LEVANTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ESTRUTURAS DE AÇO E CONCRETO ARMADO

ALEXIA MARÍLIA DE SÁ OLIVEIRA[1], GABRIEL LOPES COELHO VIANA[2], GUSTAVO LOPES RUFINO[3]

[1]Discente Engenharia Civil, ITPAC/FAPAC, Porto Nacional, alexiamarilia61@gmail.com
[2]Discente Engenharia Civil, ITPAC/FAPAC, Porto Nacional, gabriel3107@hotmail.com
[3]Discente Engenharia Civil, ITPAC/FAPAC, Porto Nacional, gugu11lr@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: No âmbito da Engenharia Civil, compreende- se Patologia como uma manifestação que as construções apresentarão ao longo do tempo, podendo ser ocasionada por erros construtivos ou agentes externos. Objetivou- se averiguar as patologias presentes no Mercado Municipal de Porto Nacional, em virtude das evidentes anomalias encontradas nas estruturas de aço e concreto armado, além de trincas e fissuras nos elementos de vedação, provocando um desconforto estético e possíveis problemas no sistema estrutural, visto que, este é iminente à apresentação dessas falhas.
PALAVRAS-CHAVE: Patologia, Estrutura, Engenharia Civil.

LIFTING OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN STRUCTURES OF STEEL AND ARMED CONRETE

ABSTRACT: In Civil Engineering, Pathology is understood as a manifestation that constructions will present over time, and may be caused by constructive errors or external agents. The objective was to investigate the pathologies present in the Municipal Market of Porto Nacional, due to the obvious anomalies found in steel structures and reinforced concrete, in addition to cracks and cracks in the sealing elements causing an aesthetic discomfort and possible problems in the structural system, since , this is imminent to the presentation of these failures.
KEYWORDS: Pathology, Structure, Civil Engineering.

INTRODUÇÃO

Designa- se por Patologia das Estruturas o campo da Engenharia que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e do sistema de degradação das estruturas (Souza e Ripper, 1998 p.14). Dentre as causas de patologias é fundamental ressaltar os fatores internos ou endógenos, na qual decorrem de deficiências de projeto ou execução da obra, falhas de sua deterioração natural pelo envelhecimento (Vitório, 2003). Não menos importante, há também os agentes externos que abrange desde os usuários até a agressividade do meio onde está inserido. A NBR 6118 relaciona a agressividade do meio ambiente com as ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independentemente das ações mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas de concreto.

Em relação às estruturas de aço e alvenaria, pode-se estender os princípios das patologias do concreto armado, tais como, imperfeição de fábrica e montagem, falhas de projeto e erros de execução. Assim, o enfoque da gestão de qualidade tem evoluído, passando de uma visão corretiva, que se baseia na inspeção, para uma visão voltada as ações preventivas em todas as etapas do processo (Oliveira, 2003).

Após a ocorrência de anomalias, sejam elas em alvenarias ou apenas nos revestimentos dependendo do tipo e da extensão do dano, o reparo pode se tornar inviável, por isso a necessidade de ser realizado brevemente. (Caporrino, 2018 p. 58), deve- se proceder o seu reparo com brevidade, evitando assim maiores deteriorações da edificação.

É inevitável o surgimento de falhas durante a vida útil da edificação, no entanto, a situação ideal em relação a uma estrutura, será a de se desenvolver o projeto de forma que a construção possa ser bem feita e o trabalho de manutenção facilitado, mantendo- se a deterioração em níveis mínimos (Souza e Ripper, 1998).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcance dos objetivos, o artigo foi elaborado de acordo com pesquisas bibliográficas sobre os temas direcionados para a área de patologia em estrutura de concreto armado e aço, através de livros, artigos científicos e normas técnicas, os relacionando com a observação investigativa realizada em visita ao local a fim de identificar as causas patológicas e propor soluções adequadas para o reparo.
O espaço analisado é o Mercado Municipal localizado no município de Porto Nacional, TO ao norte do Brasil e próximo a capital do estado, na qual, recentemente parte dessa edificação passou por obras de reforma e já apresenta manifestações patológicas.

LEVANTAMENTO E ANÁLISE CRÍTICA

Corrosão

Dentre as diversas patologias que podem afetar uma estrutura de aço, a mais comum é a corrosão, que se manifesta nos detalhes construtivos e, principalmente nas ligações de solda (Silva Neto e Ferreira). É visível a ocorrência de corrosão nas estruturas do espaço em estudo, sendo elas manifestadas tanto em estruturas metálicas (Figura 1) como em estruturas de concreto armado (Figura 2). Essa anomalia ocorre devido a interação do material com o meio onde está inserido, podendo ser precipitada por erros construtivos que afetam o desempenho da estrutura.
É visível na figura 1 a corrosão somente em uma parte da peça, denominada corrosão localizada, pode-se notar também a exposição do aço como elemento estrutural ao ambiente, estando sujeito às ações climáticas tal como intempéries, geralmente esse tipo de corrosão localizada é ocasionada por deficiência de drenagem da água, causando acumulo em determinadas partes da peça acelerando o processo de corrosão muitas vezes concomitantemente a falta de proteção a agentes corrosivos.

Figura1: Corrosão em estrutura metálica na parte de edificação ainda sem reforma

Em relação aos fatores das patologias do pilar de concreto armado, há uma vasta quantidade de hipóteses que podem ser abordadas como causas, porém deve- se levar em consideração que esse elemento passou por reformas no período de 2015 a 2017, no entanto considera- se uma obra recente, onde tal deformidade apresenta-se precocemente. Em vista disso depreende as causas das falhas como

prováveis erros construtivos, como falha na efetuação do projeto, erros de execução e deficiência dos materiais utilizados acelerando as reações químicas devido o contato com o meio.

Figura2: Desagregação da camada de concreto edificação recentemente reformada.

SISTEMAS PREVENTIVOS- MANUTENÇÃO PREVENTIVA-ESPORÁDICA

Desde os primórdios da civilização o homem tem se preocupado com a construção de estruturas adaptadas às suas necessidades, com isso a humanidade acumulou um grande acervo científico ao longo dos séculos, o que permitiu o desenvolvimento da tecnologia da construção, abrangendo a concepção, o cálculo, a análise e o detalhamento das estruturas. Apesar disto e por ainda existirem limitações ao desenvolvimento cientifico e tecnológico, além das inevitáveis falhas involuntárias, têm-se constatado que algumas estruturas acabam por ter desempenho insatisfatório, gerando as patologias da construção civil (RIPPER; SOUZA, 1998).

Assim, conforme o estabelecido no item 8.4.7 do Código Modelo 1990. as estruturas devem ser projetadas, calculadas, detalhadas e construídas sob a consideração do ambiente que as envolve, considerando-se sempre que devam tornar possível, durante a sua vida útil, o desenvolvimento da mais apropriada manutenção, o que implica poderem ser comodamente inspecionáveis. Por outro lado, os pontos mais vulneráveis de cada estrutura devem sempre estar perfeitamente identificados, tanto na fase de projeto quanto na de construção, para que seja possível estabelecer, para estes pontos, um programa mais intensivo de inspeções e um sistema de manutenção particular (RIPPER; SOUZA, 1998).

No caso da estrutura metálica segundo GENTIL, RAMANATHAN e PANOSSIAN corrosão é um processo de deterioração dos materiais produzindo alterações prejudiciais indesejáveis nestes. Este fenômeno, ao entrar em ação, faz com que os materiais percam suas qualidades essenciais, tais como resistência mecânica, elasticidade, ductilidade, estética, etc., já que o produto da corrosão é um elemento que não possui as características do material original.

Primeiramente deve-se fazer um estudo sobre quais condições ambientais em que a estrutura (Figura 1) está submetida e se pode haver um problema localizado e uma escolha equivocada do tipo de aço ou revestimento protetor. Segundo Castro (1999,p.48) aponta que A manutenção deve ser feita de maneira periódica e por inspetores capacitados. A maioria dos problemas de corrosão citados podem ser facilmente corrigidos se observados em tempo hábil. A limpeza pode ser manual ou mecânica, e o revestimento protetor deve ser recomposto de acordo com as especificações de projeto. O custo de intervenção neste caso é mínimo e a sobrevida estrutural conseguida é significante.

Já na desagregação da camada de concreto (Figura 2) é um dos sintomas característicos da existência de ataque químico. Como a corrosão do concreto é de natureza química, as causas

fundamentais reduzem-se a duas principais: reações com o hidróxido de cálcio proveniente da hidratação dos componentes do cimento; reações do íon sulfato, com o alumínio tricálcio hidratado do cimento ou com a alumina do inerte numa solução saturada de hidróxido de cálcio, dando origem a expansões (BAUER, 2009). Na correção dessa desagregação deve-se retirar todo o material deteriorado e assegurar as melhores condições de aderência entre o substrato e o novo material que irá reparar a estrutura.

CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou realizar o levantamento das patologias apresentadas e efetuou um estudo sobre todas elas, expondo as inúmeras causas e origens dessa problemática e suas possíveis prevenções ou reparos que deveriam e devem ser realizados. Com isso infere- se que para a obtenção de um bom desempenho estrutural a longo tempo é primordial uma sublime execução de todas as etapas construtivas que envolvem projeto, planejamento da obra, mão de obra do mesmo modo a qualidade dos materiais a serem usados, tudo isso integrado a manutenções terapêuticas periódicas a fim de obter qualidade na edificação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118.** Projeto de estrutura de concreto- Procedimento. Rio de Janeiro. 2004.

BAUER, L. A. F.; NORONHA, M. A. A.; BAUER, R. J. **Concreto armado com fibras**. Campinas: Concrelix Engenharia de Concreto, 1987. (Boletim n. 7)

CAPRINO, Cristina Furlan. **Patologias em alvenaria.** Ed Oficina de textos. 2008.

CUSTÓDIO, Vicente; RIPPER, Thomaz. **Patologia recuperação e reforço de estruturas de concreto.** Ed PINI. 1998.

NETO, P. R. S.; FERREIRA C. **Patologia em construções mistas concreto e aço.**

OLIVEIRA, D, F. **Levantamento de causas de patologia na construção civil.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro- 2003.

PANOSSIAN, Zehbour. **Corrosão e proteção contra corrosão em equipamentos e estruturas metálicas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1993. 2 v. (Publicação IPT ; 2032) ISBN 8509000999 (obra completa) 8509001

VITORINO, Afonso. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.** Instituto Pernambucano de Avaliação e Perícias de Engenharia. 2003.

RAMANATHAN, Lalgudi V. **Corrosão e seu controle**. São Paulo: Hemus, S.D.. 342 P.