



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**SUPERVISOR** : Prof. José Bezerra da Silva

**ALUNO** : José Kleber Alves Ferreira

**MATRICULA** : 2972.1213

**TURMA** : 2004-2

**CURSO** : Engenharia Civil

# **RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Campina Grande, junho de 2005.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por todas as minhas conquistas, fazendo-me suportar com dignidade e paciência as horas de provas que sempre temos em nosso caminho, horas de desalento, solidão, tristeza, agonia e desencantos.

Aos meus pais por terem acreditado e investido na minha jornada em busca do meu sonho profissional, não poupando esforços para isso. E aos meus familiares e amigos, que direta ou indiretamente contribuíram para que tudo isso fosse realizado.

Aos meus professores, e em especial ao professor José Bezerra da Silva pela orientação para a realização desse projeto e ao Engenheiro Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti por ter me dado a chance de estagiar em seu empreendimento e ter colaborado na aquisição de conhecimentos relacionados à construção civil.

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório fornece informações de atividades desenvolvidas a partir do estágio supervisionado do aluno José Kleber Alves Ferreira, regularmente matriculada no curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia, na Universidade Federal de Campina Grande, sob o número de matrícula 2972.1213. O estágio ocorreu no período de 04 de Agosto à 14 de Setembro de 2004, com disposição de oito horas diárias que correspondem a 40 horas semanais. O estágio contabilizou um total de 210 horas.

As atividades do estágio foram desenvolvidas na construção do Condomínio Residencial Castelo da Prata, localizado na rua Capitão João Alves de Lira, 1107 – Prata, na cidade de Campina Grande, tendo como administrador responsável o Engenheiro Civil Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti.

Os objetivos deste relatório serão descritos a seguir:

- Aprimorar a formação acadêmica do aluno, ou seja, por em prática a teoria adquirida no curso até o momento;
- Ver e observar boa parte dos conhecimentos teóricos repassados em sala de aula para serem colocados no dia a dia das obras de construção civil, descobrindo assim o lado investigativo e questionável dos serviços em questão e aprendendo cada vez mais;
- Aquisição de novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano das construções civis;
- Observar o despertar da consciência profissional, o amadurecimento do estudante;
- Desenvolvimento do relacionamento pessoal e profissional com as pessoas que ali se fazem presentes.
- Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades;

- Constatar que em um curto espaço de tempo, todas aquelas responsabilidades, problemas e satisfações pessoais vividas pelos experientes profissionais ali presentes servirão de aprendizado para o estagiário e futuro engenheiro civil;
- O acompanhamento da obra através de atualizações constantes do cronograma previsto do diário de obra tais como:
  - Quadro de ferragens;
  - Montagem e colocação das armaduras;
  - Montagem, colocação e retiradas das fôrmas;
  - Questões de prumo e esquadro;
  - Concretagem de pilares, vigas e lajes;
  - Plantas e projetos.

# ÍNDICE

<b>1.0 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.0 – CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA .....</b>	<b>6</b>
<b>3.0 – DADOS DA OBRA .....</b>	<b>7</b>
3.1 – ÁREAS.....	7
3.2 – LOCALIZAÇÃO DAS FACHADAS.....	8
3.3 - PROPRIETÁRIOS.....	8
3.4 - CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES VIZINHAS.....	9
3.5 - ACESSO.....	9
3.6 – TOPOGRAFIA.....	9
3.7 – ESCAVAÇÃO.....	9
3.8 – FUNDAÇÕES.....	10
3.9 – ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO.....	10
3.10 – CANTEIRO DE OBRAS.....	12
3.11 – CONCRETO.....	12
3.12 – CIMENTO.....	14
3.13 – TIJOLOS.....	14
3.14 – AGREGADOS.....	15
3.15 – MADEIRA.....	15
3.16 – MÃO-DE-OBRA.....	15
3.17 – OBSERVAÇÕES SOBRE A ARMADURA E CONCRETAGEM.....	16
3.18 – EQUIPAMENTOS.....	17
3.19 – FERRAMENTAS.....	18
3.20 – MATERIAIS.....	18
3.21 – Lançamento.....	19
3.22 – ADENSAMENTO DO CONCRETO.....	21
3.23 – CURA.....	21
3.24 – RETIRADA DAS FÔRMAS.....	21
3.25 - DETALHES CONSTRUTIVOS.....	23
3.26 - CONFERÊNCIA DA FERRAGEM.....	23
3.27 – ERROS OBSERVADOS NA OBRA.....	24
3.28 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI.....	25
<b>4.0 – CONCLUSÕES .....</b>	<b>28</b>
<b>5.0 – BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>29</b>

## 1.0 – INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado tem por finalidade prioritária criar raciocínios práticos, lógicos e realistas dos trabalhos desenvolvidos a cada dia no canteiro de obras, tendo como base os conhecimentos teóricos adquiridos na instituição de ensino (UFCG), mesclados com as experiências vividas pelo estagiário.

O objetivo deste relatório é descrever as atividades realizadas na obra, onde foram aprimorados e adquiridos novos conhecimentos. As atividades desenvolvidas verificaram os termos utilizados na construção civil; plantas e projetos; cronograma; materiais; controle de compras e estoque de materiais; conferência e montagem de formas e ferragens; conferência de plantas e projetos; consumo de concreto; concretagem de lajes e vigas; questões de prumo e esquadro, ressaltando as etapas de execução; um pouco dos detalhes construtivos, abordando ainda as dificuldades encontradas durante a execução da obra.

## 2.0 – CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA

O Castelo da Prata é referência em Campina Grande.

Será preservado e ao seu lado uma torre de paredes brancas e cristais verdes, será construída marcando verticalmente sua posição na cidade.

Lazer, esportes, ginásticas serão atividades desenvolvidas nos 3880,00 m<sup>2</sup> de terreno.

Há, ainda, salas para reuniões, um pequeno auditório, salão de festa e dependências que integram a área já construída.

A área ocupada corresponde a 9,35% da área total do terreno.

A torre tem 27 pavimentos, sendo dois de garagem, 23 tipos e dois de cobertura.

Os apartamentos tipo têm 363,35 m<sup>2</sup> de área útil e dispõem de quatro vagas na garagem com depósitos individuais.

Servem à torre, elevadores confinados, sendo dois sociais e um de serviço.

Um gerador é acionado automaticamente em caso de falta de energia elétrica.

O edifício conta ainda com estacionamento para visitantes, antena coletiva, poço artesianos, acesso à internet, além de sistema de segurança integrado.

Os elevadores estão localizados, próximos às escadas.



Os projetos e construções foram e estão sendo executados pelos seguintes profissionais:

### **Arquitetura**

- Arquitetos: **Jerônimo Cunha Lima**  
**Helena Menezes**  
**Alexandra Lira**
- Arquiteto associado: **Carlos Alberto Melo de Almeida**

### **Projeto Estrutural**

- Engenheiro Civil: **Rômulo Paixão**

### **Administração**

- Engenheiro Civil: **Gustavo Tibério A Cavalcante**

## **3.0 – DADOS DA OBRA**

### **3.1 – ÁREAS**

<b>Pavimentos</b>	<b>Áreas (m<sup>2</sup>)</b>			<b>Total</b>	<b>Vagas</b>
	<b>Comum existente</b>	<b>Comum projetada</b>	<b>Privativa projetada</b>		
Subsolo	-	453,68	672,72	1126,40	63
Semi-enterrado	-	404,53	645,66	1050,19	59
Térreo	763,63	412,25	-	1175,88	Visitantes
Mezanino	371,08	77,84	-	448,92	-
Tipo	-	925,10	10537,85	11462,25	-
Cobertura	-	63,80	534,85	599,65	-
<b>Total</b>	<b>1134,71</b>	<b>2337,20</b>	<b>12391,38</b>	<b>15863,29</b>	<b>122</b>

### 3.2 – LOCALIZAÇÃO DAS FACHADAS

<b>Norte</b>	Rua João Alves de Lira
<b>Sul</b>	Rua Rodrigues Alves.
<b>Leste</b>	Edificações já construídas
<b>Oeste</b>	Edificações já construídas

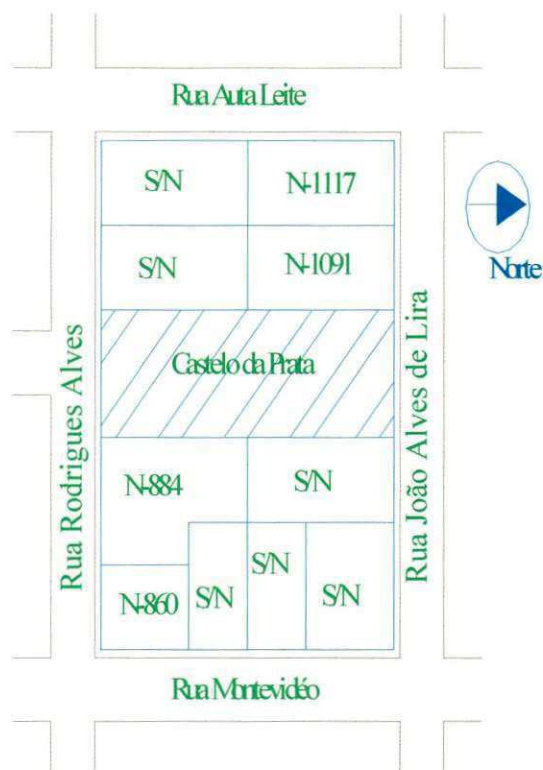


Figura 1. Figura esquemática da planta de Situação.

### 3.3 - PROPRIETÁRIOS

O edifício está sendo construído em forma de condomínio, sendo de natureza jurídica, com responsabilidade conjunta dos proprietários dos apartamentos.

### **3.4 - CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES VIZINHAS**

As edificações existentes ao Leste e ao Oeste do edifício se constituem em casas com estrutura de concreto armado, com idade estimada de 25 (vinte e cinco) anos, e se apresentam em bom estado de conservação tendo um muro como elemento divisorio erguido em alvenaria assentada sobre sapatas de pedra e com pilares de concreto armado.

### **3.5 - ACESSO**

O acesso à construção é através da Rua Capitão João Alves Lira, utilizando-se um portão principal (3,50m x 2,10m) para veículos, para funcionários e visitantes um portão secundário (1,00m x 2,10m).

### **3.6 – TOPOGRAFIA**

A superfície do terreno inicialmente inclinada foi alterada através de demolição com uso de explosivos, já que este está montado em determinados locais sob dura rocha, bem como através de procedimentos mecânicos e manuais em local onde o uso do explosível foi inviável, tanto por questões de segurança, economia ou até mesmo para contornar algumas situações indesejadas, como pelo que ocorreu, abalos que afetaram algumas estruturas de casas e prédios vizinhos.

### **3.7 – ESCAVAÇÃO**

Procedimentos utilizados para as escavações:

- Uso de explosivos;

- Máquinas tipo pás-carregadeiras;
- Retroescavadeiras;
- Britadores.

### **3.8 – FUNDAÇÕES**

As sapatas das fundações foram construídas de concreto armado, isoladas e associada de concreto armado cujo valor da resistência à compressão  $f_{ck}$  é 30 MPa.

Foram concretadas sobre um terreno com características de rocha, regularizadas com concreto magro, com 0,08 m de espessura.

### **3.9 – ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO**

Realizado de concreto armado de lajes, vigas e pilares tendo a resistência característica do concreto à compressão  $f_{ck}$  em 30 MPa.

É uma edificação que apresenta grande flexibilidade, pois possui um número pequeno de pilares, facilitando assim o projeto arquitetônico que terá maior liberdade. Deve-se salientar que, devido as suas grandes dimensões, alguns dos pilares já serão usados como paredes.



figura 2 – pilar parede

A laje é do tipo nervurada, armada e concretada sobre cumbucas, permitindo assim uma redução da ordem de 50% de armadura. Com relação a laje maciça, além do que reduz o número de vigas significativamente. Outro aspecto importante que se pode observar com o uso dessa laje é a rapidez de sua execução. Além do mais, as fôrmas serão reutilizadas nos demais pavimentos. Pode se observar também, que juntos aos pilares onde a laje será mais solicitada, não se utiliza as cumbucas, a laje neste caso é maciça.



Figura 3 – laje maciça em volta dos pilares

### 3. 10 – 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.

### 3.11 – CONCRETO

O  $f_{ck}$  estabelecido em projeto é de 30 MPa, sendo este fornecido direto da usina de concreto.

A princípio era fornecido em sua maior parte direto da usina de concreto, a empresa contratada para a produção e responsável pela qualidade do mesmo foi a SUPERMIX. Esta empresa serviu principalmente para o concreto utilizado nos pilares, vigas e lajes.

Uma outra parte do concreto foi produzida in loco pelos próprios operários, com auxílio de betoneiras.

Portanto, sua mistura se deu de duas formas, manual e mecânica. A primeira com base na NBR 6118, da ABNT, na qual autoriza o preparo manual do concreto utilizando-se de pás e enxadas. Estes foram de pouquíssima quantidade e destinada a locais onde os alcances do  $f_{ck}$  não era de primordial importância. Também, utilizou-se desse mecanismo quando se desejou ganhar tempo, já que na obra tinha apenas uma betoneira, e essa quase não parava de trabalhar.

Já as misturas mecânicas, feitas com máquinas denominadas de betoneiras, tanto foram realizadas por máquina móvel ou com caçamba carregadoras como o carro da SUPERMIX, como por uma máquina da própria obra e de armazenamento manual com capacidade de 3,75 m<sup>3</sup>.

Como regra geral, o concreto foi transportado do local de amassamento (mistura na) para o local de lançamento o mais rápido possível e sempre de modo a manter sua homogeneidade. Houve o cuidado com o tempo desde o preparo do concreto (adição da água de amassamento) até o lançamento, pois não deveria ser superior ao tempo de pega.

De um modo especial, quando o concreto era transportado em caminhões betoneiras (concreto pré-fabricados) a velocidade de transporte era de 2 a 6 rotações por minuto e enquanto que a velocidade de mistura era de 16 a 20 rotações por minuto.

Devido a problemas que atrasavam o andamento da construção, como: quebra do motor no momento do bombeamento, entupimento da tubulação, atraso na entrega do concreto, horários incompatíveis, entre outros, a equipe responsável pela obra decidiu produzir o próprio concreto. Atendo as exigências da norma, através da execução de testes de resistência à compressão realizada pela ATECEL, obtendo uma resistência acima da esperada.

**→ Dosagem do concreto dos pilares:**

3 sacos de cimento;

4 volumes de brita;

2 volumes de areia.

40 a 50 litros de água conforme inspeção visual do teor de umidade da areia.

**→ Dosagem do concreto das vigas e lajes:**

2,5 sacos de cimento;

4 volumes de brita;

2 volumes de areia;

40 a 50 litros de água conforme inspeção visual do teor de umidade da areia.

### **3.12 – CIMENTO**

Cimentos utilizados:

Portland Nassau 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.

### **3.13 – TIJOLOS**

Tijolos cerâmicos com (08) oito furos.

Até o presente momento as paredes estão completadas nos quatro primeiros pavimentos, ainda não se realizou o encunhamento das paredes, e nos demais pavimentos estão a uma altura de 1,5 m.



Figura 4 – Encunhamento das paredes a uma altura de 1,5 m



### **3.14 – AGREGADOS**

Este material granular sem forma e sem volumes definidos, geralmente inertes, de dimensões e propriedades adequadas para o uso de concreto e argamassas na obra, foi de suma importância para se ter um concreto de boa qualidade. Características como porosidade, absorção d'água, composição granulométrica, forma e textura superficial das partículas, resistência mecânica e presença de substâncias nocivas, foram levadas em consideração em toda e qualquer utilização. Por isso, agregados graúdos e miúdos eram cuidadosamente inspecionados por peneiramento.

### **3.15 – MADEIRA**

Pontaletes – madeira roliça de (10) dez centímetros de diâmetro médio.

Chapa compensada resinada – do tipo “naval” possuindo um reaproveitamento de 10 vezes.

### **3.16 – MÃO-DE-OBRA**

O quadro de operários deste condomínio é composto da seguinte forma:

**02 – mestre de obras**

**02 – pedreiros**

**01 – ferreiro**

**11 – ajudantes**

**02 – soldadores**

### 3.17 – OBSERVAÇÕES SOBRE A ARMADURA E CONCRETAGEM

Durante a concretagem dos pilares é comum verificar um congestionamento de barras, no ponto em que estas são unidas – nos nós - , mais precisamente nas bases para os pilares e continuação dos mesmos no pavimento superior.

Nestes locais, observa-se dificuldades ou a obstrução para a passagem do agregado graúdo entre as barras, ocasionando o “brocamento”, - termo utilizado na obra - que é a ausência do agregado graúdo no cobrimento da armadura gerando um vazio, parcialmente preenchido pela pasta, prejudicando o cobrimento necessário para combater os efeitos da oxidação da armadura.

Para assegurar a continuidade da armadura e evitar o congestionamento das barras foi sugerido que os ferros de espera fossem dobrados para dentro conforme consta na Fig. 5.

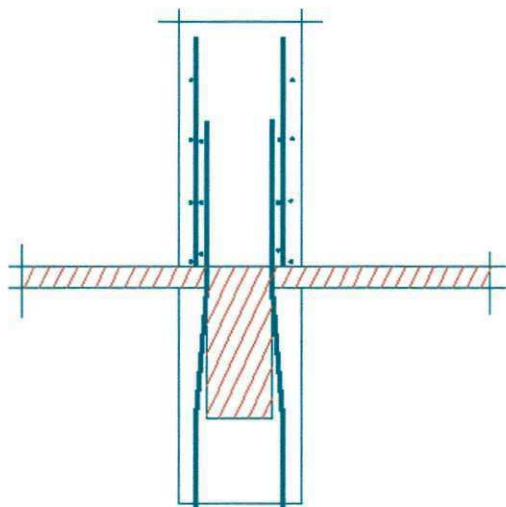


Figura 5 – ferro de espera dos pilares dobrados para o interior da continuidade do pilar.

### 3.18 – EQUIPAMENTOS

- **Vibrador de Imersão** : Equipamento utilizado para realizar o adensamento do concreto.



figura 6 – Adensamento do concreto

A falta de capacitação do operário para utilizar este equipamento tem contribuído para o surgimento do “brocamento ou bicheiras” nas peças estruturais.

- **Serra Elétrica** – Equipamento utilizado para cortar ferros servindo para auxiliar a fabricação das fôrmas e andaimes.
- **Lixadeira** – Para limpar as formas.
- **Maquina de soldar** – Para soldar formas e escoramentos.

### **3.19 – FERRAMENTAS**

Foram e estão sendo utilizadas as seguintes ferramentas:

- Pás;
- Picaretas;
- Carros de mão;
- Colher de pedreiro;
- Prumos;
- Escalas;
- Ponteiros;
- Nível;

### **3.20 – MATERIAIS**

#### **Aço**

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

#### **Armação**

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações:

- corte;
- dobramento;
- montagem;
- ponteamto;
- colocação das "cocadas";



figura 7 – Armação do pilar



figura 8 – Armação da armadura laje

### 3.21 – LANÇAMENTO

O intervalo máximo entre a confecção do concreto e o lançamento é de uma hora de acordo com a norma.

Esse critério só não é válido quando se usar no concreto retardadores de pega. Neste caso prevalecem as características do produto utilizado.

A altura da queda livre do concreto não pode ser superior a 2 (dois) metros, de acordo com a NBR 6118. Pode-se abrir “janelas” nas fôrmas, quando existir dificuldade em se fazer o lançamento do concreto, como também se fazer funil.

#### a) Lajes

Após a armação, devemos fazer a limpeza das pontas de arame utilizadas na fixação das barras, através de imã, fazer a limpeza e umedecimento das formas antes de concretagem, evitando que a mesma absorva água do concreto. O umedecimento não pode originar acúmulo de água, formando poças.

Garantir que a armadura negativa fique posicionada na face superior, com a utilização dos chamados "Caranguejos".



figuras 9 – Caranguejo

#### **b)Pilares**

Devem ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda não pode ultrapassar, conforme as normas, 2m.(na prática admite-se quedas de até 3m). Nas peças com altura maior do que 3m, o lançamento deverá ser feito em etapas por janelas abertas na parte lateral das fôrmas usando os chamados cachimbos. Sempre é bom usar funis, trombas e calhas na concretagem de peças altas.

O lançamento se faz em camadas horizontais de 10 cm a 30 cm de espessura, conforme se trate de lajes, vigas ou muros.

Durante o lançamento inicial do concreto nos pilares e paredes, um carpinteiro deve observar a base da fôrma, se na junta entre a fôrma e o concreto existente não penetra a nata de cimento, que pode prejudicar a qualidade do concreto na base destes elementos da estrutura. Em caso de acontecer este vazamento de nata de cimento, ele deve aplicar papel molhado (sacos de cimento) para impedir a continuação do vazamento.

### c)Vigas

Deverá ser feito formas, contraventadas a cada 50cm, par evitar, no momento de vibração, a sua abertura e vazamento da pasta de cimento.

Deverão ser concretadas de uma só vez, caso não haja possibilidade, fazer as emendas à 45° e quando retornamos a concretar devemos limpar e molhar bem colocando uma pasta de cimento antes da concretagem.

### 3.22 – ADENSAMENTO DO CONCRETO

Realizado com vibrador de imersão.

### 3.23 – CURA

As peças estruturais estão sendo hidratadas á partir do dia em que são retiradas as fôrmas sendo molhadas várias vezes por dia.

### 3.24 – RETIRADA DAS FÔRMAS



Figura 10 – Fôrma das faces do pilar



Figura 11 - Retirada da fôrma das faces do pilar

Esta retirada deveria ser feita conforme determina a norma NBR – 6118:

#### **Item 14.2 Retirada das fôrmas do escoramento:**

A retirada das fôrmas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo de  $E_c$  e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Se não for demonstrado o atendimento das condições acima e não se tendo usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das fôrmas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

Faces laterais: 3 dias;

Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;

Porém, na obra supracitada a retirada:

Faces laterais: 1 dia;

Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 13 dias;

A retirada dos pontaletes esta sendo realizado de tal maneira que a peça estrutural venha a trabalhar gradativamente nas condições pelas as quais a peça foi dimensionada.

No caso dos balanço a retirada dos pontaletes escoramentos acontece do balanço para o engaste.



No caso das laje e vigas a retiradas dos escoramento acontece do centro do vão para os apoios.

### 3.25 - DETALHES CONSTRUTIVOS

A obra em questão é dotada de lajes nervuradas, por vencerem grandes vãos. Suas fôrmas são como bacias, elas são retiradas após a concretagem por meio de ar comprimido. Utiliza-se apenas de um funcionário par a retirada das fôrmas.



Figura 12 – Detalhe das formas



Figura 13 – Detalhe da laje nervurada

### 3.26 - CONFERÊNCIA DA FERRAGEM

Durante o período de estágio foi feita a conferência da ferragem tanto dos pilares, quanto das vigas e lajes para liberação da concretagem.

Foi adotado um roteiro de conferência de ferragem, onde se verificavam:

- tipo de aço;
- bitolas;
- quantidade de ferros;
- posicionamento, quando não existe simetria;
- comprimento de espera;
- espaçamento dos estribos.

### **3.27 – ERROS OBSERVADOS NA OBRA**

Observamos nesta obra a falta de cuidado com as escavações, pois em todo instante havia desmoronamento de terra. Uma das casas vizinha teve a sua estrutura abalada devido as sucessivas explosões. Devido a não construção do muro de arrimo no tempo devido, surgiram sucessivas quedas de barreiras, pondo assim em perigo os operários.

Outro aspecto importante a ser observado, foi a falta de um canteiro de obra adequado. Observou-se a falta de organização, onde não se tinha lugar determinado para cada material e nem uma área de vivencia satisfatória para os que lá trabalham. Nesta construção não se dispunham de instalação sanitária, vestuário, alojamento e local de refeições que são itens mínimos que devem ter um canteiro de obra.

Na parte propriamente executiva da obra, pode-se citar alguns erros observados. Dentre eles, as sucessivas paradas durante a concretagem, por falta de concreto, devido geralmente ao desperdício e por não ser pedido o volume de concreto necessário ou por atraso do caminhão betoneira. Outro erro bastante frequente que pode se observar foi a presença de “bicheiras” nas estruturas, o que provavelmente decorreu de um adensamento mal executado, o qual deveria ser continua e energicamente. Já a cura do concreto raramente era feita, o que pode ter sido a causa do surgimento de algumas fissuras.

No que se refere a liberação do lançamento do concreto, pode se dizer que todas as medidas preliminares como verificação pelo engenheiro responsável das formas, armadura e limpeza.

Observamos também que as formas e as escoras eram jogadas de uma laje para outra causando grande impacto na mesma. A altura de queda para concretagem dos pilares estava em torno de uns 3m isto não deveria ocorrer já que o especificado é em torno de 2m. As falhas da concretagem ou bicheiras foram consertadas pelo próprio pessoal da obra sem muito cuidado.

Devido ao emprego de formas metálicas, as estrutura de concreto apresentam-se bem uniformes.

### **3.28 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**

Há algum tempo, quando se pensava em segurança no trabalho, a idéia era distribuir alguns protetores auriculares, comprar, meia dúzia de capacetes, calçar o pessoal com botas e tudo está resolvido. A CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidente), do ponto de vista dos empregados era apenas um meio de garantir a estabilidade do emprego e do ponto de vista do empregador era uma perda de tempo, uma vez que havia “coisas mais importantes a fazer”. A contratação do pessoal habilitado tais como técnicos, engenheiros e médicos do trabalho eram tratadas como mera formalidade apenas com o objetivo de cumprir a legislação e mesmo assim, o trabalho desses profissionais era desviado para outras atividades tais como: segurança patrimonial, administração de refeitório, serviços gerais, etc. O resultado desse descaso está gravado nas estatísticas oficiais que mesmo sem considerar ocorrências não comunicadas chegam a conclusões alarmantes tais como uma morte a cada três horas e uma média de 140.000 acidentes com afastamento por ano.

Felizmente, graças ao empenho de profissionais da área, à maturidade administrativa de alguns executivos e à formação contínua de uma legislação

específica para o assunto podemos vislumbrar a reversão desse quadro sombrio com a mudança gradativa na conceituação básica, baseada na prevenção de acidentes, com foco na eliminação ou neutralização dos riscos dedicando tratamento específico, pesquisa, métodos, procedimentos e técnicas específicas aplicadas à segurança no trabalho desde o projeto até a operação nos processos produtivos.

Fica-se claro que, com o passar dos anos, o desenvolvimento do tratamento objetivo à segurança, depende mais e mais do comprometimento real da direção das empresas em colocar este assunto entre as prioridades, definindo diretrizes, traçando metas, estabelecendo prazos, cobrando soluções com a mesma importância dedicada à produção, vendas, marketing, preços, prazos, qualidades, recursos humanos, logística e manutenção.

Toda empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, Equipamentos de Proteção Individual – EPI com CA (Certificado de Autenticação), fornecido pelo Ministério do Trabalho com a atenuação exigida por lei, adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde do empregado, segundo o art. 166, seção IV do cap. V da CLT.

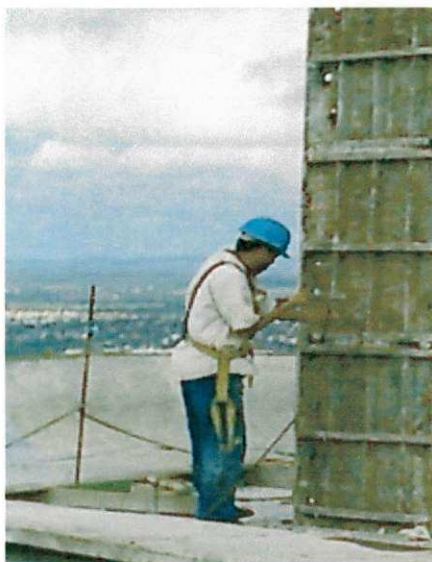


figura 14 - Trabalhador utilizando EPI

Equipamentos para a proteção auditiva e de cabeça como abafadores de ouvido, capacete, máscara descartável, óculos de segurança; ao lado dos de proteção corporal e membros como avental, luvas e botas com biqueira de aço são uma constante na rotina diária dos funcionários que atuam nas áreas de risco como a linha de produção, manutenção, engenharia e controle de produção e usinagem.

Na construção civil deve-se dar prioridades absolutas às Medidas de Proteção Coletiva (MPC) contra quedas de altura, tais como:

- As que evitam a queda: guarda-corpo; barreiras e telas verticais;
- As que limitam a altura das quedas: sistema rígido ou anteparos, sistemas elásticos ou redes;
- As implantadas no interior da obra: vão de elevadores, vão de escadarias.

#### 4.0 – CONCLUSÕES

Este estágio foi de muita valia para fixar melhor o que foi visto em várias disciplinas do curso de engenharia civil. Serviu também para mostrar as dificuldades que um engenheiro enfrentará na prática. Ou seja vimos quais as funções que deverão ser seguidas corretamente pelo engenheiro de execução.

Diante desta experiência é possível afirmar que o conhecimento prático adquirido nas obras é muito importante para a vida prática de um engenheiro civil. Consolidando assim toda a teoria vista em sala de aula.

Deve-se lembrar sempre que um engenheiro é responsável tanto pelos bens materiais da obra, como pelo trabalho humano, que tem importância fundamental na execução de qualquer construção. Este deve zelar sempre pela harmonia no ambiente de trabalho, pois se sabe que isto é um aspecto fundamental para um bom desempenho dos operários.

No que se refere a alguns erros observados na obra em questão, pode-se dizer que provavelmente são decorrentes da economia, que é um fator responsável pela maioria das falhas observadas em muitas edificações. Deve-se salientar, no entanto, que não se pode economizar tanto, a ponto de prejudicar a qualidade da edificação.

## 5.0 – BIBLIOGRAFIA

1. CHAGAS FILHO, M. B. das.. **Notas de Aula da Disciplina Construções de Edifícios**. UFPB/ CCT/DEC/AE. Campina Grande, 1996.
2. CHAGAS FILHO, M. B. **Apostila V** : Seminários de Construções de Edifícios. UFCG/ CCT/DEC/AE. Campina Grande
3. BORGES, Alberto de Campos e outros. **Prática das Pequenas Construções**. Volume 1. 8ª. Edição. Ed. Edgard Blücher. São Paulo – SP, 1996.
4. CARDÃO, Celso. **Técnica da Construção**, 1º volume, 1º edição, edição da arquitetura e engenharia; editora da universidade de Minas Gerais.
5. RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. São Paulo : Pini, 1984. 122 p.
6. LEONHARDT. F , MONNIG,E. **Construções de Concreto**. Volume 1. Editora Interciencia, 1977