UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE ESTRUTURA

Relatório do Estágio Supervisionado

Ernandes de Souza Bonfim

Campina Grande – Paraíba
Agosto de 1999

RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO, PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ENGENHEIRO CIVIL PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS II

Orientador :

Prof. Peryllo Ramos Borba

Supervisor:

José Gomes da Silva

Aluno:

Ernandes de Souza Bonfim

Campina Grande

1999

Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO, PARA OBTENÇÃO DO TITULO DE ENGENHEIRO CIVIL PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CAMPUS II

Prof. Peryllo Ramos Borba

Orientador

Prof. José Gomes da Silva

Supervisor

Ernandes de Souza Bonfim

Ernandes de Souza Bonfim

Estagiário

Campina Grande

1999

" O Rio atinge seus objetivos porque aprendeu a
contornar os obstáculos"
(André Luiz).

O Senhor é meu pastor
Nada me faltará.
(Salmo 23)

APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se ao estágio supervisionado realizado por Ernandes de Souza Bonfim, matriculado no Curso de Graduação de Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba - Campus II, sob o número de matrícula 9421175 – 1, realizado no Residencial Porto Sena situado à rua Maria Vieira César, esquina com Salvino de Oliveira Neto, no Bairro Alto Branco, em Campina Grande – PB.

As atividades realizadas transcorreram sob o regime semanal de 40 horas semanais durante o recesso , e 20 horas semanais após o início das aulas perfazendo um total de 180 horas, tendo como supervisor o Engenheiro e Professor José Gomes. O estágio realizou-se entre 12 de Abril à 21 de Maio de 1999.

O edifício é composto de 01(um) pavimento térreo destinado à estacionamento, salão de jogos, e 01 suíte para o zelador. Os 04 (quatro) pavimentos tipo são compostos por: sala de estar/TV e varanda, sala de jantar, uma suite master, dois quartos, banheiro social, cozinha, área de serviço e dependência de empregada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela sua presença constante em minha vida, principalmente nos momentos mais difíceis, quando sempre estendeu-me a mão.

A minha família que esteve sempre ao meu lado, dando o melhor de si para que eu me realizasse profissionalmente, em especial à minha mãe Maria de Lourdes Bonfim, ao meu pai Teodoro de Souza Bonfim; às minhas irmãs Edna de Souza Bonfim e Eliana de Souza Bonfim.

Aos meus amigos de curso que sempre estiveram presentes nos momentos que precisei.

Aos meus professores, em especial ao professor José Gomes, o qual orientou-me da melhor forma na realização do estágio.

Índice

1. Introdução

O estágio realizou-se no Residencial Porto Sena situado à rua Maria Vieira César, esquina com Salvino de Oliveira Neto, no Bairro Alto Branco, em Campina Grande – PB.

A obra está sendo executada pelo construtor João Bonfim, tendo como engenheiro responsável Peryllo Ramos Borba, arquiteta responsável Maria Constância V. Crispim Muniz e como mestre-de-obra Manoel. O projeto é de um edifício residencial, pertencente ao senhor Weberton de Araújo Barreto.

A construção possui as seguintes áreas:

- Área do terreno: 900,00 m^2.
- Área do pavimento térreo: 415,75 m^2.
- Área do pavimento tipo: 471,60 m^2.
- Área construída total: 2.302,15 m^2.
- Taxa de ocupação: 46,19 %.
- Área da Caixa d'água e máquinas: 19,84 m^2

Em relação ao encaminhamento do estágio, não foi possível acompanhar todas as etapas da construção, como locação, fundação e a infra estrutura, em virtude da obra ter-se iniciado antes do começo do estágio. No entanto, através de diálogos mantidos diariamente com o engenheiro responsável e com o mestre, recebemos informações de alguns detalhes referentes as etapas já realizadas da edificação. No estágio a etapa acompanhada foi a execução da superestrutura. As etapas de acabamento não foram acompanhadas, visto que a superestrutura não fora concluída.

2. Objetivo

O objetivo do estágio supervisionado é proporcionar ao graduando de Engenharia Civil um contato com seu futuro ambiente de trabalho, embora o mesmo não esteja restrito apenas a obra. A necessidade deste contato é para que se possa relacionar os conhecimentos teóricos adquiridos no transcorrer do curso, com os conhecimentos práticos adquirido no ambiente de estágio, além de adicionar conhecimentos que são específicos da obra. Além disso o estágio contribui para permitir o primeiro contato do aluno com as diferentes categorias de trabalhadores que ali se encontram, melhorando a relação humana entre as diversas categorias de trabalhadores existentes na obra.

Este seria o objetivo de qualquer estágio. No presente estágio este objetivo foi alcançado? Seria igual a este objetivo geral?

3. Instalação do Canteiro de Obra

No início de uma obra, faz-se necessário organizar o local onde serão executados os serviços técnicos e administrativos, dessa forma serão evitados contratempos como: desorganização, perda de tempo, perda de material. Com isso, a construção torna-se onerosa e pode no futuro, comprometer o andamento da mesma.

O construtor implantou no local da obra, um barracão para ferragem e carpintaria.

Quanto as instalações dos funcionários, notou-se que as mesmas não oferecem o mínimo de conforto para estes; pois foi construído um vão em alvenaria, em que só dava para abrigar os pertences dos mesmos, em armários sem divisórias. Em síntese, não achou-se adequado as instalações do canteiro no que diz respeito ao conforto oferecido aos funcionários.

4. Locação

Tomou-se conhecimento, através de informações do mestre de obra, que a locação foi feita de maneira tal a aproveitar o máximo possível de terreno disponível, sendo realizada através de banquetas, onde marcou-se com pregos os eixos das sapatas, pilares, paredes; seguindo rigorosamente os projetos.

5. Equipamentos

Acompanhou-se a utilização de alguns equipamentos mecânicos, tais como:

- **Vibrador de Imersão**

Quanto a utilização do vibrador; notou-se a falta de preparo (capacitação) dos funcionários quando foram realizar o adensamento das peças; pois após a desforma das mesmas, notamos a presença de bicheiras, decorrentes de um mal adensamento.

- **Serra Elétrica**

Usada para fabricação das formas de madeira; aqui notou-se a falta da utilização de equipamento de segurança por parte do operário. Além disso falta investimento por parte do proprietário quanto a questão da segurança.

- **Betoneira**

Destinada à dosagem e boa mistura dos componentes do traço de concreto ou argamassa; nesta obra se dispunha apenas uma.

- **Ferramentas**

Foram utilizadas nas diversas etapas da obra as seguintes ferramentas: pás, picaretas, padiolas, carros de mão, giricas, colher de pedreiro, prumos, escalas, ponteiros, nível, desenpenadeiras, etc.

6. Materiais Utilizados

6.1 – Agregado miúdo

Para as argamassas e concreto, foi utilizada areia pura, isenta de substâncias nocivas, como: turfas e argila orgânica; sais como: cloretos e sulfatos. Satisfazendo assim, as especificações Brasileiras (EB-4). O estoque na obra foi feito de acordo com a necessidade deste material.

6.2 - Água

Foi utilizada na obra água potável, sendo o seu fornecimento feito pela companhia de água e esgoto da Paraíba (CAGEPA). Observou-se que na execução dos traços de concreto, não houve um controle sobre a quantidade de água, ficando à critério do funcionário que operava a betoneira.

6.3 - Agregado graúdo

Os agregados graúdos utilizados na obra foram: brita 19 e brita 25, de acordo com os traços específicos para cada atividade realizada. A brita 0 foi utilizada para o capeamento das lajes.

6.4 - Cimento

O cimento utilizado foi:

- Portland (Poty CP II - F - 32)

Observou-se a má condição do local onde era estocado o cimento, e a reposição do estoque era feita semanalmente.

6.5 - Tijolos

Foram usados tijolos cerâmicos com (06) seis e (08) oito furos na execução dos serviços de alvenaria (vedação), para a execução do encunhamento das paredes foram feitos tijolos de argamassa no traço 1:3 (Cimento e areia).

6.6 - Madeira

Utilizou-se pontaletes e chapa compensada do tipo maderite para a confecção de formas e escoramentos, para a confecção dos andaimes e balancins utilizou-se pranchões e tábuas corridas e ripas para o travejamento dos mesmos.

7. Etapas da Obra

7.1 - Fundações

Apesar de não ter tido oportunidade de acompanhar esta etapa da construção; mas, através de conversas com o mestre de obra (Manoel), pude me inteirar a respeito dos procedimentos adotados nesta fase.

As fundações foram do tipo diretas (sapatas), e tiveram pouca profundidade, devido a boa taxa de tensão do solo. As mesmas foram assentes logo após o lançamento de uma camada de regularização (concreto magro), afim de proteger as ferragens do contato direto com o solo.

7.2 – Concreto Armado

Acompanhou-se toda a execução da superestrutura, a mesma apresentou alguns erros, entre os quais : mal adensamento do concreto e recobrimento não adequado para as peças, estocagem inadequada de material e falta de segurança para os operários.

7.3 - Fôrmas

Eram confeccionadas no canteiro destinado a carpintaria, onde observou-se a obediência aos detalhes da planta de forma, e no que diz respeito a: contraventamento, prumo, alinhamento, dimensões, escoramento, travejamento e limpeza. Após observados todos esses requisitos, eram liberadas para a concretagem, esta liberação era feita pelo mestre de obra, juntamente com o encarregado pela carpintaria.

7.4 - Pilares

Os pilares obedeciam o descrito em planta, tinham seções variadas no mesmo pavimento, o aço também variava de pilar para pilar, dependendo da necessidade dos esforços calculados pelo projetista.

Em cada pavimento tinha um total de 50 pilares, distribuídos da seguinte forma :

4 P_A (40 x 20); 34 P_B (30 x 20); 8 P_C (25 x 20); 4 P_D (em forma de L).

Antes da concretagem os encarregados observavam se a quantidade de ferro estava de acordo com o especificado em projeto. Se a forma estivesse bem travada, escorada e se o eixo do pilar estivesse como no projeto, eram liberadas para o processamento da concretagem do mesmo.

7.5 - Vigas

As vigas a exemplo dos pilares eram confeccionadas segundo o que se pedia em projeto. As vigas as quais acompanhamos à sua execução, foram confeccionadas de acordo com o estabelecido em projeto. Observou-se uma variação em suas dimensões (15 x 40, 15 x 60), com recobrimento mínimo de 1,5 cm, Isto deve-se a grande variação nas dimensões das mesmas, pelo fato de terem sido calculadas de acordo com as cargas dos vãos à que estavam submetidas.

7.6 – Lajes

Todas as lajes foram armadas em uma direção (prémoldada), com as nervuras calculadas de acordo com as cargas que ficariam submetidas. Observou-se que os tijolos furados (blocos), eram colocados sobre trilhos, os quais eram confeccionados pelos próprios pedreiros da obra.

?? Como ??

Notou-se ainda que a cada 2,5 m era colocada uma viga chata com uma ferragem mínima, e daí fez-se um capeamento com variação entre 3,0 cm e 4,0 cm.

7.7 - Armações

A confecção das armações foi feita na própria obra, compreendendo as seguintes operações: corte, dobramento, armação, posicionamento e conferência, trabalho este realizado pelo armador.

7.8 – Concreto Estrutural

O concreto estrutural utilizado em toda obra foi produzido mecanicamente através de betoneira, no próprio canteiro, tendo um fck = 12 Mpa, não tomou-se conhecimento se essa. resistência foi obtida na íntegra. Quanto as etapas de execução, pode-se observar. ???

7.9 - Transporte do concreto?

Feito através de latas (18 litros), de forma rápida e contínua, até que cessasse a confecção da peça.

7.10 - Lançamento

A medida que o concreto era transportado, iniciava-se imediatamente o seu lançamento; transcorrendo normalmente ao que diz respeito à esta etapa.

7.11 - Adensamento

O adensamento foi feito com vibrador de imersão (mecanicamente); no qual observamos o despreparo de alguns funcionários para tal serviço, pois a desforma das peças, observamos várias (bicheiras). O que acarretava retrabalho, já que se fazia um concerto nessas peças (aplicação de argamassa nas peças).

7.12 - Cura

As peças concretadas eram molhadas (agoamento), á partir do dia seguinte á concretagem até três ou quatro dias á frente; por isso, notamos a presença de fissuras em algumas peças; principalmente nos (rufos), isso, acredito que foi causado justamente pela falta de uma cura adequada.

8. COMENTÁRIO

Durante o período de estágio foi possível verificar alguns erros, entre os quais temos a compactação do aterro interno, o mesmo estava sendo "jogado" sem haver nenhuma preocupação quanto à largura das camadas; a forma correta de executar é colocando-se camadas de 20 cm em 20 cm e posteriormente molhando-as e compactando-as. A altura do lançamento do concreto nos pilares era feita a uma altura superior a 2,00 m ; a norma recomenda que a altura de queda livre do concreto não pode ser superior a 2,00 m. O adensamento das vigas foi executado utilizando o "pedaço" de uma barra de aço; já que a obra é de médio porte, aconselha-se que o adensamento seja feito mecanicamente com a utilização de um vibrador . Na execução da alvenaria de tijolos, ou seja, o fechamento das paredes estava sendo feito antes de carregar as vigas que se encontravam no pavimento acima das mesmas. O encunhamento deve ser feito com tijolos maciços bem apertados com argamassa forte, após o carregamento das vigas do pavimento superior e no mínimo três dias após a conclusão do levantamento de alvenaria.

A conferência da ferragem era feita de acordo com a peça que estava sendo armada, verificava-se principalmente o tipo de aço, as bitolas, a quantidade de ferros, o posicionamento, o comprimento dos ferros e as dimensões e espaçamento dos estribos. Os ferreiros eram bem atenciosos e bastantes práticos, quanto a armação não observei nenhum tipo de erro.

Diante dos erros observados, é notável que em uma construção é necessário a presença de um engenheiro fiscal, para que o mesmo não permita a execução errônea de determinados serviços, erros estes que poderão trazer transtornos aos seus futuros usuários.

9. CONCLUSÃO

O conhecimento obtido em campo foi muito valioso, pois aprendi a conciliar o teórico com o prático, a entender termos técnicos e compreender palavras e formas utilizadas em um canteiro de obras, todas estas informações novas, fazem com que os alunos, ao saírem da Universidade, não tenham mais receio em confrontar-se com os obstáculos do dia a dia.

Este estágio vem confirmar que apesar da distância entre a sala de aula e o canteiro de obras, ambos estão bem próximos no item técnico.

Foi de grande proveito o estágio, pois diante dos erros observados durante a execução da obra, aprendi a pesquisar a forma correta de executar determinados serviços, enriquecendo assim os conceitos adquiridos em sala de aula. Com os acertos, tive a oportunidade de verificar a qualificação dos operários envolvidos na obra e, que é possível confiar até certo ponto naqueles que não tem o mesmo conhecimento teórico dos alunos de engenheiros.

O relacionamento estagiário com as diferentes categorias de trabalhadores que ali se encontram foi muito bom, melhorando a relação humana entre as diversas categorias de trabalhadores existentes na obra.

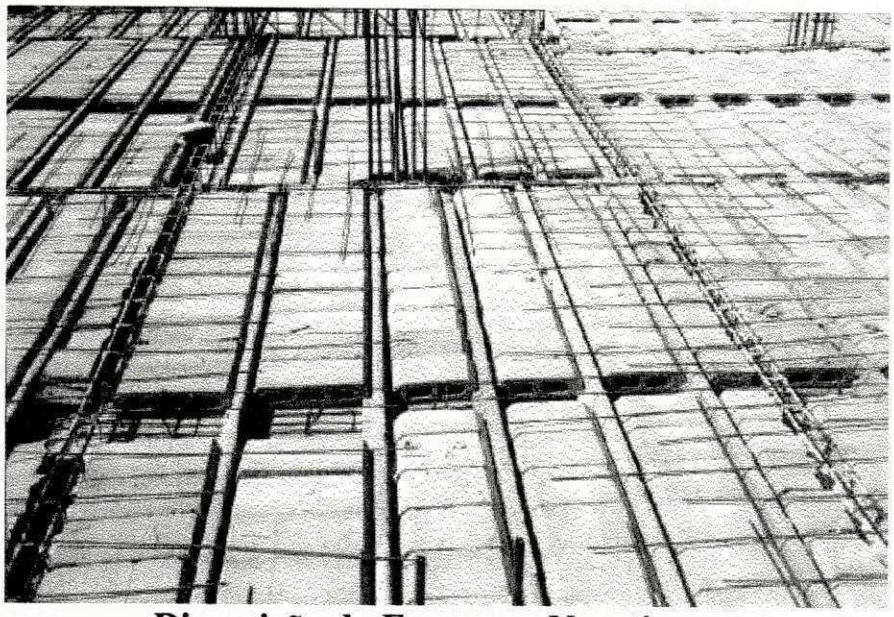
Agradeço ao construtor João Bonfim, ao engenheiro responsável Prof. Peryllo, ao supervisor Prof. José Gomes e ao mestre-de-obra Manoel, que contribuíram significativamente para obtenção dessa experiência em minha carreira.

ANEXO

Armação de uma das vigas

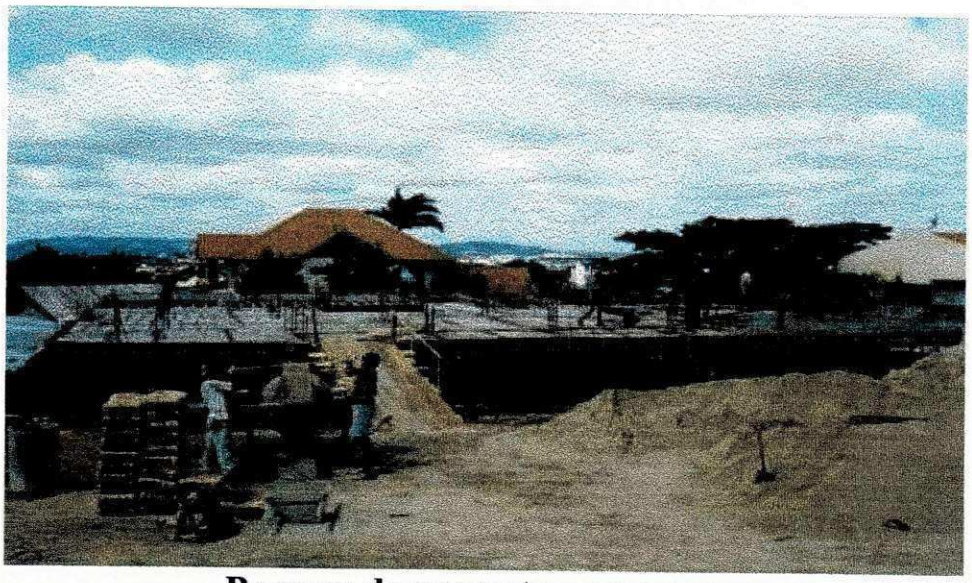
Disposição das vigas

Colocando a Ferragem Negativa

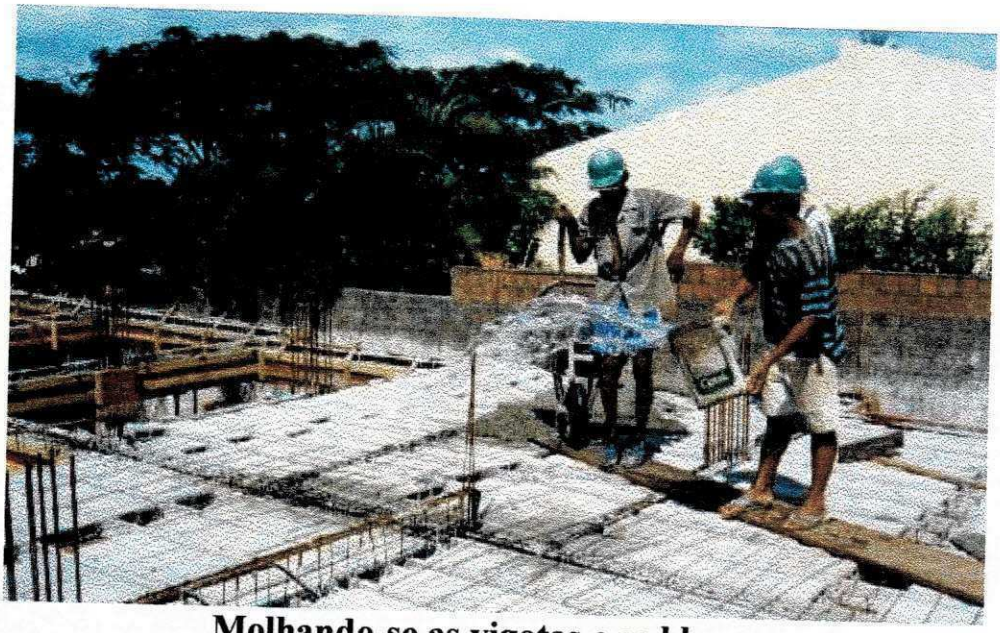


Disposição da Ferragem Negativa

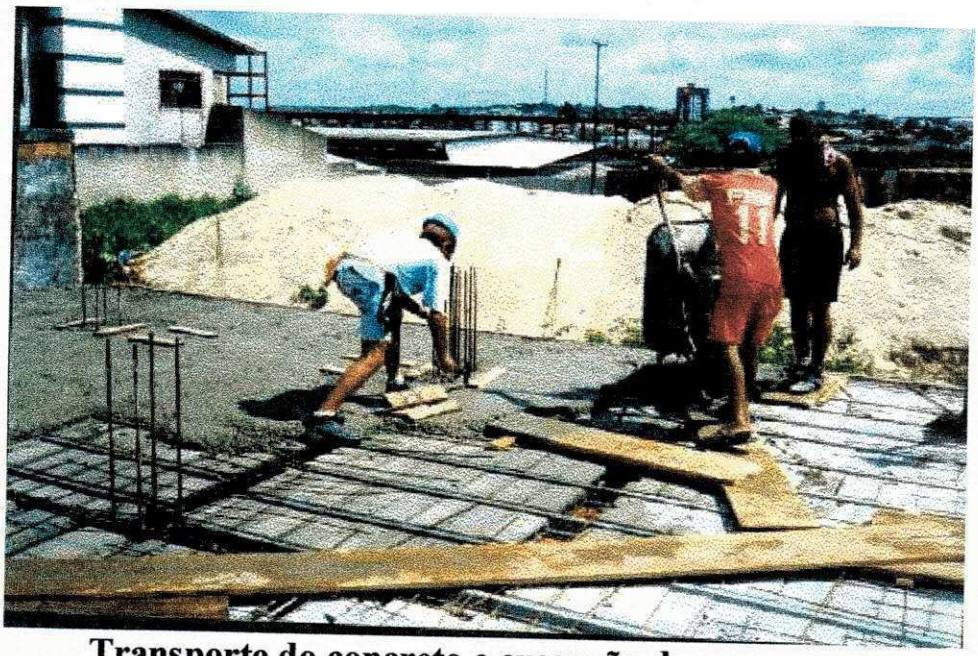
Padiola preenchida com areia para o preparo do concreto e argamassa



Preparo do concreto e argamassa



Molhando-se as vigotas e os blocos para a realização do capeamento



Transporte do concreto e execução do capeamento