadores: a falta de informação, falta de dados técnicos e econômicos e divergências na finalidade da construção.

As falhas de execução são frequentes nas construções, 22% das causas patológicas, podendo ter como motivos falta de organização e gerenciamento, mão de obra desqualificada, condições inadequadas de trabalho, e falta de equipamentos necessários para cada etapa da obra. Para que não ocorra estes tipos de problemas, é preciso o acompanhamento do engenheiro direto na obra, e o estabelecimento de regras a serem seguidas, visando obter o melhor resultado possível e evitando futuros problemas e retrabalho após a construção.

Uma das recorrentes causas de patologias são a baixa qualidade dos materiais utilizados 15%, o que está ligado diretamente com a qualidade final da obra. Por isso é preciso ter

Análise das Patologias em Imóveis Residenciais

cautela na compra dos materiais, e verificar as especificações técnicas de cada um, tanto como

ter cuidado com seu manuseio, armazenamento, e histórico de fornecedores. Por isso é

fundamental adquirir materiais de qualidade, para que a obra atenda aos requisitos

estabelecidos no projeto, gerando a satisfação do cliente e evitando problemas futuros na

residência.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho será realizado através de pesquisa descritiva no município de

Monte Carmelo MG, em que será avaliado três residências de habitação popular no Bairro

Jardim Américo, visando identificar as principais patologias construtivas apresentadas pós-

ocupação, propor medidas de mitigação dos problemas encontrados e identificar o método

mais adequado para resolvê-los.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as visitas as residências que foram avaliadas, pode-se observar que todas as

três apresentaram patologias semelhantes, sendo que em algumas as patologias estavam mais

evoluídas. A Figura 5 mostra uma fissura na residência 1.

Figura 5 - Fissura residência 1.



Fonte: A autora (2020).

Nas residências 1 e 2, as trincas em estágio mais crítico tem como possível causa as

falhas na fundação e destruição de cargas, tendo como conhecimento que ambos os terrenos

GETEC, v.10, n.26, p.90-89/2021

possuem muro de arrimo, devido a declividade do local. Esse muro de contenção tem como função suportar a terra e isolar o terreno. Além das tensões horizontais que o solo exerce sobre o muro, existem também os esforços devido à sobrecarga existente a montante do muro, de peso próprio da estrutura, da alvenaria e revestimentos. Este tipo de contenção é utilizado para terrenos inclinados ou em declive que receberão cortes para ficarem planos, porém o mal dimensionamento e a má execução do mesmo acarretam graves problemas a construção.

Na residência 3, foram encontrados fissuras próximas as janelas. Essas fissuras diagonais ocorreram a partir dos vértices das aberturas das janelas, que tem como causa falta de vergas e contravergas, e cargas aplicadas na alvenaria maior que a estrutura pode suportar. Em casos de ausência de verga e contraverga ou ineficiência, as estruturas deverão ser dimensionadas e implantadas de forma correta no local. Já nos casos das sobrecargas, as peças precisam ser retiradas, e deverá ser feito o reforço com telas na alvenaria.

Outro problema evidenciado nas residências são as infiltrações e manchas na alvenaria, conforme registrados nas Figuras 6, 7 e 8.

1.

Figura 6 - Infiltração Residência



Fonte: A autora (2020).

Figura 7 - Infiltração



Residência 2.

Fonte: A autora (2020).

Figura 8 -Infiltração Residência



Fonte: A autora (2020).

Na primeira residência, a infiltração proporcionou a erupção da tinta e início de desestruturação do reboco, devido à falta de impermeabilização da fundação, e, com isso, GETEC, v.10, n.26, p.90-89/2021

3

gerou a capilaridade, em que a umidade ascendente que vem do solo sobe pela estrutura e é absorvida pelos rodapés das paredes, podendo variar a sua altura. Na segunda residência, a infiltração pode ser decorrente de falta de impermeabilização ou falha nos sistemas hidráulico e hidrossanitário, já que se trata de uma área molhada. E, na terceira residência, a infiltração abrange a parte de cima da parede, que foi ocasionado devido à falta de calhas no telhado, pois com as chuvas a água percorre a parede, acarretando as visíveis manchas brancas.

5 CONCLUSÃO

Embora não tenha sido evidenciado mais patologias de estruturas nas residências avaliadas, pode-se notar que infiltrações e fissuras são fáceis de serem detectadas, pois estão relacionadas a estética da residência, o qual causa desconforto e insegurança para os moradores. Entretanto essas patologias podem se agravar e aumentar o risco de problemas mais críticos, sendo necessário a inspeção e laudo de um profissional qualificado para remediar essas falhas.

Contudo, constata-se que essas patologias podem ser evitadas no processo de execução e projeto, o qual deve ser seguido corretamente para que não haja problemas futuros. Com este estudo de patologias é possível analisar a grande importância dos dimensionamentos e uso de materiais adequados em cada etapa da obra, além do acompanhamento do Engenheiro Civil no processo construtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, Weillon Martins. Et al. **Principais patologias nos revestimentos de edificações: Conceitos, origens e métodos de tratamento.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 05, Vol. 08, pp. 46-60. Maio de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/revestimentos-de-edificacoes

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro. 2013.

_____. NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro. 2014. GETEC, v.10, n.26, p.90-89/2021

BRASIL. **Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Código de Defesa do Consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8078.htm

CÁNOVAS, M. F. **Patologia e Terapia do Concreto Armado**. 1 Ed. Tradução de M. C. Marcondes; C. W. F. dos Santos; B. Cannabrava. São Paulo: Ed. Pini, 1988. 522 p.

CUNHA, Danilo J. Evangelista. **Análise de fissuração em vigas de concreto armado**. Fortaleza, 2011. Disponível em:

http://www.deecc.ufc.br/Download/Projeto_de_Graduacao/2011/Danilo_Jorge_Analise%20 de%20Fissuracao%20em%20Vigas%20de%20Concreto%20Armado.pdf>. Acesso em: 22 maio 2015.

ELALI, G. V. M. A.; VELOSO, M. Estudos de avaliação pós-ocupação nas pósgraduação: uma perspectiva para a incorporação de novas vertente. In: DEMANDAS SOCIAIS, INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E A CIDADE, 2004, São Paulo. Anais ... (CD-ROM), 2004.

HELENE, Paulo R.L. **Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1992. 119 p.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. Métodos e instrumentos de avaliação de projetos destinados à habitação social. In: VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W. (Org.). **Qualidade ambiental na habitação: Avaliação pós-ocupação.** São Paulo: Oficina de Textos, 2013. p. 1-28.

LAPA, José Silva, **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto.** Belo Horizonte, 2008. Disponível em:

<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Patologia,%20Recupera%E7%E3o%20e%20Reparo%20das%20Estruturas%20de%20Concreto.pdf> . Acesso em: 25 maio de 2020.
LIMA, Amanda Oliveira de; BRITO, Valkisfran Lira de. PLANO DE MANUTENÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO SUJEITAS A AGRESSIVIDADE
MARINHA: ESTUDO DE CASO NO PORTO DE CABEDELO-PB. 2016. Disponível

em: https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/529. Acesso em: 25 maio 2020.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto:** Estrutura, Propriedades e Materiais. Tradução de Paulo Helene et al. 1. ed. São Paulo: Pini, 1994. 580 p. ISBN 85-7266-040-2. MITZSUZAKI, Caio Yukio Yasuda *et al.* Patologias na Construção Civil. **Pesquisa e Ação**, Mogi das Cruzes, v. 5, n. 4, p. 132-145, dez. 2019.

NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde. Santa Catarina, 2011. Disponível em:. Acesso em: 25 de maio de 2020.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **LEVANTAMENTO DE CAUSAS DE PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** 2013. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

PREISER, W. F. E.; SCHRAMM, U. A conceptual framework for building performance evaluation. In: PREISER, W. F. E.; VISCHER, J. C. (Org.) Assessing building performance. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005. p. 15-26.

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998. 255 p.