

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PEDRO PAULO DA SILVA FONSECA

Campina Grande, março de 1984

*Pedro Paulo da Silva Fonseca*



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

## 1.0 - APRESENTAÇÃO E AGRADECIMENTOS

O presente relatório mostra as atividades do estagiário PEDRO PAULO DA SILVA FONSECA, matriculado nesta Instituição de Ensino no curso de Engenharia Civil sobre o nº 8121057-3, durante o período de 02.01.84 a 02.03.84, integralizando uma carga horária total de 360 horas trabalhadas.

Durante o estágio observamos diversas construções, especialmente a de um edifício de propriedade do Sr José Gregório Dantas situado na esquina das Ruas Nilo Peçanha com Arrojado Lisboa, que se destina a venda e locação de 21 apartamentos e 02 Galpões. Neste período acompanhamos diversos serviços correspondentes ao soerguimento de um pavimento tipo.

A obra teve início em agosto de 1983, nos meses seguintes foram realizados os seguintes serviços de base (fundações, muros de arrimo, pilares do térreo, escada de ligação entre o térreo e o 1º Pavimento).

Ao iniciar o estágio, em 02 de janeiro próximo passado, notamos que todos estes serviços já se encontravam concluídos bem como a alvenaria do 1º Pavimento, faltando apenas a colocação das ferramentas, digo, ferragens, e das formas das vigas para a concretagem. Como é visível, houve uma diferença entre o início da obra, alijando-nos de observar alguns importantes serviços os quais obtemos apenas informações.

Neste estágio contamos principalmente com a boa vontade de três pessoas, que foi o suficiente para coroa-lo de êxito. Agradeço assim as contribuições dos Professores Peryllo Ramos Borba e Ciro Braga que sempre nos assistiram nas nossas dúvidas, esclarecendo-as e orientando-nos da melhor maneira possível. Agradeço também ao Mestre Palmeira e sua equipe, que muito se interessou em nos ambientar com a Construção Civil.

*Pedro Paulo da Silva Fonseca*

## 2.0 - OBJETIVO DO ESTÁGIO

O objetivo principal do estágio foi o da associação dos conhecimentos teóricos aos práticos, mostrando-nos o dia a dia da Construção Civil, com algumas de suas importantes áreas de atuações tais como: O concreto armado, as alvenarias de elevação, as instalações elétricas e hidrosanitárias e a participação do engenheiro na execução da obra.

Através deste estágio podemos observar melhor o manuseio das plantas que compoem o projeto (arquitetura, elétrica, estrutural e hidrosanitário. Observamos também a atuação do mestre de obra, constatando a sua importância como ponto de contato entre o engenheiro e os prestadores de serviços (pedreiros, serventes, carpinteiros, eletricitas, encanador, etc). Através apenas de suas convivências e experiência deste ramos.

Nosso trabalho prendeu-se principalmente a observação de alguns serviços pré relacionados, tais como:

- Verificação das ferragens, das lajes, das vigas, dos pilares, bem como todas as outras ferragens utilizadas na obra (armações).
- Verificação da confecção e colocação das formas para o recebimento das estruturas e a utilização da planta de forma.
- Verificação da concretagem e controle dos elementos componentes do concreto armado.
- Acompanhamento das instalações elétricas e hidrosanitárias.
- Acompanhamento de outros serviços, tais como: pisos, assentamento de alvenaria, rebocos e alguns acabamentos que foram realizados durante o período do estágio.

*Paulo*

### 3.0 - MATERIAL UTILIZADO NA OBRA

Os principais materiais utilizados na obra tinham as seguintes características e procedência:

- 3.1 - CIMENTO - Marca Zebu, tipo POZ 320
- 3.2 - FERRO - Da Siderurgica Aço Norte de Recife-PE, nos seguintes diâmetro:
  - CA-50B: - 3/16", 3/8" e 1/2"
  - CA-60B: - 50 mm
- 3.3 - BRITA - Fornecida pela PEDRAQ nas bitolas 19 mm e 38 mm.
- 3.4 - AREIA - Proveniente do Rio Paraíba, possui características úmidas.
- 3.5 - MASSAME - Sêco proveniente de São José da Mata
- 3.6 - TIJOLOS - Cor: avermelhada nos tipos 6 e 8 furos.
  - 6 Furos: Dimensões de 10x12x20cm, proveniente da Cerâmica Santo Antonio - Souza
  - 8 Furos: Dimensões de 20x10x20cm proveniente de Molungú.
- 3.7 - CAL - Cal vagem: Proveniente de Toritama  
- Cal hidratada: Proveniente de Cajazeira.
- 3.8 - MADEIRAS - Tábuas do tipo assato com 1" de espessura  
- Caibros de 2 1/2"
- 3.9 - LAJES PREMOLDADAS - As lajes premoldadas foram adquiridas a uma pequena Firma nesta Cidade, e se destinavam a uma sobrecarga de 200 kg/M<sup>2</sup>.

*Antonio*

#### 4.0 - INTRODUÇÃO TEÓRICA

Desde os primeiros tempos da Construção Civil nada foi tão revolucionário como o advento do concreto armado, este um material proveniente da associação do concreto (cimento + agregado graúdo + agregado miúdo + água) que oferece uma grande resistência a compressão com o aço material que trabalha muito bem tanto a compressão com a tração.

A partir da descoberta do concreto armado, começou-se uma nova era na Construção Civil, que podemos chama-la de a era da construção vertical. Muitos foram os que passaram a estudar o concreto armado de modo a descobrir todas as suas propriedades, para que pudesse ser melhor aproveitado.

Hoje o uso do concreto armado é comum, os técnicos especializam-se e estudam visando a diminuir os coeficientes de segurança, que são bastante altos, e algumas outras inovações que sejam necessários.

Nesta introdução não colocamos as definições que usualmente são colocadas em todos os Relatórios, por acharmos que o estágio consiste em mais uma aplicação prática que propriamente teórica do que se foi visto nas salas de aulas.

*Roberto*

## 5.0 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Durante o estágio foram anotadas algumas observações as quais transmitiremos agora:

### 5.1 - FUNDAÇÕES:

Não foi possível acompanhar as fundações desta obra, scubemos apenas que algumas foram do tipo sapata sobre blocos e outras apenas sapatas. Foram também aproveitadas algumas fundações já existentes e que recebiam pilares de um armazem que ali existia.

### 5.2 - MUROS DE CONTENÇÃO

Devido a confecção de um porão na parte inferior do galpão houve a necessidade da confecção de um muro de contenção, em rocha granítica, com altura superior a dois metros.

### 5.3 - ESCADAS:

Até o presente momento foram confeccionadas duas escadas, uma para ligação de terreo com o primeiro pavimento e outra para ligação do primeiro ao segundo pavimento, acompanhamos apenas a construção desta, que foi feita com duas vigas nas laterais e com degraus em tijolos sobre os quais foram colocada uma passagem de armação e posteriormente foram concretadas. Esta escada foi realizada com degraus na proporção de 1 cms para espelho e 1 cm para base, na planta anexa poderemos vê-la, infelizmente não foi possível obter uma cópia da sua planta de ferragem.

### 5.4 - PILARES

Os pilares foram calculados pelo processo de área de influência e foram todos confeccionados de acordo com a orientação recebida das plantas. Acompanhamos a colocação dos pilares do segundo pavimento na confecção das mesmas, foram observados alguns fatores que aqui esclareceremos:

- Foi dado orientação para utilização do traço de 1,2,5: 3,5.

*João Paulo*

Para respectivamente Cimento, areia e brita.

- As formas vieram todas devidamente esclarecidas em plantas, assim como as diversas ferragens das mesmas.

5.5 - VIGAS:

Foram calculadas no Escritório pelo Processo de ' ' quinhões de carga, foram fornecidas ainda para a obra as diversas plantas necessárias para colocação do vigamento de cada pavimento, mostrando-nos assim todas as armações e as dimensões das formas. Da mesma forma que os pilares, foi recomendado um traço em volume de 1:2,5:3,5, e ainda foram feitas algumas observações que serão esclarecidas posteriormente.

5.6 - LAJES:

Foram realizadas lajes premoldadas dimensionadas para uma sobrecarga de  $200 \text{ Kg/m}^2$ , em cima destas foram colocadas ferragens negativas e sob estas as vigas chatas e da mesma forma que as lajes estão determinadas na planta anexa.

5.7 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

Durante o período do estágio acompanhamos a colocação das tubulações para passagem da fiação destinada a eletrificação do prédio. Observamos a leitura da planta de instalações elétrica com a ajuda do eletricista.

Nesta verificamos a posição dos pontos de luz e tomadas bem como a distribuição da rede de distribuição de toda a rede elétrica.

5.8 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS:

Acompanhamos a parte referente a instalação sanitária do terreo, do primeiro e segundo pavimento. Verificamos a colocação dos condutos de passagem do esgoto, verificamos também a colocação das caixas de inspeção, as quais foram esquematizadas nas plantas referente a instalações hidráulicas, ficou-se combinado que seria realizada quando do término de todas as obras estruturais

5.9 - ALVENARIAS:

As alvenarias foram realizadas em tijolos de 6 e 8 furos e argamassa de cimento e areia na proporção de 1:

*Juliano*

Devido a lentidão dos serviços não tivemos oportunidade de acompanhar a colocação de vergas, mas mesmo assim procuramos obter informações da mesma com o nosso Orientador.

5.10 - PISOS E REVESTIMENTOS:

Durante o nosso estágio acompanhamos a confecção do piso dos galpões, este foi realizado em dois trechos distintos, que foram 1 : 8 : 10 para o trecho anterior a laje recém construída e de 1:4:5, para o trecho sobre a laje.

Foi colocada ainda uma armação tipo grelha com espaçamento de 10cm e 20 cm respectivamente para direção longitudinal e direção transversal. A grelha foi confeccionada com ferro de diâmetro de 0,50 MM.

Edoardo

## 6.0 - COMENTÁRIOS GERAIS SOBRE A OBRA

Durante o período do nosso estágio, observamos diversas irregularidades as quais transcreveremos agora, nesta seção.

### 6.1 - FORMAS:

Devido a péssima qualidade da madeira utilizada na obra, as formas foram muito prejudicadas pois uma determinada tábua quando utilizada mais de uma vez perdia totalmente o alinhamento natural, portanto foi comum vê-mos vigas com grandes desvios laterais devido a péssima qualidade da madeira.

Ainda em relação as formas temos a acrescentar que muitas vezes o carpinteiro não colocava armação em todas as formas de vigas e era bastante comum, vê-mos vigas que se abriam quando da colocação do concreto.

Na obra trabalham dois carpinteiro de muita experiência, mas poucos preocupados em economia.

### 6.2 - FERRAGENS

Inicialmente divemos citar que na obra existiam apenas 03 (três) tipos de ferros ou sejam

- Aço CA-50 B - 3/8"  $\varnothing$  e 1/2"  $\varnothing$
- Aço CA-60 B -  $\varnothing$  5.0 mm

A partir disto ficou muito antieconômico o uso de ferro nesta obra.

Notamos que:

a) Nas vigas abatidas foram encomendadas para ferragem de armação 02  $\varnothing$  3.4mm e para ferragem positiva 02  $\varnothing$  1/4", mas ao conferirmos esta ferragem notamos a substituição do ferro de  $\varnothing$  3.4mm pelo de  $\varnothing$  5.0 mm e o de  $\varnothing$  1/4" por  $\varnothing$  3/8" portanto houve acréscimo em peso de 0,700 Kg'' para cada metro linear de viga abatida.

Além disto notamos também a colocação aleatória dos estribos destas vigas, os mesmos foram calculados  $\varnothing$  5.0 em diversos espaçamentos sempre inferiores a 30 cm.

#### b)- FERRAGEM NEGATIVA DAS LAJES

Tal como nas vigas abatidas não notamos uma certa proporção na colocação das ferragens negativas, isto é, o ferreiro não preocupa-se com os espaçamentos e colocam ferro de  $\varnothing$  5.0mm ao invés de 3.2mm, aumentando assim o consumo dos ferros.

Notamos também um abuso no uso dos ferros lon-

gitudinais que se destinam apenas a armação da grelha. Pois neles encontramos diversos ferros de 3/8" e 1/2", o que sobrecarregará excessivamente os custos, prejudicando ao mesmo tempo a concretagem devido ao grande diâmetro dos mesmos.

c) - FERRAGENS DAS VIGAS:

observamos diversas vezes o uso abusivo de ferros de grosso diâmetro em virtude da falta de outros com diâmetros intermediários (1/4" e 5/16") Citaremos alguns exemplos:

Nas vigas nºs 2, 3 e 4, constantes da planta anexa, foram utilizados ferros  $\varnothing$  3/8" havendo assim um aumento aproximado de 0,32 Kg por metro linear de viga, aumento este que representará no final um aumento considerável nos custos.

- Diversas vigas não apresentavam os comprimentos de ferro dobrado (para combater ao cisalhamento), que foram recomendados.

Foi comum vêr-nos diferença entre 20 e 30cm, quando da medição que realizamos nestes cavaletes.

- Os estribos recomendados de  $\varnothing$  1/4", não puderam confeccionados devido a falta deste tipo de ferro, assim o ferreiro utilizou ferro de diâmetro 5.0mm, só que não foi observado a mudança dos espaçamentos entre os estribos, pois ao consultamos a tabela 17B (Aderson Moreira), verificamos que para espaçamento de 16 cm, deveremos ter uma seção dec ferro de 3,96 cm<sup>2</sup>/m, ao levarmos esta seção para coluna de ferro de 3/16" (aproximadamente 5.0mm), verificamos que corresponde a um espaçamento de 9 cm, ao invês dos 16 cm utilizados, verificamos ainda que muitos estribos não estavam corretamente posicionados, mas nos foi explicado que a precisão não é muito importante.
- Foram colocados corretamente as armaduras de pele recomendadas para as vigas, obedecendo os espaçamentos e diâmetros indicados pelo calculista.

*Aderson Moreira*

- Não houve necessidade da colocação de ferro para ancoragem, porém foi bem respeitado os critérios técnicos para o caso das emendas, isto é, tudo foi feito de acordo com o que recomenda a tabela nº 24 (Aderson), que diz para um  $f_{ck} = 90 \text{ Kg/cm}^2$ , deveremos ter comprimentos de ancoragem ( $L_t$ ) correspondente aos diâmetros:

$$\phi 3/8'' = L_t = 75\text{cm}$$

$$\phi 1/2'' = L_t = 100\text{cm}$$

- Foi observado ainda a preferência das vigas principais sobre as secundárias.
- d) - FERRAGENS DOS PILARES:

Os pilares foi a parte da obra da qual o ferreiro cumpriu todas determinações do calculista, havendo algumas defasagens das distâncias entre os estribos, porém estas não eram prejudiciais a ponto de serem causadora de prejuízo.

- e) - ENGASTAMENTO DAS FERRAGENS ENTRE AS VIGAS E LAJES PREMOLDADAS

O engastamento foi feito com o aproveitamento dos três ferros de diâmetro de 1/4" que compõem os trilhos, para isto quebrou-se uma parte de suas extremidades suficiente para deixar exposto e em condições de amarração às ferragens das vigas, por um processo denominado entrançamento e posteriormente foram concretadas de uma única vez. Havendo assim uma preocupação da conservação do conjunto.

### 6.3 - CONCRETAGEM

Para concretagem foram utilizados diversos operários que não pertenciam a obra, em virtude da pouca quantidade de pessoal que ali trabalhava. Devido a falta de um elevador ou carregador de carga, vimos estes homens transportando em suas cabeças latas contendo concretos num percurso de aproximadamente 50 a 100 metros, entre distâncias horizontais e verticais.

Na reparação a medida básica utilizada foi a lata de 20 litros, todos traços foram feitos baseado nesta medida.

Notamos o uso abusivo de cimento na obra, pois o mestre nem os serventes preocupavam-se em economizar. Como exemplo citaremos a seguir os traços utilizados na obra:

	Cimento	-	Areia	-	Brita
Vigas e Pilares	- 1	:	2,5	:	2,5
Lajes	- 1	:	2,5	:	3,0
Argamassa	- 1	:	3,0	:	-

*Paulo Paulo*

Assim podemos ver que o desgaste foi enorme, pois em condições normais como as que estavam acontecendo podiam ser utilizada  muito mais brita.

A argamassa citada foi colocada nos encontros entre placas e vigas, pois, como as mesmas continham muitos ferros não era possível a passagem da brita de 19mm, portanto o mestre mandou fazer esta argamassa.

O fator água/cimento não foi respeitado em nenhum momento pois a utilização de água no concreto foi de maneira aleatória sem a preocupação do mestre ou do próprio servente em conservar os volumes d'água, fazendo assim um concreto  muito mole nos quais não eram bem explorados suas propriedades.

Outro problema encontrado foi o do adensamento do concreto na forma, que teve de ser feito, tal como já falamos, nas áreas de maior densidade de ferro com argamassa de cimento e areia

#### 6.4 - SEGURANÇA NA OBRA

A segurança na obra poderia ser considerada como péssima, pois não haviam equipamentos mínimos recomendados pela ABNT, desta forma viamos homens pendurados em tábuas sem nenhum cinto de proteção.

#### 6.5 - COLOCAÇÃO DAS LAJES PREMOLDADAS

Nesta parte notamos a péssima qualidade dos bloquetes que por pouco não causaram sérios acidentes. Os bloquetes desmonchavam-se facilmente a qualquer esforço.

Na colocação dos trilhos algumas vezes houve '''' a quebra excessiva de suas extremidades para o engaste, sendo necessário a colocação de escoramentos por baixo evitando assim que o peso do concreto provocassem flechas.

#### 6.6 - ESCORAMENTO

O escoramento foi bem realizado e começou a ser retirado após 25 dias da concretagem.

Como os caibros eram de boa qualidade, eram facilmente reaproveitáveis.

*Roberto Araújo*

7.0 - CONCLUSÃO

Analisando o estágio de maneira global, vimos a sua importância na fixação dos conhecimentos adquiridos durante os períodos letivos.

Presenciamos diversas situações previstas e narradas por nossos Professores durante este estágio, portanto consideramos como adaptação da teoria à prática.

Assim só nos resta agradecer a todos aqueles que nos proporcionaram este privilégio de conviver com a Construção Civil, no seu dia a dia.

Vimos diversas fases, convivemos com os operários da construção verificando seus comportamentos e atitudes, compreendendo-os sempre que possível e tentando corrigi-los dos erros.

Particularmente podemos dizer que:

" Concretizamos o nosso aprendizado Universitário".

*Roberto*

8 - BIBLIOGRAFIA:

Para a realização deste estágio, utilizamos as seguintes fontes de consultas:

8.1 - Livro de Concreto Armado - Volumes 1 e 2

Prof. Aderson Moreira da Rocha.

8.2 - Normas Brasileira NB 01/1978.

ABNT

8.3 - Anotações de Aulas

Pelo Prof. Peryllo Ramos Borba.

8.4 - Outras fontes de consultas, tais como:

Revista Estrutura e Outros livros encontrados na Biblioteca.

*Pedro Paulo da Silva Fonseca*