

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

PATOLOGIAS E A RELAÇÃO COM A DURABILIDADE DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO¹

PATHOLOGIES AND THE RELATIONSHIP WITH THE DURABILITY OF ARMED CONCRETE STRUCTURES

Rosana Wendt Brauwers², Flávia Izabel Bandeira³, Paulo Cezar Rodrigues⁴

¹ Pesquisa desenvolvida no Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI

² Autora. Acadêmica do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI,
rosanabrauwers@gmail.com

³ Coautora. Acadêmica do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI,
flavia_izabel_b@hotmail.com

⁴ Coautor e Orientador. Professor do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI,
paulo.cr@unijui.edu.br

Introdução

O concreto já está a tempos auxiliando o engenheiro na construção civil, sendo um item obrigatório na obra. Mas do jeito que a humanidade está se portando ultimamente, querendo fazer tudo rápido demais, faz com que o engenheiro tem por obrigação acompanhar este fluxo, mas isto pode ser uma complicação, pois pode ocasionar falhas desde o projeto até a finalização do empreendimento.

Nesse sentido, os erros de projeto, juntamente com a utilização de materiais inadequados, representam uma parcela relativamente grande das causas de patologias. Para que possam ser elaboradas especificações adequadas, torna-se imprescindível conhecer o comportamento dos materiais que compõem a estrutura quando submetidas às várias condições de exposição. Outro aspecto de extrema relevância é a avaliação do nível de agressividade do meio ambiente (ROQUE e MORENO JUNIOR- 2005-pg.1).

Durabilidade do concreto

Um projeto bem elaborado deve conferir segurança às estruturas e garantir-lhes desempenho satisfatório em serviço, além de aparência aceitável. Assim, devem ser observadas as exigências com relação à capacidade resistente, bem como às condições em uso normal e, principalmente, às especificações referentes à durabilidade. Tem-se observado que, em geral, os requisitos de segurança são satisfatoriamente atendidos, ao passo que as exigências de bom desempenho em serviço e durabilidade são, muitas vezes, deixadas em segundo plano (BRANDÃO-1998- pg.2).

Diversas são as causas que levam uma estrutura a sofrer danos, por isso é de extrema importância o estudo desse ramo da engenharia, para que sejam evitadas manifestações patológicas que venham a diminuir a durabilidade das estruturas, assim como é necessário um conhecimento de como solucionar e recuperar aquelas que apresentam o problema, de maneira a

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

curá-las e impedir que o agente causador volte a causar o mesmo problema. (TRINDADE 2015 pg.14-15).

Patologias no concreto armado

As estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizadas conforme preconizado em projeto, conservem suas segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o prazo correspondente à sua vida útil (NBR, ABNT-6118:2014, p.33).

O concreto é um material instável pois ele pode alterar suas propriedades ao longo do tempo, seja pelo fator meio ambiente, seja pela característica de seus materiais constituintes. Sendo a manutenção de uma estrutura nada mais do que procedimentos com objetivo de prolongar a vida útil da construção.

Sabendo disto Helene (1988) afirma que a patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, o mecanismo, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

Há diversos tipos de patologias que podem ocorrer nas estruturas de concreto armado. Machado (2002, p.6) fez um levantamento da percentagem de ocorrência das patologias, sendo está a seguinte:

- 7% Deterioração e degradação química da construção;
- 10% Deformações (flechas e rotações) excessivas;
- 20%Segregação dos materiais componentes do concreto;
- 20% Corrosão das armaduras do concreto armado;
- 21% fissuras e trincas ou passivas nas peças de concreto armado;
- 22%. Manchas na superfície do concreto armado.

A patologia na maioria vem do planejamento da obra, de falha no projeto, dos materiais empregados, da execução da obra e também da sua utilização. E ainda segundo o autor as origens destas patologias são as seguintes:

- 4% Causas diversas;
- 10% Utilização incorreta das estruturas;
- 18% Deficiência dos materiais construtivos;
- 28% Deficiência de execução;
- 40% Deficiência de projeto.

Como podemos ver acima quase metade das patologias são por deficiência do projeto, sendo essas falhas do projetista na determinação das cargas, das dimensões necessárias da estrutura ou

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

até mesmo a indicação de material errado. Já a pouca durabilidade por problemas na execução, advém de algum dos processos da produção do concreto, sendo eles a mistura, transporte, lançamento, adensamento ou cura. Sendo necessário se ter o cuidado de respeitar o cobrimento mínimo nas estruturas.

Os problemas patológicos, salvo raras exceções, apresentam manifestação externa característica, a partir da qual se pode deduzir a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos, assim como se pode estimar suas prováveis consequências. Esses sintomas, também denominados de lesões, defeito ou manifestações patológicas, podem ser descritos e classificados, orientando um primeiro diagnóstico, a partir de minuciosas e experientes observações visuais (HELENE-1988, p.11).

Ainda conforme o autor a incidência de manifestações patológicas é a seguinte:

22% manchas superficiais;
21% fissuras ativas e passivas;
20% corrosão de armadura;
20% ninhos;
10% flechas excessivas;
7% degradação química.

Manchas superficiais

Se não for tomada nenhuma medida que impeça que o concreto se deteriore, vai haver perda de estética na superfície e danos estruturais. Um ponto importante para isto é saber o grau de agressividade do local onde será construído o empreendimento, pois com o tempo o concreto pode apresentar manchas na sua superfície devido a carbonatação, ação de fungos, umidade, ninhos de concretagem e oxidação da armadura.

Fissuras

As fissuras são manifestações patológicas frequentes nas estruturas de concreto. Quando estas aparecem servem para chamar a atenção dos usuários para o fato de que algo de anormal está a acontecer. É necessário observar corretamente o quadro de fissuração, já que ele pode ser provocado pelos mais diversos fatores, como por exemplo: reações expansivas ocasionadas por agentes externos que penetram na estrutura, como cloretos, dióxidos de carbono e outros compostos, recalques diferenciais, a cura imprópria do concreto e a não previsão adequada do comportamento da estrutura (SILVA, 2011 p. 22).

Corrosão da armadura

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Podemos dizer então que a corrosão pode surgir com a penetração de cloretos oriundos da água do mar, retração por secagem, carbonatação (em lugares com muita poluição), lugares com ninhos de concretagem, lugar exposto a umidade ou com agentes agressivos. Temos que lembrar que em muitas obras sem controle se vê que a armadura já é amarrada contendo uma certa corrosão, mas em um grau menor.

Ninhos de concretagem

O ninho nada mais é que uma descontinuidade na massa do concreto que acaba enfraquecendo a estrutura, está podendo sofrer deformações ou até mesmo entrando em colapso, além de a deixar mais vulnerável a ação de agentes agressivos. Podemos dizer que as principais causas dos ninhos de concretagem são a falha no lançamento e adensamento do concreto, e porventura uma falha no detalhamento da armadura.

Degradação química

Os mecanismos de deterioração química são desencadeados a partir do momento em que alguma substância nociva penetra no interior do concreto, através da superfície dos elementos. Para ser agressivo, ou seja, para produzir danos significativos, o agente químico deve se apresentar em concentrações acima de determinados limites de tolerância. Para uma dada concentração, o agente agressivo pode causar danos de diferentes magnitudes, a depender de outros fatores predominantes. Dentre os fatores que reduzem a resistência do concreto (ou da pasta) à deterioração, citam-se: alta porosidade, permeabilidade e capacidade de absorção, tipo de cimento impróprio, cura insuficiente, ciclo molhagem/secagem, altas temperaturas etc. (BRANDÃO-1998- pg.55).

Metodologia

Este artigo fundamentado em análises de bibliografias, levará ao conhecimento de algumas das patologias mais comuns encontradas nas estruturas de concreto armado. Sendo feitas pesquisas para destacar vários conceitos relacionados ao tema.

Resultado e Discussão

Podemos ver que a maioria das patologias tem a ver com problemas de projeto, sendo isto um fato preocupante, pois nos faz pensar que tipos de engenheiros estão saindo das universidades. Pois errar cargas, dimensões e materiais pode-se considerar inadmissível.

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Conclusão

Deve-se ter maior cautela em todas as etapas da obra para que possamos obter um empreendimento com resultados satisfatórios, sem a presença de nenhuma patologia, que além do fator estético que é afetado, apresenta diminuição da vida útil da estrutura.

Palavras Chave: Concreto armado, Durabilidade, Patologia.

Keywords: Reinforced concrete, Durability, Pathology.

Bibliografia

- Associação Brasileira de Normas Técnicas -. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto- Procedimento. Rio de Janeiro, 2014. 238 p.
- Brandão, Ana Maria da Silva- Qualidade e durabilidade das estruturas de concreto armado - aspectos relativos ao projeto. São Carlos, 1998. 137 p.
- Helene, Paulo R.L.- Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1988.
- Helene, Paulo R.L. 1993- Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado. São Paulo. 1993. 248 p.
- Machado, Ari de Paula 2002- Reforço de estruturas de concreto armado com fibras de carbono. São Paulo: Pini, 2002. 282 p.
- ROQUE, James A.; MORENO JUNIOR, Armando L. 2005- Considerações sobre vida útil do concreto. Campinas. 2005. 12p.
- Silva, Luiza Kilvia da -Levantamento de manifestações patológicas em estruturas de Concreto armado no estado do Ceará. Fortaleza. 2011. 61p.
- Trindade, Diego dos santos da- Patologia em estruturas de concreto armado. Santa Maria. 2015. 88p.