

## **EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

RODOFO DE AZEVEDO PALHARES<sup>1\*</sup>, LISARB HENNEH BRASIL<sup>2</sup>, ANDREZZA GRASIELLY COSTA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Angicos-RN. Fone: (84) 99969-8294,  
rodolfo.palhares@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Angicos-RN. Fone: (84) 99927-6229, brasil.lh@hotmail.com

<sup>3</sup> Eng. Agrícola e Ambiental, Mestranda em Manejo de Solo e Água, UFERSA, Mossoró-RN. Fone: (84) 99906-1282, andreza\_grasielly@hotmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015  
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo, através de pesquisas bibliográficas e visitas técnicas, elencar os aspectos teóricos visto na literatura sobre as estruturas de concreto armado e revelar, além disso, as fases de execução, despontando os processos e os seus sistemas executivos. Para melhores resultados, foram feitas pesquisas em campo, constatando informações em quatro obras, sendo duas destas obras com o acompanhamento de engenheiro civil e duas sem o acompanhamento de profissional habilitado. Em campo, foi possível verificar a importância de um profissional da área da construção civil, no caso o engenheiro civil, mensurando todos os pontos positivos e as respectivas contestações em relação as obras que não adotam o devido acompanhamento tecnológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estrutura, Concreto, Engenharia Civil.

### **STRUCTURES OF EXECUTION IN CIVIL CONSTRUCTION**

**ABSTRACT:** This work aims, through literature searches and visits, list the theoretical aspects seen in the literature on reinforced concrete structures and reveal, moreover, the stages of implementation, emerging processes and its executive systems. For best results, research was done on the field, finding information in four works, two of these works to the accompaniment of civil engineer and two unaccompanied by a qualified professional. In the field, it was possible to verify the importance of a professional building trades, if the civil engineer, measuring all the positive points and their disputes regarding the works that do not adopt the proper technological monitoring.

**KEYWORDS:** Structure, Concrete, Civil Engineering.

### **INTRODUÇÃO**

A execução das obras que conduzem a construção civil, e consequentemente das estruturas que às compõem, devem ser efetivadas de acordo com um planejamento, previamente estabelecido, pelos engenheiros atuantes e responsáveis. De acordo com Gomes (2004 apud Contador, 2009), o planejamento deve ser a fonte de referência básica para qualquer decisão a ser tomada durante a execução da obra, devendo-se orientar sobre eventuais desvios em relação ao que foi planejado, a cada etapa da execução. Sendo assim, para o alcance de melhorias, no que consiste o desempenho estrutural e promoção do padrão de qualidade das obras, torna-se necessário investir em novas tecnologias, desde os materiais e equipamentos até técnicas eficazes de execução.

Ao se fazer uso de novos meios para melhorias de execução em obras, é importante criar um conjunto de ideias que englobe todos os processos de criação e construção com a finalidade de baratear custos, agilizar a produção e aperfeiçoar técnicas. Todos os passos, até o ponto final de execução de obra é de suma importância pois existe a dependência de cada atividade exercida para que se haja o cumprimento correto de uma obra, desde o preparo e ensaio de solo até a execução de estruturas e acabamento da mesma.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

É sabido que o sistema de execução das estruturas, é um dos mais importantes sistemas para a construção civil, portanto, a pesquisa deste trabalho tem como intuito acompanhar e revelar a importância de um profissional da área de construção civil, no caso o engenheiro civil, dentro de uma construção, mensurando todos os pontos positivos e as respectivas diferenças em relação as obras que não adotam o acompanhamento tecnológico de uma equipe profissionalmente habilitada.

Para isso, a pesquisa foi desenvolvida em quatro obras, sendo três situadas no município de Angicos/RN e uma na capital do estado, Natal/RN.

Para a avaliação da execução das estruturas nas respectivas obras, além do acompanhamento visual com visitas técnicas nas próprias obras, foi realizado um estudo preliminar sobre a execução de estruturas, no que tangencia a literatura.

Para o início da execução das estruturas algumas condições devem estar asseguradas. As fôrmas devem estar escoradas, limpas e com desmoldante devidamente aferido; A armadura precisa ser conferida, devendo ser garantida, pelos espaçadores o seu cobrimento total; as instalações elétricas e hidrossanitária precisam estar posicionadas como projetadas; e além disso, a concretagem deve obedecer um plano de concretagem, devendo se evitar ao máximo as juntas de concretagem (linha de interrupção forçada), de modo a garantir uma estrutura monolítica (Azeredo, 1997).

A execução das fôrmas das estruturas de concreto armado compreende à uma etapa de grande importância na construção civil, uma vez que estas necessitam ser projetadas e construídas de modo que resistam às cargas máximas de serviço, devendo os suportes e as escoras serem inspecionados por profissional qualificado, anteriormente e durante a concretagem da estrutura (Yazigi, 2009).

Na localidade de onde se executa a concretagem, somente pode permanecer a equipe responsável pela tarefa. Os vibradores necessitam ser protegidos, tendo de ser inspecionados antes e durante o uso, e o transporte do concreto precisa ser assegurado com dispositivos, de forma que impeçam o seu descarregamento acidental (Yazigi, 2009).

Os processos para o preparo devem atender ao que estabelece no projeto de estruturas. A montagem deve ser feita por amarração por arames com distanciamento máximo de 35 cm. Antes da concretagem deve ser verificado a montagem, posicionamento e o cobrimento para as armaduras, visto que as barras de aço devem estar previamente limpas (ABNT, 2003).

O estudo de dosagem deve ser realizado com os mesmos materiais e condições semelhantes à obra de aplicação, tendo em vista as prescrições de projeto e as condições daquela obra. Sendo necessário ser feito o cálculo de dosagem em virtude da mudança de marca, tipo ou classe dos materiais empregados (ABNT, 1996).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com o intuito da investigação dos sistemas estruturais, e melhores discussões sobre os tipos de estruturas, foi pensado pelo grupo desenvolvedor da pesquisa à visita em duas obras com equipe técnica de engenheiros, sendo uma delas constituídas de estruturas pré-moldadas de concreto armado e outra de concreto armado moldada no próprio local; e duas obras sem o acompanhamento tecnológico de engenheiros.

Durante a visita pode-se perceber diversas vantagens das obras em estrutura de pré-moldados, uma vez que esta não apresenta centrais de fabricação de fôrmas, produção de armação, e preparo do concreto no local, o que propicia a obra maior rapidez na execução, maior precisão dimensional, e um maior controle tecnológico da obra em geral.

A locação da estrutura foi acompanhada tanto pelo engenheiro da construtora, quanto pelo engenheiro da empresa responsável pelas estruturas pré-moldadas.

Na construção da obra que produz concreto moldado *in loco*, que compreende a segunda obra com acompanhamento técnico de engenheiro, verificou-se um sistema de estruturas de concreto armado onde todas as etapas de construção são fabricadas no próprio canteiro de obras, os sistemas de fôrmas, a armação da estrutura e a produção do concreto, desde dosagem e mistura até a cura do concreto.

Figura 1 – Central de Fôrma e Sistema de Formas (UFRSA – Campus Angicos)



Fonte: Autoria Própria

O sistema de armação pode ser compreendido na Figura 3, onde a armadura dos elementos de concreto armado, como vigas, pilares, cintas de amarração e lajes são montadas no próprio pátio, desde o corte e dobra do aço, até a montagem.

Figura 2 – Produção de Concreto (UFRSA – Campus Angicos)



Fonte: Autoria Própria

O concreto é produzido no próprio canteiro de obra, fazendo a mistura mecanizada com o auxílio da betoneira. O traço utilizado é designado para concreto convencional sem aditivo, composto de areia grossa e brita de 19mm com traço especificado de 1:2:3 para vigas e pilares, e 2:1:2, para vigotas de laje pré-moldada.

Agora, com o intuito de se obter uma análise crítica sobre obras com acompanhamento de engenheiro e obras que não detêm engenheiros acompanhando a execução das estruturas, foram visitadas duas obras sem o devido acompanhamento tecnológico de engenheiros.

Na primeira obra que é uma construção de caráter residencial, todo o sistema estrutural é constituído de elementos moldados no local sendo de concreto armado.

A obra apresenta projetos estruturais, hidráulico e elétrico, porém sem acompanhamento do engenheiro responsável pelos projetos. A ausência do engenheiro acarreta uma série de malefícios a

obra, desde a estocagem dos materiais, que não ficam apropriadamente armazenados, desde a utilização dos mesmos, pois há um enorme desperdício.

Com relação a dosagem, a mesma é feita por experiência do mestre de obra, pedreiro e betoneiro. Onde o fator água cimento é analisado a partir da verificação tátil-visual; não levando em consideração a granulometria e umidade dos materiais. Além da central de concreto e seus componentes ficarem a céu aberto.

Figura 3 – Central de Concreto e Sistema de Formas, respectivamente.



Fonte: Autoria Própria

A segunda obra visitada sem a presença do engenheiro não se difere da primeira analisada, quanto a organização do canteiro, a armazenagem dos materiais, dosagem do concreto e centrais de produção.

O diferencial das duas obras foi o projeto estrutural que contém na primeira obra, enquanto na segunda obra, só o projeto arquitetônico; A dosagem do concreto, pois se diferem as quantidades dos componentes; na obra 1 a estrutura é reticulada com fundação do tipo sapata isolada, e na segunda obra a estrutura de fundação é do tipo alicerce de pedra. Além destas diferenças, as obras se distinguem pelo sistema de formas, onde a primeira usa-se um sistema de feito com Madeirit e a segunda obra utiliza um sistema de formas de metais.

## CONCLUSÕES

A necessidade de se conhecer as etapas que compreendem o sistema estrutural é de grande importância, uma vez que para a sua devida execução, deve-se seguir normas estabelecidas para o melhor aproveitamento, seja quantitativo e/ou qualitativo. A possibilidade de comparação entre quatro obras, sendo duas com acompanhamento por engenheiro e duas sem o acompanhamento adequado por engenheiro, é satisfatória pois a partir deste estudo pode-se comprovar as divergências entre as mesmas, desde o armazenamento e manuseio de material, dosagem de concreto, até a execução das estruturas.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 12655: Concreto - Preparo, controle e recebimento. Rio de Janeiro, 1996. 7 p.
- ABNT. NBR 14931: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003. 40 p.
- Azeredo, H. A. O edifício até sua cobertura. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. 192
- Gomes, J. O. Análise de processo do planejamento e controle da execução da estrutura de um edifício de múltiplos pavimentos. 2009. 44 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá Centro de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil, Maringá, 2009.
- Yazigi, W. Á Técnica de Edificar. 10. ed. São Paulo: Pini, 2009. 772 p.