



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL**

ORIENTADOR: João Batista Queiroz de Carvalho

**ALUNO: Thales Albuquerque de Carvalho Câmara
MATRÍCULA: 20311187
CURSO: Engenharia Civil**

***RELATÓRIO
DE
ESTÁGIO SUPERVISIONADO***

OBRA: LABORATÓRIO DE AUTOMEIO

Campina Grande, abril de 2008.



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1.) Apresentação | 03 |
| 2.) Introdução | 04 |
| 3.) Revisão Bibliográfica | 05 |
| 3.1) Concreto Armado | 05 |
| 3.2) Muro de Arrimo | 06 |
| 3.3) Sapatas e Fundações | 06 |
| 4.) Execução da Obra | 07 |
| 5.) Informações da Obra | 07 |
| 5.1) Topografia | 07 |
| 5.2) Estrutura de Concreto Armado | 07 |
| 5.3) Vigas e Lajes | 08 |
| 5.4) Pilar | 08 |
| 5.5) Estrutura de Vedação | 08 |
| 5.6) Canteiro de Obras | 09 |
| 5.7) Mão de Obra | 09 |
| 6.) Equipamentos e Materiais | 09 |
| 6.1) Equipamentos | 09 |
| 6.1.1) Fôrmas | 10 |
| 6.1.2) Vibrador de Imersão | 10 |
| 6.1.3) Serra Elétrica | 10 |
| 6.1.4) Betoneira | 10 |
| 6.1.5) Prumo | 11 |
| 6.1.6) Ferramentas | 11 |
| 6.2) Materiais | 11 |
| 6.2.1) Aço | 11 |
| 6.2.2) Areia | 11 |
| 6.2.3) Água | 11 |
| 6.2.4) Agregado Graúdo | 11 |
| 6.2.5) Cimento | 12 |
| 6.2.6) Tijolos | 12 |
| 6.2.7) Madeira | 12 |
| 6.2.8) Armação | 12 |
| 7.) Equipamentos de Proteção Individual (EPI) | 13 |
| 8.) Considerações Finais | 14 |
| 9.) Referências Bibliográficas | 16 |

1.) APRESENTAÇÃO

O relatório de estágio supervisionado referente ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, sob a orientação do professor João Batista Queiroz de Carvalho e com início no dia 06/09/2006 e término no dia 03/12/2007 com uma carga horária de 30 horas semanais, totalizando 400 horas, sendo realizado na Obra do Laboratório de Automeio Localizado na *Universidade Federal de Campina Grande* na cidade de Campina Grande sob administração do Engenheiro Civil *Francisco Celso de Azevedo*, visando à integração aluno/mercado de trabalho bem como combinar a teoria vivenciada durante todo o curso de Engenharia Civil com a prática de Construção Civil.

O relatório tem a finalidade, também, de aperfeiçoar o aluno nas técnicas da construção civil, possibilitando-o conhecer os materiais e equipamentos atualmente empregados nesta ciência, assim como, as novas tecnologias usadas na construção civil, e se foi observado a relação entre o administrador da obra e os operários, já que é de extrema importância que ambos tenham a melhor interação, pois assim sendo ocorre-se uma maior produtividade em menor tempo e também um aumento da motivação dos empregados, levando-os a executar suas tarefas com um menor desperdício e conseqüentemente com maior eficiência, alcançando assim a satisfação do empreendedor da construção.

2.) INTRODUÇÃO

Durante a realização do estágio observou-se aspectos diretamente ligados a construção civil. Com o andamento da obra, algumas atividades direcionadas aos objetivos do estágio supervisionado foram ressaltadas.

O estágio teve como finalidade:

- Aplicação da teoria adquirida no curso até o momento;
- Aquisição de novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano;
- Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades;
- Desenvolvimento do relacionamento com as pessoas;
- Acompanhamento da execução e controle do concreto usado;
- Levantamento de quantitativos dos materiais necessários;
- Acompanhamento e fiscalização da execução e testes das instalações previstas;
- Conferência de locações e liberações de fôrmas e ferragens;
- Locação de sapatas de fundação.
- Verificação do uso e qualidade dos equipamentos de segurança pessoal.
- Levantamento de quantitativos dos materiais necessários;
- Medições e controle de produção para pagamento de serviços executados;

Atividades a serem desenvolvidas:

- Plantas e projetos;
- Acompanhamento da Terraplanagem;
- Acompanhamento da Fundação;
- Quadro de ferragens;
- Montagem das armaduras;
- Colocação das armaduras;
- Montagem das fôrmas;
- Colocação das fôrmas;
- Retirada das fôrmas;
- Questões de prumo e esquadro;
- Concretagem de pilares, vigas e lages;
- Execução do muro de Arrimo;
- Acabamento interno;

3.) REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1) Concreto Armado

Concreto armado ou betão armado é um material da construção civil que se tornou um dos mais importantes elementos da arquitetura do século XX. É usado nas estruturas dos edifícios. Diferencia-se do concreto (ou betão) devido ao fato de receber uma armadura metálica responsável por resistir aos esforços de tração, enquanto que o concreto em si resiste à compressão.

É uma mistura compacta de:

- agregados graúdos: pedras britadas, seixos rolados, etc.
- agregados miúdos: areia, pedregulhos.
- aglomerantes: cimento ou cal.
- água
- aditivos: corantes, aceleradores, fibras, etc.

Para obtenção de um bom concreto de acordo com sua finalidade, devem ser efetuadas com perfeição as operações básicas de produção do material, que influem nas propriedades do concreto endurecido.

As operações básicas de produção do concreto são:

- Dosagem: Estudo, indicação das proporções e quantificação dos materiais componentes da mistura, afim de obter um concreto com determinadas características previamente estabelecidas.
- Mistura: Dar homogeneidade ao concreto, isto é, fazer com que ele apresente a mesma composição em qualquer ponto de sua massa.
- Transporte: Levar o concreto do ponto onde foi preparado ao local onde será aplicado, podendo ser dentro da obra ou para ela, quando misturado em usina ou fora dela.
- Lançamento: Colocação do concreto no local de aplicação, em geral, nas formas. Começa a endurecer após quatro horas da adição da água.

- Adensamento: Compactação da massa de concreto, procurando retirar-se dela o maior volume possível de vazios - ganho de resistência. Usa-se vibrar a massa com vibradores mecânicos, devendo-se evitar o excesso.
- Cura: Conjunto de medidas com o objetivo de evitar a perda de água (evaporação) pelo concreto nos primeiros dias de idade, água essa necessária para reação com o cimento (hidratação). Utilizam-se mantas de feltro molhadas com água. Em climas muito frios aquecem com vapor. Normalmente a resistência de projeto é atingida após vinte e oito dias da aplicação

3.2) Muro de Arrimo

Com freqüência, o problema representado pelo peso da terra contra paredes e muros, é negligenciado por falta de informação, colocando em risco, não só a estabilidade e conservação das edificações, como também, a segurança dos usuários.

Podem ocorrer aí, desde danos aos acabamentos, provocados principalmente pela umidade da terra em contato com a parede, até o desmoronamento de tal parede.

É importante observar que no caso em questão, a parede, como elemento construtivo é totalmente inadequada para suportar a pressão da terra, sendo necessário então, o emprego de um muro de arrimo.

É recomendável que um especialista em Mecânica dos Solos seja sempre consultado, quando houver a necessidade de contenção de terra. Isso porque, são várias e complexas as questões a serem consideradas no projeto e execução de um adequado muro de arrimo.

3.3) Sapatas e Fundações

Entende-se por fundações, a parte da estrutura que tem por objetivo transmitir, ao terreno, a carga da edificação. Para o seu dimensionamento, necessita-se do cálculo da cargas atuantes sobre a fundação e o estudo do terreno.

Na escolha do tipo de fundação deve ser levado em consideração além das características próprias do terreno o aspecto econômico e possibilidade de

excesso de vibração aos terrenos vizinhos, causando danos as edificações próximas.

Geralmente as fundações são classificadas em superficiais ou rasa e profundas. As superficiais são aquelas em que as camadas do sub-solo imediatamente abaixo da futura edificação têm a capacidade de suportar as cargas que lhes serão transmitidas. Nas profundas é necessário recorrer a camadas mais profundas do terreno para poder suportar a cargas necessárias.

4.) EXECUÇÃO DA OBRA

O estágio supervisionado foi realizado na construção do Laboratório de Automeio localizado na Universidade Federal de Campina Grande, próximo ao Blobo-CY. A Universidade localiza-se na Avenida Aprígio Veloso, bairro de Bodocongó, na cidade de Campina Grande. A construção consiste em um pavimento térreo com salas de aula e o primeiro andar com salas para laboratórios.

Tivemos como responsável técnico o Engenheiro Civil Francisco Celso de Azevedo.

5.) INFORMAÇÕES DA OBRA

5.1) Topografia

A superfície do terreno possuía um grande declive, porém não houve muita movimentação de terra, pois sua topografia não afetava a planta em projeto, porém a movimentação de terra deu-se através de procedimentos mecânicos e manuais.

5.2) Estrutura de Concreto Armado

O concreto utilizado foi todo confeccionado *in locu*, preparado com o auxílio de betoneiras. No período de concretagem constatou-se que a baixa

intensidade de chuva não prejudicou a execução, mas favoreceu de certa forma a cura do concreto.

Executado com concreto armado, as cintas, lajes e pilares, tendo a resistência característica do concreto à compressão f_{ck} em 30 MPa. Observou-se no laboratório que todos os testes possibilitaram uma resistência acima da esperada.

5.3) Vigas e Lajes

As vigas e lajes foram confeccionadas em concreto armado com o auxílio do vibrador mecânico para diminuir ao máximo o índice de vazios dentro do concreto, com suas respectivas dimensões calculadas previamente em projeto.

5.4) Pilar

Os pilares foram distribuídos de modo que, não maximizar o aproveitamento das áreas privadas como também para maximizar demais áreas. Foram confeccionados em concreto armado, também com suas localizações e dimensões calculadas previamente em projeto

5.5) Estrutura de Vedação

O fechamento da estrutura de sustentação, ou seja, a alvenaria de vedação – tanto interna como externamente em cada apartamento – será através de tijolos de oito furos (20x17x9 cm).

A principio só foram erguidas as paredes externas a uma altura de um metro, tendo uma função mais de segurança.

Estes são assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço (1:2:8 em volume) com juntas de 15 mm.

5.6) Canteiro de Obras

O canteiro de obras se constitui no conjunto de instalações que dão suporte a uma edificação, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores.

É de fundamental importância, que durante o planejamento da obra, a construção do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem definidos, para que o processo de construção não seja prejudicado, e em paralelo, ofereça condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção.

O fato de algumas instalações do canteiro, principalmente as áreas molhadas serem de madeira dificulta a lavagem e aumenta a retenção de água, deixando o ambiente mais úmido e conseqüentemente mais vulnerável ao desenvolvimento de organismos patógenos.

5.7) Mão de Obra

A jornada de trabalho do condomínio é de segunda à sexta-feira, de 7:00h às 12:00h e de 13:00h às 17:00h, totalizando às 45 horas semanais e eventualmente (quando é concretagem de alguma laje de um dos pavimentos), trabalha-se extra no sábado nos mesmos horários ou conforme seja necessário.

6.) EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

6.1) Equipamentos

Por opção da **CONSTRUTORA AZEVEDO** os equipamentos ficaram sendo locados a medida que se faziam necessário na obra. Eis os principais equipamentos.

6.1.1) Fôrmas

As fôrmas utilizadas para confeccionar as vigas e pilares são de madeirit, sendo reforçadas internamente, deforma o mínimo na concretagem, e o seu reduzido peso permite um fácil manuseio em obra além da simplicidade na montagem e desfôrma, já que são apoiadas diretamente sobre o escoramento. Outra característica das fôrmas é que elas não ocupam muito espaço para serem guardadas.

Outros fatores devem ser considerados, como:

- O acabamento do concreto em contato com a fôrma é de ótima qualidade, sendo freqüentemente deixado com acabamento final;
- Ao desfôrmar deve-se evitar forçar nos cantos das fôrmas;
- O diâmetro do vibrador para concretagem não deve exceder 45 mm. E com o tipo de fôrma utilizada na obra deve-se utilizar o vibrador com diâmetro de 40 mm no máximo.

6.1.2) Vibrador de Imersão

Equipamento utilizado para o adensamento do concreto. São utilizados para cada concretagem, 1 (um) vibrador, ocupando assim um operário. O vibrador utilizado nesta obra tem 1,5 CV de potência.

6.1.3) Serra Elétrica

Há dois tipos de serra, a que é utilizada para serrar a madeira e a que é utilizada para serrar a ferragem.

6.1.4) Betoneira

Equipamento utilizado para a produção de argamassa. Nesta obra, a betoneira tem capacidade para 580 litros e potência de 7,5 cv (1730 rpm).

6.1.5) Prumo

Equipamento utilizado para verificar o prumo e o nível da alvenaria e das estruturas de concreto, sendo também usados corpos de prova penduradas por fio de arame.

6.1.6) Ferramentas

São utilizadas as seguintes ferramentas: pás; picaretas; carros de mão; colher de pedreiro; prumos manuais; escalas; ponteiros; nível, etc.

6.2) Materiais

6.2.1) Aço

Utilizado nas peças de concreto armado, usou-se CA – 50B e o aço CA – 60B, com diâmetros conforme especificados no projeto.

6.2.2) Areia

Para o concreto: areia grossa peneirada na peneira de 10 mm;

Para levantamento de alvenaria: areia grossa peneirada na peneira de 5 mm.

6.2.3) Água

Fornecimento feito pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA); considerando-se a mesma potável.

6.2.4) Agregado Graúdo

O agregado utilizado para os pilares é a brita 19 e para lajes, e tanto a brita 19 como a 25.

6.2.5) Cimento

O cimento utilizado foi: Portland CP II – Z – 32

Empilhados com altura máxima de 10 sacos e abrigado em local protegido das intempéries, assentados em um tablado de madeira para evitar a umidade do solo.

6.2.6) Tijolos

Tijolos cerâmicos com oito furos. Até o presente momento as paredes estão na altura de um metro nos vãos cuja estrutura está pronta, isto por determinação das leis trabalhistas.

6.2.7) Madeira

Tábuas de madeiras para confecção de vigas e pilares, escoramento entre outras atribuições. Possuindo um reaproveitamento de 10 vezes.

6.2.8) Armação

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações: corte; dobramento; montagem; ponteamto; colocação das “cocadas”.

7.) EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Foi verificada a necessidade de reposição de botas e capacetes danificados, os uniformes cedidos pela empresa eram insuficientes para todos os funcionários da empresa, os trabalhadores em serviço a mais de 2,00m de altura estão usando cinto de segurança, a obra está protegida por tapumes e fixados de forma resistentes com altura mínima de 2,20m e se encontram em bom estado de conservação.

Estes desdobramentos, somados a positiva interação existentes entre os estagiários e os participantes ao longo da pesquisa, demonstram que é possível, no curto ou médio prazo, constituir uma rede formal de pesquisas na área, visto que, no Brasil em particular, há carência de estudos sobre segurança do trabalho na construção.

8.) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio foi possível observar a correta disposição dos materiais e equipamentos no canteiro de obras, a fim de evitar grandes deslocamentos por parte dos operários, melhorando a eficiência na realização dos trabalhos. Foi verificado também, os cuidados com a proteção dos operários, dotados de equipamentos individuais e mostradas as exigências atuais sobre a segurança no trabalho, a necessidade de se manter os vãos concluídos com a alvenaria fechada.

Foram observados diversos pontos importantes, dos quais alguns merecem destaque. Entre eles, notou-se a importância do mestre-de-obras para a construção. Este profissional serve de mediador entre o engenheiro e os operários responsáveis pelo andamento da obra, já que o engenheiro e proprietário da construtora era responsável por supervisionar várias obras ao mesmo tempo.

No que se refere a execução da obra, mais especificamente na concretagem, para evitar a queda de concreto nos espaços destinados à passagem dos condutos hidráulicos optou-se por colocar caixilhos de madeirite com pó-de-serra no interior das fôrmas desses espaços. Fatores importantes foram levados em consideração nesta etapa, tais como o posicionamento correto da ancoragem das ferragens negativas, o trabalho constante do vibrador, principalmente naquelas peças estruturais dotadas de grande quantidade de ferragem. Embora os vergalhões dos pilares apresentassem ligeira oxidação, não se verificou ferrugem solta. Sendo assim, foi aceito o material na confecção das armaduras dos pilares e vigas.

Durante o estágio foi possível obter informações indispensáveis para se manter a qualidade do concreto, desde sua produção até a cura.

Outro ponto importante verificado antes da concretagem foi a firmeza das laterais dos pilares. Visto que o concreto é lançado de uma só vez na peça, exigia-se uma resistência lateral das fôrmas, já que o peso é muito grande. As dimensões dos elementos estruturais estão todos dentro das especificações da NBR 6118/03.

Também foram verificados alguns aspectos que necessitam ser evitados, tais como: a retirada de fôrmas de pilares precocemente, impedindo assim o comprometimento da resistência desta peça estrutural; contato entre as barras de pilares; retirada brusca do mangote do vibrador durante a concretagem; inexistência de um plano de concretagem de qualidade que pudesse trazer segurança durante a realização do processo, evitando assim o surgimento de problemas simples que poderiam se expandir num futuro próximo, como por exemplo o aparecimento de juntas frias e falta de concreto; não utilização dos equipamentos de seguranças indispensáveis.

Buscando melhorar a execução da obra, seria mais produtivo se as concretagens começassem por volta das 8hs, desta forma se evitaria o uso de juntas frias e também o fato dos trabalhadores estarem envolvidos em outras atividades no início da manhã e enfrentarem a concretagem desgastados.

Outro aspecto envolve as ferragens, que para se manter a posição da ferragem negativa das lajes, sugere-se amarrar as pontas dos ferros com fios de arame para que a ancoragem não gire, formando assim uma estrutura mais rígida. É importante que se mantenha sempre cobertos os vergalhões, que serão utilizados na obra. Algumas vezes o vento retirou a lona plástica que protegia estes deixando assim os ferros expostos aos agentes oxidantes.

O aumento na produção é um fator diretamente proporcional a fiscalização e acompanhamento sério do andamento da obra. Uma maior cobrança por parte da administração em busca de maior produtividade implicaria em um maior número de tarefas executadas em menor intervalo de tempo.

Logo podemos observar com o fim das atividades do relatório que a empresa **Construtora Azevedo** tem uma constante preocupação com a segurança de seus empregados e que isso deveria servir como exemplo para as demais. Deveria também ser feito um trabalho de conscientização mostrando a grande importância de se estar sempre equipado com os materiais básicos de segurança e todos os possíveis riscos aos quais todos estariam expostos.

9.) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6118

_____. **NBR 12654/92:** Concreto - controle tecnológico de materiais componentes - procedimentos.

_____. **NBR 12655/92:** Concreto - preparo, controle e recebimento - procedimentos.

_____. **NBR 6118:2003:** Projeto e execução de obras de concreto armado - procedimentos.

BORGES, Alberto de Campos. Práticas das Pequenas Construções. Vol I. 7ª Edição. Editora Edgard Blucher Ltda. 1979.

CHAVES, Roberto. Manual do Construtor. 1ª Edição, Rio de Janeiro. Editora Ediouro. 1979.

COÊLHO, Ronaldo Sérgio de Araújo. Orçamento de obras prediais. UEMA Editora. São Luis. 2001.

Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 1978, 63p.