

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

ALUNO: CARLOS ALBERTO DA ROCHA

MATRÍCULA: 8421095/7

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR: MARCOS LOUREIRO MARINHO

R E L A T Ó R I O

*Prof. Marcos Loureiro Marinho*

*23/3/90*

CAMPINA GRANDE - MARÇO - 1990



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

## R E L A T Ó R I O

Campina Grande, Março/90.

## A G R A D E C I M E N T O S

Durante a nossa difícil caminhada, em que pleiteamos uma boa formação universitária muitos foram os que possibilitaram a concretização dessa aspiração.

Agradecemos o Corpo Docente do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba CAMPUS II, por terem transmitido, em sala de aula, todo o embasamento teórico, necessário à nossa vida profissional.

Nossos sinceros agradecimentos ao engenheiro e professor de orçamentos, **Marcos Loureiro**, responsável pela supervisão do meu estágio.

Estendemos ainda os agradecimentos à Diretoria da Construtora Rocha Cavalcante, pela oportunidade de realização do presente estágio num prédio residencial de sua propriedade.

## A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente Relatório de Estágio Supervisionado constitui numa exposição das atividades desenvolvidas por **Carlos Alberto Rocha**, aluno do Curso de Engenharia Civil da UFPb, CAMPUS II Campina Grande.

O estágio foi realizado nas obras de execução de um prédio residencial e teve por orientador e supervisor o professor **Marcos Loureiro**, designado pela coordenação de Estágio, do DCE/CCT/PRAI/UFPb sob a responsabilidade do professor **Ricardo Correia Lima**.

As atividades transcorreram no período de 18/09/89 à 10/03/90 atingindo um total de 360 horas.

## LOCALIZAÇÃO DA OBRA

O PRÉDIO ESTÁ SITUADO NA RUA RODRIGUES ALVES EM BODOCONGÓ.

### 1.0 - INTRODUÇÃO

As atividades de acompanhamento das execuções da obra tiveram início logo com a implantação do canteiro de obras. Que teve como Engenheiro Reginaldo Damião da Costa.

Na obra tive oportunidade de analisar, juntamente com o Engenheiro de Campo, todos os projetos de estrutura e concreto armado, de instalações elétricas, hidrossanitárias e de telefone. Bem como todos os projetos de arquitetura, desde a planta baixa, detalhes construtivos, cortes e fachadas.

## 2.0 - DESENVOLVIMENTO

Todas as etapas da obra teve um desenvolvimento muito bom. Pois foi cumprido todo o cronograma físico, elaborado pelo Engenheiro de Campo, onde todas as etapas de serviços prevista anteriormente foram executadas no período de tempo planejado.

### 3.0 - VEDAÇÃO DA OBRA

A OBRA CONSTOU DAS SEGUINTE ETAPAS:

- a) **Fundações** - Compreendendo o seguinte movimento de terras. Es cavações, aterros e cortes.
- b) **Infra-Estrutura** - Compreendendo as cintas de contraventamentos dos tocos dos pilares, concreto magro e sapatas. Sendo que as sapatas tiveram uma profundidade de 1,5m, apoiadas em rocha de composta.
- c) **Superestrutura** - Compõe-se de pilotis, vigas e lajes em concreto armado, sendo executada em fôrmas de madeirite prensado e tábua comum. Para essas peças estruturais foi exigido um FCK = 180 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- d) **Vedação** - Feita com tijolos de 8 furos em alvenarias de 1/2 vez com argamassa de cimento, areia e massame, no traço 1,4:5.
- e) **Caixa D'água Superior e Inferior** - Dimensionadas de modo a atender as necessidades dos habitantes dos 12 aparta - mentos. Sendo <sup>a</sup> superior com capacidade para 12<sup>m</sup><sup>3</sup> e a inferior 15<sup>m</sup><sup>3</sup>.

#### 4.0 - PROJETOS

Os projetos se constituíram no conjunto de plantas que serviram de guia para a execução da obra. Todos os projetos foram elaborados de acordo com as normas do nosso município.

Os tipos de projetos usados foram: Arquitetônico, Estrutural, Elétrico, Hidro-sanitário e de Telefone.

##### 4.1 - Projeto Arquitetônico

Constou de: planta baixa, cortes, fachadas, cobertura e detalhes construtivos: de escada, corrimão, forro de gesso, madeira, jardineira, sacada, elementos de cozinha, banheiro, lavatório, esquadrias e guarda corpo. Estes projetos foram elaborados pela equipe de arquitetos: Cydno Silveira, Amélia Gama, Mônica Vertis, todos do Rio de Janeiro.

##### 4.2 - Projeto Estrutural

Elaborado pelo Engenheiro Josemar Rocha - Nele consta: localização dos pilares e vigas, bem como fôrmas e posicionamento de vigas chatas e dos ferros componentes das peças estruturais, ficando bitolas e espaçamento a serem obedecidos. E os cortes e detalhamento das ferragens. *de acordo com o projeto estrutural*

##### 4.3 - Projeto Elétrico

Elaborado por Rogério C.A.M. Kleim - pertencente ao escritório Proelli - Belo Horizonte.

Nele consta:

- Dimensionamento de Tubos (Eletrodutos) e Fios.
- Divisão dos Circuitos.
- Quadro de Cargas.
- Localização dos pontos de luz e tomadas, interruptores, quadro de distribuição e quadro geral. Mostrando também pontos para ar condicionado, Tv, chuveiro elétrico, som, campanha.

#### 4.4 - Projeto Hidro-Sanitário

Este projeto foi subdividido em dois. A 1ª trata da parte hidráulica mostrando todo o caminhamento da tubulação de água desde a caixa d'água até as instalações das fontes d'água. Com: bacia, lavatório, chuveiro, etc. O 2º mostra o caminhamento da tubulação do esgoto, desde a saída das peças até o esgoto público.

Nele consta a planta baixa de água e esgoto, planta de situação na escala 1:1000, esquema isométricos, cortes horizontal e vertical para facilitar a interpretação e sua real execução.

#### 4.5 - Projeto de Telefone

Mostra todos os pontos de telefone e interfone, bem como a distribuição dos pontos de tomadas e cortes esquemáticos.

## 5.0 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

Foi construído de caráter provisório um barracão de madeira, dividido em dois compartimento funcionando como escritório, abrigando o engenheiro estagiário, nele se guarda todos os projetos e se faz <sup>a</sup> folha de pagamento do pessoal ligado diretamente a obra, o outro é destinado ao almoxarifado.

Em torno da obra temos um barracão que serve de alojamento para os operários que residem fora de Campina Grande.

## 6.0 - CONCRETO ESTRUTURAL

Os elementos executados em concreto armado foram: vigas, pilares, lajes, sapatas, escada, cintas de contraventamento, jardineiras, sacadas, placas decorativas.

Para a formação das peças estruturais acompanhamos as seguintes etapas:

- Aplicação das formas, armação das ferragens, preparo, aplicação e controle do concreto.

### 6.1 - Dosagem

Para pilares, vigas e sapatas, foi utilizada a dosagem exigida pelo calculista para se obter um concreto com  $f_{ek} = 180 \text{ Kgf/cm}^2$ .

Para laje e demais elementos estruturais foi utilizado uma dosagem para se obter um  $f_{ek} = 150 \text{ Kgf cm}^2$ .

### 6.2 - Traços

Vigas e Pilares - 1: 2: 4 -  $f_{ek} 18\text{MPa}$ .

Lajes - 1: 3: 3 -  $f_{ck} = 15\text{MPa}$ .

O objetivo de obedecer os traços citados é alcançar a resistência exigida em projeto.

### DIMENSÕES DAS PADIOLAS

2 padiolas para areia seca -  $(40 \times 40 \times 27) = 86,4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ .

2 padiolas para brita 19 =  $2 (40 \times 40 \times 20,2) = 64,64 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ .

2 padiolas para brita 25 = 2 (40x40x21,2) = 67,84 x 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>.

### 6.3 - Materiais

Para obtenção de um concreto resistente, foram tomados os cuidados devidos, com relação à qualidade dos materiais. Os materiais utilizados na confecção do concreto foram: cimento agregados miúdos, agregados graúdos e água.

- a) Cimento - Sempre resguardado da umidade para evitar sua hidratação e a conseqüente redução de suas propriedades resistentes. Os sacos foram empilhados sobre forro de tábua.
- b) Agregados Graúdos e Miúdos - Derivados de rochas graníticas de grande resistência à abrasão e apresentando boa aderência, dando uma grande resistência ao concreto.
- c) Água Potável - Isenta de sais adequada para a preparação do concreto.

### 6.4 - Mistura

O preparo do concreto, também chamado amassamento, foi feito de forma mecânica e manual de modo a obter uma mistura mais homogênea possível, onde todos os agregados foram bem envolvidos pelo cimento.

No preparo mecânico, utilizou-se uma betoneira com capacidade de 210 litros, possibilitando, desta forma, uma maior produção.

Só foi preparado manualmente, nos instantes em que houve falta de energia.

#### 6.5 - Transporte

O transporte do material da betoneira até o local da concretagem <sup>foi</sup> feito por servente em carro de mão e baldes adequadamente.

#### 6.6 - Lançamento

As formas de vigas e pilares, são umedecidos antes do lançamento de concreto, a fim de evitar, que a forma retire a água de amassamento, prejudicando à hidratação do cimento. Após isto, o concreto foi lançado diretamente na forma.

#### 6.7 - Adensamento

O adensamento foi feito mecanicamente com um vibrador de imersão de 2HP de potência elétrica, deixando as peças concretadas com menos vazios e conseqüentemente mais resistente.

#### 6.8 - Cura do Concreto

Foram tomados todos os cuidados necessários para se evitar a perda d'água de amassamento.

Durante 10 dias foram curadas, todas as peças concretadas, para se evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento.

Todos os procedimentos adotados no processo de concretagem e cura <sup>teve</sup> como objetivo obter uma resistência que atenda as exigências mínimas do projeto estrutural.

## 7.0 - LAJES

### 7.1 - Laje-Concreto Armado

A 1ª laje sobre os pilotes, foi constituída de concreto estrutural como também toda a laje em torno da escada até o 4º pavimento. Nelas houve a colocação de tijolos de 8 furos para torná-la menos pesada e diminuir o volume de concreto gasto. Nela foi usados bilobos de ferros = 5.0; 6.3; 8.0; 10.0.

### 7.2 - Laje Premoldada

São lajes compostas por nervuras de concreto armado pré-fabricado que possibilitam o encaixe de elementos vazados chamados lajotas, especialmente fabricado para essa finalidade. Este tipo de laje economizou bastante a área de fôrma.

### 7.3 - Pessoal

A mão de obra utilizada foi de carpinteiro, armador, pedreiro e servente.

### 7.4 - Montagem e Escoramento

Foram colocados inicialmente o fundo das vigas, possibilitando o armador armar as ferragens. Logo após o carpinteiro completa o abaixamento de toda a fôrma como também o escoramento no fundo das vigas, dá-se uma contra flexa cuja finalidade é mantê-la nivelada após a retirada do escoramento.

As nervuras são posicionadas a 31cm de inter-eixo para lajes de pisos e 41cm para lajes de forro. *As lajotas são colocadas* Os espaços entre

uma nervura, uma viga não calculada chamada de viga chata. Sendo posicionada sempre ortogonal e direção dos trilhos antes da concretagem, o eletricitista fez toda tubulação e o capeamento da laje.

## 8.0 - VIGA DE SEÇÃO VARIÁVEL

Foi adotado vigas de seção retangular e de seção variável ou seja vigas misulada, cujo balanço serviu de apoio para outras vigas.

### 8.1 - Tikantes

Usou-se uma solução em tikantes para sustentação das escadas que dão acesso dos pavimentos. onde cada patamar da escada é suspenso por um tubo de ferro galvanizado de 5cm de diâmetro, sendo engastado superiormente na laje em rol da escada.

## 9.0 - SERVIÇOS

### 9.1 - Armação

Os serviços de formas e ferragens foram executados de acordo com o projeto estrutural sendo obedecido rigorosamente as plantas de fôrma e ferragem, bem como todos os detalhes construtivo.

Os armadores executaram os trabalhos de: corte, dobramento, armação e colocação das ferragens de fundação, pilares , vigas, lajes.

Com o objetivo de garantir uma perfeita execução e consequentemente maior estabilidade e segurança, foi feita devido a fiscalização a cada aplicação de armadura, que consistiu na conferência das bitolas, posições, comprimentos e quantidades dos ferros exigidos na obra foram: C.A - 50B e C.A - 60B.

As bitolas utilizadas foram:

Para estribos	Ø 3,6mm
CA - 60B	Ø 4,2mm
	Ø 4,6mm
	Ø 5,0mm
Para lajes, <u>vi</u>	Ø 6,3mm
gas e pilares	Ø 8,0mm
CA - 50B	Ø10,0mm
	Ø12,5mm
	Ø16,0mm.

## 9.2 - Remuneração da Mão de Obra

A remuneração da mão de obra de armadores e carpinteiros foram na base de contrato por etapa de trabalho. Onde cada etapa consistia de um pavimento completo. Sendo feito um vale semanalmente de acordo com os serviços feitos. Retirando o saldo na conclusão de cada etapa.

## 9.3 - Vedação

A vedação foi feita com alvenaria de 1/2 vez, com tijolos cerâmicos de 8 furos e argamassa no traço 1:8 (cimento, massame).

Através do processo de encunhamento conseguiu-se uma alvenaria solidamente presa as peças estruturais. Com o objetivo de economizar o material de acabamento e por uma questão de estética, toda a alvenaria foi levantada rigorosamente a prumo.

Os serviços foram realizados por pedreiros e serventes sob regime de diária com pagamento semanal.

## 9.4 - Chapisco

Foi usado como base para acabamento nas paredes e tetos, com traço 1:4 de cimento e areia grossa.

## 9.5 - Carpintaria

Uma equipe de carpinteiros foram encarregados de preparar e executar todas as fôrmas bem como o escoramento e o desmoldamento após 15 dias de concretagem.

## 9.6 - Instalação Elétrica

O eletricitista obedeceu rigorosamente o projeto. Cum  
prindo com todo o detalhamento exigido.

Todo o trabalho de eletricidade foi contratado por  
uma equipe de eletricitista. Sendo o montante dividido por etapas  
de serviços concluídos.

## 10.0 - RELAÇÕES HUMANAS

Todos os setores de atividades em virtudes de necessária divisão dos trabalhos estão intimamente bem relacionados no sentido de se interagirem. Cada um cumprindo sua parte, para juntos executarem todos os projetos pertencentes a obra.

Tive a oportunidade como estagiário de um bom relacionamento profissional durante o período que ocorreu o estágio .  
Donde ~~que~~ observei que na execução de uma obra todos tem uma grande importância ao darem suas contribuições para um bom desenvolvimento dos trabalhos que requer uma obra.

O bom relacionamento entre engenheiro-mestre e os demais operários é fundamental para o desenvolvimento eficiente de toda a obra. Onde deve existir um linguajar que seja compreendido por todos envolvidos na obra.

## 11.0 - SEGURANÇA DE TRABALHO

Objetivando garantir a segurança de todos os operários ligados diretamente a obra foram entregues a eles, botas, capacetes, luvas. Com essa medida houve realmente uma diminuição dos acidentes de trabalho. Pois durante todo o período de estágio não foi verificado nenhum acidente grave.

Apesar disso, muitos trabalhadores ignoram a importância desses acessórios preventivos para si próprio, não querendo inclusive usá-los.

## 12.0 - LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

Coube a mim durante o acompanhamento da obra o levantamento dos seguintes quantitativos.

- Volume de concreto simples
- Volume de concreto armado
- Área de fôrma
- Área de alvenaria
- Área de chapisco
- Área de emboço
- Área de massa fina
- Área de pintura
- Área de cerâmica
- Área de azulejo
- Área de esquadria e vidros.

Nas instalações hidro-sanitárias

- Pontos de águas
- Pontos de esgoto

Nas instalações elétricas

- Pontos de luz
- Pontos de tomada
- Pontos de interruptores
- Pontos de telefone.

### 13.0 - CONCLUSÃO

Durante o período que estive a frente do estágio, adquiri bastante experiência prática, pois correlacionei conhecimentos teóricos vistos em sala de aula ao prático adquirido na obra.

Acreditando ser objetivo básico em um período de estágio, onde cheguei com a teoria buscando a concretização dela. Tive realmente a oportunidade de encaixar as duas coisas tirando ou adquirindo com isso macetes que muito facilitou a execução de um projeto.

Durante o estágio praticamos desde técnicas práticas e simples, como fazer transferência de nível através de mangueiras cheias de água, baseado no princípio dos vasos comunicantes, até a análise e entendimento de comportamento de estrutura a partir do projeto.

Portanto concluimos que os objetivos fundamentais deste estágio, foram alcançados e servirão como base, a quem devo sempre recorrer durante novas funções que irei desempenhar a partir de agora como profissional de engenharia civil.

Destaco, portanto, a importância de um estágio para um aprimoramento da conscientização profissional de um eminente engenheiro. Cabendo portanto a universidade intensificar e estimular cada vez mais, através de uma maior aproximação de empresas privadas que seriam diretamente beneficiadas, pois absorveria profissionais com mais experiência e conhecimento dos problemas específico de cada empresa e de cada tipo de obra.