

**ASSOCIAÇÃO CULTURAL EDUCACIONAL DE ITAPEVA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E AGRÁRIAS DE ITAPEVA**

**ASPECTOS EXECUTIVOS, SURGIMENTO DE ANOMALIAS
E QUALIDADE DAS ESTRUTURAS EM CONCRETO
ARMADO**

Adrianderson Pereira Lara

Itapeva – São Paulo – Brasil

**ASSOCIAÇÃO CULTURAL E EDUCACIONAL DE ITAPEVA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E AGRÁRIAS DE ITAPEVA**

**ASPECTOS EXECUTIVOS, SURGIMENTO DE
ANOMALIAS E QUALIDADE DAS ESTRUTURAS EM
CONCRETO ARMADO**

**Autor: Adrianderson Pereira Lara
Orientadora: Profa. MSc. Rosemeire Rodrigues Wagner**

“Trabalho apresentado ao Nucleo de Pesquisa da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva como parte das atividades a serem realizadas no Programa de Iniciação Científica”.

Maio / 2011
Itapeva – SP

APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Problemática de pesquisa para o tema aspectos executivos, surgimento de anomalias e qualidades de estruturas em concreto armado, esse tema está focado nas etapas construtivas infraestrutura e superestrutura em concreto armado. Algumas definições: estruturas são as partes mais resistentes de um corpo o que lhe dá sustentação, infraestrutura são as fundações entre elas sapatas, estacas, radier, localizadas abaixo das estruturas, superestrutura são os pilares, colunas, vigas, lajes e escadas. Esse trabalho está direcionado ao estudo dos problemas – anomalias em estruturas, que tenham suas causas prováveis relacionadas a deficiência no processo de execução, clima e ambiente – agentes externos, por isso estuda os diversos modos e métodos executivos empregados na construção, desde a concepção do projeto, pois resultam diretamente na qualidade das estruturas. Esse objeto de pesquisa surgiu pelo interesse por estruturas e o fato de encontramos estruturas que apresentam os problemas de manifestações externas características, também na preocupação como profissional futuro em entregar uma obra de concreto com garantia. As anomalias encontradas nas estruturas podem comprometer o seu desempenho, provocar efeitos estéticos indesejáveis ou causar desconforto psicológico dos usuários e proprietários.

O problema que se tem encontrado na área parte das questões relacionadas à deficiência na execução ou anomalia adquirida ao longo da vida das estruturas. A execução das estruturas tem importância significativa no contexto geral de uma obra, utiliza muitos materiais, fornecedores envolvidos, falta de conhecimento e habilidade dos profissionais, busca excessiva de redução de custos, estruturas temporárias (formas) mal instaladas, em virtude desses diversos fatores nessa etapa podem ocorrer muitos problemas e prejudicar a saúde das estruturas entendida como seu bom desempenho. Outro fator que contribui para anomalias nas estruturas é a interação da mesma com o ambiente e agentes externo. Com o passar dos anos descobriu-se que elas são passíveis de sofrer diversos tipos de agressão, que resultariam em variadas alterações em suas características e propriedades. Interação entre seus elementos construtivos (agregados) com os agentes externos, sais, ácidos, gases, vapores, microorganismos, variações muito bruscas do clima.

O objeto de pesquisa que se pretende investigar é portanto, inicialmente, um estudo bibliográfico sobre os problemas (anomalias) nas estruturas de concreto

armado que podem ser congênitas (nascem com a estrutura) ou adquiridas ao longo de sua vida, isto porque tem-se como hipótese conhecer todas as boas práticas de execução, divulgá-las para evitar que ocorram ou minimizar seu potencial ou no caso das estruturas já afetadas mostrar e estudar as técnicas de terapia com objeto de medidas preventivas contra as patologias.

JUSTIFICATIVA

Os fatos de ganho de mercado por meio da satisfação do cliente ou redução de custos da empresa são objetos de busca atualmente na engenharia civil. A tendência mundial é a redução de custos, devido às pressões econômicas, o que obriga a buscar eficiência dos processos construtivos. As etapas como projeto, execução e manutenção nunca tiveram tanta importância. Mas esses fatos não devem gerar perda de qualidade das construções. Para evitar as manifestações patológicas (modificações externas nas estruturas, ameaçando-as, causando falta de estabilidade, falta de resistência, falta de rigidez) a etapa de projetos precisa ser bem trabalhada para que não haja interferência entre eles, ou seja, precisa haver compatibilidade entre os projetos (TAKATA, 2009, p. 14), para que sejam bem interpretados e compreendidos não deixando dúvidas por parte de quem irá executá-los. Os projetos precisam ser bem elaborados e compatíveis a fim de evitar problemas na execução e interligação dos mesmos, exemplo os projetos de hidráulica precisam ser coerentes com o projeto de estruturas.

A manifestação de patologia, comprometendo o desempenho e qualidade da edificação pode ocorrer vários motivos, dentre eles falta de cuidados/critérios na execução, falta de qualidade dos materiais, falta de projetos bem detalhados e principalmente falta de compatibilidade entre eles.

Numa construção de edifício o projeto é uma das etapas construtivas, dentre elas locação da obra, fundação (infraestrutura), estruturas (pilares, vigas, lajes, colunas) etc, alguns tipos de projetos como estrutural, forma, elétrico, hidráulico, arquitetônico, lajes, são necessários para execução de uma obra (TAKATA, 2009, p. 14). É essa etapa que requer maior atenção e cuidado entre todas as outras. Nessa fase os projetos precisam ser bem elaborados, ricos em informações e detalhes de modo a deixar o mínimo possível de dúvidas sobre a execução e como devem ser feitas as interligações.

Após a etapa de projeto, na seqüência vem a etapa de execução. Para edificações com estruturas de concreto armado se faz necessário projeto de forma das estruturas, com todas as dimensões, alturas e posições, projeto de armaduras (ferragens) e escoramentos. Para montagem das formas e armaduras, além do projeto, necessita de atenção e fiscalização do responsável profissional pela execução, pois nessa etapa é que são encontrados os maiores geradores de

patologia, devido a diversos fatores decorrentes de execução como por exemplo estado de conservação das formas, situação dos travamentos e sua fixação. A armadura deve ser realizada conforme as normas técnicas, estando posicionada corretamente, obedecendo os espaçamentos mínimos, as ligações e cruzamentos das armaduras precisam ser adequadas de forma a permitir uma boa montagem e posterior enchimento (concretagem).

A concretagem é uma das etapas de execução de estruturas de concreto armado, é nessa fase que o concreto é lançado dentro das formas. Essa fase tem uma duração muito curta em relação às outras, por exemplo precisa de vários dias para fazer as formas e escoramentos enquanto que a concretagem dependendo do porte da obra é realizada em um dia de acordo com o volume de estruturas a ser concretado. Embora o processo de concretagem seja de menor duração, requer planejamento de todos os fatores envolvidos na produção, tais como tempo de execução, qualidade de mão de obra, obediência das normas técnicas, entre outros. Todos esses fatores necessitam ser bem planejados e bem executados para que se obtenha um aproveitamento dos recursos. (TAKATA, 2009, p. 15)

Para finalizar as estruturas, após a concretagem deve-se retirar as formas e escoramentos, mas a retirada só deve ser feito quando o concreto esteja preparado para resistir com segurança seu peso próprio e as cargas atuantes. O concreto estará preparado para tal quando o mesmo passar por um determinado período estabelecido por norma que seja suficiente para a cura totalmente. A retirada deve ser realizada de forma evolutiva, ou seja, deve tirar por etapas seguindo um “trajeto”, para evitar que as estruturas venham sofrer um aumento de carga gradativo. Nesse momento a elasticidade do concreto deve ser tal para evitar deformações excessivas, pois se grandes deformações ocorrerem ficarão até o final de vida útil das estruturas.

Em razão das exigências de qualidade nas construções e redução de custos, em muitas obras os fatores de compatibilidade de projetos, projetos detalhados, boas práticas de execução (qualidade nas montagens), obediência as normas técnicas não são considerados, o que é evidente em razão das inúmeras patologias observadas, é que se procura discutir neste trabalho os procedimentos que devem ser observados para uma boa execução, a partir das recomendações dos fabricantes, boas técnicas construtivas (rigor nas execuções – execução com

qualidade) e atender as recomendações das normas técnicas. (TAKATA, 2009, p. 16)

As preocupações com ocorrências de patologias (anomalias nas estruturas – problemas estruturais) vem sendo o foco em razão do aumento do nível sociocultural (esse nível vem crescendo, a cada dia as exigências por edificações de qualidade, aspectos visuais melhores, estruturas duráveis, novas tecnologias e evolução dos padrões são exigidos) do país e da modernização de legislações envolvendo os fabricantes e os consumidores. Essa relação de busca por modernidade e incidência de patologia está avançando cada vez mais em direção aos direitos reais dos consumidores finais, os mais afetados em termos de bens de consumo no Brasil. Os problemas existem, mas as construtoras estão buscando qualificação e certificados de qualidade.

A modernização e desenvolvimento tecnológico nas indústrias em geral e também em outros setores induziram a modernização dos meios de produção na construção civil e junto os órgãos de financiamento para construção civil passaram a exigir graus menores de qualidade e desempenho das edificações, para aprovação e liberação de verbas para construção privada. O que deveria ser ao contrário, com os recursos modernos deveria se exigir mais qualidades e desempenho nas edificações. As legislações para licitação públicas, por exemplo, é exigido que as empresas tenham a certificação ISO 9000, sem a certificação não poderiam concorrer à contratação de serviços de obras públicas. Dessa maneira as grandes construtoras no segmento de obras públicas buscaram obter a certificação da ISSO junto a órgãos competentes, beneficiando a melhoria da qualidade e da produtividade do setor. (TAKATA, 2009, p. 17)

Outra questão importante para a melhoria da qualidade das construções, foi a entrada de materiais, equipamentos e ferramentas provenientes do exterior, devido ao fácil manejo de comércio entre Brasil e outros países. Considerando apenas os benefícios a globalização resultou nas possibilidades de aquisição no mercado estrangeiro, equipamentos (serras, andaimes, guinchos, lixadeiras de piso, entre outros) e máquinas (retro escavadeiras, compactadores, empilhadeiras) que até o início da década de 90 tinham altos preços para aquisição, como por exemplo, níveis a laser para grandes áreas pavimentadas e os teodolitos aferidos por GPS – sistema global de posicionamento.

É possível dizer que o tempo gasto na elaboração e desenvolvimento de projetos (detalhamento, compatibilização entre eles e planejamento) pode se alcançar uma economia em escala nas construções, pois uma equipe maior de profissionais geralmente não representa aumento de preço final da obra acabada. Quanto maior e complexa for a obra, mais fácil de ocorrer os problemas (patologias) e também quanto menor recurso aplicado contribui para aparecimento dos problemas patológicos no decorrer da “vida” das estruturas.

O concreto armado, sendo um material não inerte, está sujeito a alterações ao longo do tempo em função da interação dos agregados miúdo e graúdo (areia, pedra, brita e cimento) com agentes externos, sais, ácidos, bases, vapores, microorganismos, o resultado dessa interação pode contribuir para o aparecimento de anomalias, podem comprometer o desempenho das estruturas, provocar efeitos estéticos indesejáveis ou causar desconforto psicológico nos usuários e no proprietário (s). (PIANCASTELLI, 1997, p. 3)

A saúde das estruturas pode ser entendida como seu bom desempenho, e sendo doença a falta de saúde, segue algumas doenças nas estruturas, decorrentes das interações citadas anteriormente, falta de estabilidade, falta de resistência, falta de rigidez, falta de compacidade e homogeneidade. (PIANCASTELLI, 1997, p. 4)

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O trabalho tem como objetivo geral buscar fundamentação teórica de engenharia civil para melhor entendimento de aspectos executivos, anomalias e qualidade de estruturas de concreto armado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Levantar bibliografia sobre a temática de estudo para o tema proposto, realizar estudo teórico e/ou bibliográfico aspectos executivos, anomalias e qualidade de estruturas de concreto armado, estudar os problemas que podem ocorrer nas estruturas, seja o surgimento no decorrer de sua vida, por meios externos físicos e químicos ou seja o surgimento desde o início de sua vida, por motivos de deficiência execução. Estudar as hipóteses de medidas para prevenção ou minimização dos problemas.

REFERÊNCIAS:

TAKATA, Teixeira Leandro. **Aspectos executivos e a qualidade de estruturas em concreto armado: estudo de caso**. 2009. 152 folhas. Dissertação de mestrado – Universidade federal de São Carlos, São Carlos, 24/setembro/2009.

PIANCASTELLI, Elvio Mosci. **Patologia e Terapia das Estruturas Uma Visão Global**. 1997. 17 folhas. Artigo científico – Universidade Federal de Minas Gerais.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.