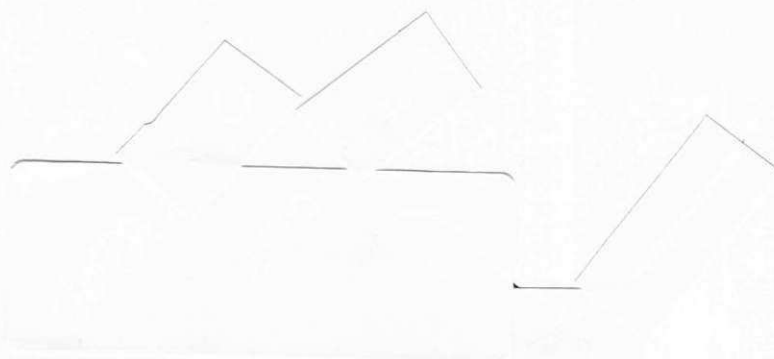


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CAMPUS II- CAMPINA GRANDE

## **Relatório do Estágio Supervisionado**



MARCUS VINICIUS DA SILVA MENDES

Campina Grande

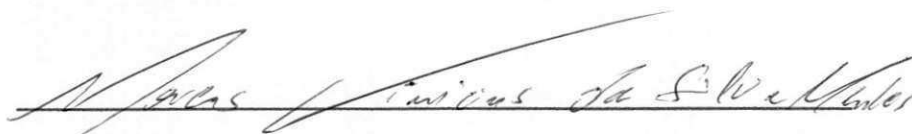
1997

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

---

**Prof. José Bezerra da Silva**

**Supervisor/Orientador**

A handwritten signature in black ink, reading "Marcus Vinicius da Silva Mendes". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath it.

**Marcus Vinicius da Silva Mendes**



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

# Índice

<b><u>1.0 - INTRODUÇÃO</u></b> .....	1
<b><u>2.0 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA</u></b> .....	2
<b><u>3.0 - EQUIPAMENTOS</u></b> .....	3
<b><u>4.0 - FERRAMENTAS</u></b> .....	4
<b><u>5.0 - ÁREAS</u></b> .....	4
<b><u>6.0 - MATERIAIS</u></b> .....	5
6.1 - AREIA .....	5
6.2 - ÁGUA.....	5
6.3 - AGREGADO GRAÚDO .....	6
6.4 - CIMENTO.....	6
6.5 - TIJOLOS.....	6
6.6 - MADEIRA .....	7
6.7 - AÇO (ARMADURAS ) .....	7
<b><u>7.0 - FUNDAÇÃO</u></b> .....	8
<b><u>8.0 - CONCRETO ARMADO</u></b> .....	8
8.1 - FORMAS .....	8
8.2 - PILARES .....	9
8.3 - VIGAS .....	10
8.4 - LAJES.....	10
8.5 - ARMAÇÃO .....	10
<b><u>9.0 - CONCRETO ESTRUTURAL</u></b> .....	12
9.1 - PREPARO .....	12
9.2 - TRANSPORTE .....	13
9.3 - LANÇAMENTO.....	13
9.4 - ADENSAMENTO.....	13
9.5 - CURA .....	14
<b><u>10.0 - DESFORMA</u></b> .....	15
<b><u>11.0 - CONCRETO MAGRO</u></b> .....	16
<b><u>12.0 - COMENTÁRIO</u></b> .....	17
<b><u>13.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</u></b> .....	18

## ***AGRADECIMENTOS***

“Nesse momento não somos grandes, mas grandiosos pela vontade de vencer ajudando a construir um mundo melhor.

Esperamos que Deus nos ajude a superar as dificuldades com amor e justiça, honrando a profissão que abraçamos com tanto carinho”.

A ti, meu Deus ! temos a agradecer...

Agradecer pela tua presença viva e significativa em nossas vidas.

Ao professor José Bezerra, com carinho dedico o resultado de um esforço consciente e honesto em prol do desenvolvimento e valorização de minha atividade profissional.

## *APRESENTAÇÃO*

Este trabalho refere-se ao estágio supervisionado realizado por Marcus Vinicius da Silva Mendes, matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba- Campus II, sob o número de matrícula 9111023-7.

O estágio foi realizado quando da construção de um edifício residencial situado na esquina entre as ruas Cônego Pequeno com a José de Alencar, no bairro da Prata, em Campina Grande.

O estágio teve início em 19 / 05 / 1997, prolongando-se até 18 / 07 / 1997, resultando uma carga horária de 180 horas, realizado sobre a supervisão do professor José Bezerra.

## ***OBJETIVO***

A finalidade do estágio supervisionado é proporcionar ao graduando o contato direto com a prática, fazendo com que os conhecimentos teóricos obtidos durante a realização do curso sejam consolidados, tornando-o apto a ingressar no mercado de trabalho sem que haja grandes dificuldades no que se refere a técnicas e gerenciamento de construções.

## 1.0 - INTRODUÇÃO

Durante o estágio foi observado:

- \* Confeção da armação dos pilares, vigas e lajes.
- \* Confeção de formas dos pilares, vigas e lajes.
- \* Confeção de concreto estrutural.
- \* Concretagem das peças citadas.
- \* Processo de cura das mesmas.
- \* Desformas das peças concretadas.
- \* Colocação de eletrodutos.
- \* Levante de alvenaria.
- \* Dados referentes a os custos.

No entanto, saliento que muito do citado posteriormente foi obtido através de informações, fato esse ocorrido, por não ter presenciado os serviços preliminares, execução de fundações e outros serviços executados no início da obra.



## **2.0 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA**

Quando do início de uma obra, faz-se necessário organizar o local onde será executado os serviços, tanto técnicos quanto administrativos, de forma que sejam evitadas ao máximo, perda de tempo e outros tipos de impossibilidades que possam comprometer o andamento da obra.

Devido a área disponível, foi possível que o barracão ficasse próximo de onde ocorre todas as etapas da construção, barracão esse, destinado guarda de material, vestiário, sanitário, e parte destinada a administração da obra. Possui ainda uma cantina, para que as refeições sejam servidas na obra. O canteiro possui ainda um galpão protegido do sol e da chuva, para que neste sejam executados os serviços de carpintaria e de ferragens, de forma confortável. Foi possível colocar o material destinado a confecção de concreto ( brita, areia ) próximos a betoneira, que por sua vez está próxima ao elevador, fato esse que facilita o transporte do material no ato da concretagem.

### **3.0 - EQUIPAMENTOS**

Acompanhamos a utilização de alguns equipamentos mecânicos, tais como:

- Vibrador de Imersão: Quanto a utilização do vibrador; notamos a falta de preparo (Capacitação), dos funcionários quando do adensamento das peças; pois, após a desforma das mesmas, notamos a presença de (bicheiras), fruto de um mal adensamento.

- Serra Elétrica - Usada para fabricação das formas de madeira; aqui notamos a falta da utilização de equipamento de segurança por parte do funcionamento, falta investimento por parte da firma quanto a questão da segurança.

- Betoneira - Destinada à dosagem, e boa mistura dos componentes do traço de concreto ou argamassa.

#### **4.0 - FERRAMENTAS**

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

#### **5.0 - ÁREAS**

O prédio residencial possui as seguintes áreas:

- \* Subsolo = 494.42 m<sup>2</sup>
- \* Área do terreno = 515.40 m<sup>2</sup>
- \* Área do pavimento tipo = 465.96 m<sup>2</sup>
- \* Área do barrilete = 50.92 m<sup>2</sup>
- \* Taxa de ocupação = 52 %
- \* Área coberta = 501.83 m<sup>2</sup>

## **6.0 - MATERIAIS**

Percebeu-se que o material usado na obra era de boa qualidade. Relato, através deste, os principais materiais utilizados e suas especificações ou características.

### **6.1 - Areia**

Para as argamassas de alvenaria e concreto, foi utilizada areia pura, isenta de substâncias orgânicas e sais minerais. Satisfazendo as especificações Brasileiras (EB-4).

### **6.2 - Água**

É utilizada na obra água potável, sendo o seu fornecimento feito pela companhia de água e esgoto da Paraíba (CAGEPA). Observamos quando da execução dos traços de concreto, não haver um controle sobre a quantidade de água depositada na betoneira, fato esse ocorrido com intuito de melhorar a trabalhabilidade do concreto, comprometendo a resistência do produto final.

### **6.3 - Agregado graúdo**

Os agregados utilizados na obra para confecção do concreto foram a brita 19 e britas 25, conforme a NBR 7711/83.

### **6.4 - Cimento**

O cimento usado foi o Portland ( Poty CPH - F- 32 ), de produção recente, e sem comprometimento quanto a sua resistência, já que sua armazenagem era de curta duração e de maneira aceitável.

### **6.5 - Tijolos**

Foram usados tijolos cerâmicos com (06) seis e (08) oito furos, quando da execução dos serviços de alvenaria (vedação).

## **6.6 - Madeira**

Utilizou-se pontaletes e chapa compensada do tipo madeirit quando da confecção de formas, escoramentos, travejamentos, etc., para as peças que iriam ser concretadas.

## **6.7 - Aço (armaduras )**

Utilizado nas peças de concreto armado, usou-se o aço CA - 50 B e o aço CA - 60 B , com bitolas variadas.

## **7.0 - FUNDAÇÃO**

As escavações foram feitas manualmente, fato ocorrido devido a qualidade do solo permitir.

O prédio foi assentado sobre sapatas. Devido ao dimensionamento e ao grande número de pilares, algumas sapatas encontram-se muito próximas das outras.

## **8.0 - CONCRETO ARMADO**

Chama-se concreto armado aquele possui junto a argamassa, determinada quantidade de ferro.

### **8.1 - Formas**

Eram confeccionadas no galpão destinado a carpintaria e transportadas e montadas no próprio local. Foram utilizadas tábuas e chapas de madeira prensada tipo madeirit para todas as formas de lajes, pilares e vigas.

Na montagem das formas eram utilizados pregos, e colocados mosquitos para facilitar a desforma, garantindo o reaproveitamento da forma

para os demais pavimentos.

As dimensões obedeciam rigidamente a os detalhes da planta de forma.

Sempre se tinha cuidado com os seguintes itens: contraventamento, prumo, alinhamento, dimensões, escoramento, travejamento e limpeza.

## **8.2 - 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.

O pavimento tipo é constituído de 49 pilares.

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.



### **8.3 - Vigas**

As vigas a exemplo dos pilares eram confeccionadas segundo o que se pedia em projeto. As dimensões eram variadas ( 10x50 ; 12x40 ; 12x50 ; 10x30 ; 20x50 ) e com recobrimento mínimo de 1.5 cm de cada lado. A montagem das formas se dava junto com a montagem das formas de lajes, do mesmo modo que a armação e concretagem.

### **8.4 - Lajes**

As lajes utilizadas foram maciças. Foi utilizado ferro positivo CA-60 com bitola 5.0mm a cada 8cm de espaçamento, e ferro negativo CA-60 com bitola de 6.3mm com espaçamento de 8cm.

As formas para lajes eram feitas com placas ou folhas de madeirit. Logo em seguida se colocava a ferragem e os eletrodutos facilitando com isto a colocação futura da fiação elétrica. Antes da concretagem era molhada toda a superfície, e também era feita a conferência dos ferros.

### **8.5 - Armação**

A confecção das armações foi feita na própria obra, compreendendo as seguintes operações: corte, dobramento, armação,

posicionamento e conferência, trabalho este realizado pelo armador.

Com o intuito de garantir a segurança e o fiel cumprimento dos cálculos estruturais, eram feitas as seguintes conferências: bitolas, direções, posição, comprimento, quantidade e espaçamento da ferragem.

## **9.0 - CONCRETO ESTRUTURAL**

O concreto estrutural utilizado em toda obra foi produzido mecanicamente através de betoneira, no próprio canteiro, tendo um  $f_{ck} = 15$  MPa, não tomamos conhecimento se essa resistência foi obtida precisamente. O traço utilizado foi 1:4:5.

Quanto as etapas de execução, pudemos observar:

### **9.1 - Preparo**

O preparo se dá com a confecção das padiolas para o transporte e dosagem dos agregados. Antes de começar era feito uma limpeza na betoneira com o objetivo de tirar as impurezas deixadas por concretagens anteriores. A partir daí começa o preparo propriamente dito, primeiro com a colocação do agregado graúdo juntamente com uma parte de água, mistura-se um pouco e depois acrescenta-se o cimento, mistura-se mais um pouco, e finalmente coloca-se a areia e o restante da água e mistura-se por mais três ou quatro minutos até obter a homogeneidade pretendida para se obter um bom resultado no que diz respeito a resistência do concreto.

## **9.2 - Transporte**

Feito através de carros de mão, latas ou baldes, de forma rápida e contínua, até que cessasse a confecção da peça.

## **9.3 - Lançamento**

A medida que o concreto era transportado, iniciava-se imediatamente o seu lançamento, feito manualmente e com cuidado para não haver desagregação do mesmo ( limitando-se a altura de lançamento ).

## **9.4 - 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 trabalho, já que se fazia um concerto nessas peças (aplicação de argamassa nas peças).

## **9.5 - Cura**

As peças concretadas eram molhadas (Agoamento), á partir do dia seguinte á concretagem, até três ou quatro dias á frente, este processo ia diminuindo gradativamente até o oitavo dia no caso dos pilares, e até o décimo dia no caso das lajes e vigas. Nas lajes era observada a colocação de sacos secos de cimento e em seguida eram molhados, o motivo desta sistemática era porque a laje por ter grande superfície entra com mais intensidade em contato direto com o sol, acontecendo assim maior desidratação, prejudicando o processo de cura.

## **10.0 - DESFORMA**

A desforma é feita de acordo com as normas de segurança e feitas também após atingir o tempo necessário para não colocar em risco a segurança da estrutura.

É feita da seguinte forma, nos pilares a desforma era iniciada com aproximadamente oito dias após a concretagem, nas vigas a desforma era feita primeiro nas laterais, com início entre oito a dez dias após a concretagem, e só com quatorze dias era processada a desforma do fundo da viga, tendo o cuidado de não se tirar por completo os escoramentos situados próximos a metade da viga, já nas lajes o procedimento é mais demorado chegando a durar mais de vinte e um dias, mas o cuidado era semelhante o das vigas.

## **11.0 - CONCRETO MAGRO**

Foi utilizado com muita frequência nas fundações para regularização, afim de poder receber as sapatas e proteger as ferragens do contato direto com o solo.

Foi feito no traço de 1:4:6 ; e com utilização de brita 38.

## 12.0 - COMENTÁRIO

Percebeu-se durante o período do estágio que se execução não foi perfeita, pelo menos, não chega a comprometer a estrutura, se comparando com outros canteiros de obras existentes nesta cidade, podemos classificar este como muito bom. Observou-se também a boa qualidade dos materiais empregados, destacando-se as formas ( citada anteriormente ).

No que diz respeito ao cálculo estrutural, tomando-se como base o que foi visto em sala de aula, deveria ter ocorrido com mais freqüência redução de área e ferragens dos pilares.



### **13.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O conhecimento obtido em campo foi muito valioso, pois aprendemos 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, fizeram com que nós, alunos, ao sair-mos dos bancos de nossa Universidade, não tenhamos mais receio em confrontar-mos 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.