



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

# *Relatório do Estágio Supervisionado*

**ALUNO:** Hugo Pimentel Jordão

**Matricula:** 29921068

**PROFESSOR:** José Bezerra da Silva

**SEMESTRE:** 2004.2

Campina Grande, junho de 2005.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus de todo coração por toda a ajuda que me foi dada e pelo suporte que és e sempre serás, 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 me concedido o dom da vida, a qual é usufruída com paixão e dignidade, conforme me foi ensinado. Vocês que me conhecem tão bem, nos momentos de tristeza, de dúvidas, de solidão, sempre me aninhei entre vocês e nestes momento que só vocês conhecem e sabem me tratar como a eterna criança que sempre serei para vocês.

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 a construção civil.

E agradeço aos meus verdadeiros amigos por termos dividido todos os momentos, sendo eles bons ou ruins, durante toda essa caminhada.

## **APRESENTAÇÃO**

O presente relatório trata-se do relato das atividades desenvolvidas durante o período de estágio supervisionado curricular do aluno Hugo Pimentel Jordão, regularmente matriculado no curso de Graduação em Engenharia Civil, do Centro de Ciências e Tecnologia, no período 2004.2, na Universidade Federal De Campina Grande, sob o número de matrícula 29921068.

Este compromisso está posto de acordo com o dispositivo na Lei N° 6.949/77 e no respectivo Decreto de regulamentação N° 87.497/82, realizado no Condomínio Residencial Castelo da Prata, situado à rua Capitão João Alves de Lira no bairro da Prata. As atividades foram desenvolvidas em horário integral, do dia 04/08/2004 à 14/09/2004, na obediência do seguinte horário: tempo integral, das 7:30 às 11:30 horas e das 13:30 às 17:30, o que resulta numa carga horária de 210 horas (duzentas e dez horas).

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>6</b>
<b>2.0.CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA</b> -----	<b>7</b>
<b>3.0.DADOS DA OBRA</b> -----	<b>8</b>
3.1.ÁREAS-----	8
3.2.LOCALIZAÇÃO DAS FACHADAS-----	9
3.3.PROPRIETÁRIOS-----	9
3.4.CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES VIZINHAS-----	9
<b>3.5.ACESSO À OBRA</b> -----	<b>10</b>
3.6.TOPOGRAFIA-----	10
3.7.ESCAVAÇÃO-----	10
3.8.FUNDAÇÕES-----	10
3.9.ESTRUTURA-----	11
<b>4.0.CANTEIRO DE OBRAS</b> -----	<b>12</b>
4.1.CIMENTO-----	12
<b>4.2.TIJOLOS</b> -----	<b>13</b>
4.3.MADEIRA-----	13
4.4.CONCRETO-----	13
4.5.AGREGADOS-----	15
<b>4.6.MÃO-DE-OBRA</b> -----	<b>15</b>
4.7.EQUIPAMENTOS-----	15
4.8.FERRAMENTAS-----	16

<b>5.0.MATERIAIS</b>	<b>16</b>
<b>5.1.LANÇAMENTO</b>	<b>17</b>
<b>5.2.ADENSAAMENTO DO CONCRETO</b>	<b>19</b>
<b>5.3.CURA</b>	<b>20</b>
<b>5.4.DESFORMAS</b>	<b>21</b>
<b>5.5.DA PRODUÇÃO A CURA DO CONCRETO</b>	<b>22</b>
<b>6.0.SEGURANÇA NO TRABALHO</b>	<b>24</b>
<b>7.0.CONCLUSÃO</b>	<b>28</b>
<b>8.0.BIBLIOGRAFIA</b>	<b>29</b>

## **1.0.INTRODUÇÃO**

O estágio tem como finalidade proporcionar a complementação da formação escolar ao mesmo tempo em que permita acessibilidade ao seu futuro campo de atuação profissional, num contato direto com questões práticas e teóricas, através de um determinado número de horas. O estágio compreende a disciplina – ESO do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande.

O seguinte relatório visa descrever o estágio no Castelo da Prata, orientada pelo Professor José Bezerra da Silva.

Neste trabalho constam alguns conceitos e procedimentos para a execução de uma construção.

No referente trabalho consta um item a respeito da segurança que deve ser o aspecto mais importante, por se tratar da vida e do bem estar do empregado. Sem falar que, além disso, é um dos itens que mais geram déficit financeiro aos empregadores, quando, por situações adversas, um funcionário é afastado de suas atividades por acidente de trabalho.

## 2.0.CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA

O Castelo da Prata é uma mansão, um ponto de referência em Campina Grande. O Residencial compartilhará o terreno com a casa de pedra erguida no passado, conhecida pela sua beleza arquitetônica.

A mansão será preservada e ao seu lado construída uma torre de paredes brancas e cristais verdes, ao final, quando construída marcará verticalmente sua posição na cidade. E não seria impróprio afirmar ainda que será um marco para a construção civil na cidade de Campina Grande, já que este residencial se consolida no mais alto edifício da cidade, com mais de vinte e um pavimentos, onde atividades como lazer e esportes, ainda poderão ser desenvolvidas nos 3880,00 m<sup>2</sup> de terreno.

Há, ainda, salas para reuniões, um pequeno auditório, salão de festa, academia e dependências que integram os 1135,00 m<sup>2</sup> de área já construída.

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

Os apartamentos tipo têm 363,35 m<sup>2</sup> de área útil e cada um dispõem de quatro vagas na garagem com depósitos individuais. (Planta baixa em anexo).

A torre terá 27 pavimentos, destes dois serão de garagem, um de acesso (térreo), 19 tipos e dois de cobertura, totalizados numa área construída igual a 14728,29 m<sup>2</sup>.

A torre terá três elevadores confinados, sendo dois sociais (um panorâmico) e um de serviço.

Um gerador, poços artesianos, estacionamentos para visitantes, antena coletiva além de sistema de segurança integrado completam a grandiosidade e o luxo do projeto.

Os profissionais que estão executando os projetos e construções são os seguintes:

- Arquitetura

**Arquitetos:** Jerônimo Cunha Lima

Helena Menezes

Alexandre 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

<i>Pavimentos</i>	Áreas (m <sup>2</sup> )				Vagas
	Comum existente	Comum projetada	Privativa projetada	Total	
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
Mezanine	371,08	77,84	-	448,92	-
Tipo	-	925,10	10537,85	11462,25	-
Cobertura	-	63,80	534,85	599,65	-
<b>Total</b>	1134,71	2337,20	12391,38	15863,29	122

Tabela 01- Disposição das áreas.

### 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

Tabela 02 – Disposição das fachadas

### 3.3.PROPRIETÁRIOS

O edifício está sendo construído em forma de condomínio, sendo de natureza jurídica, com responsabilidade conjunta dos proprietários dos apartamentos. Todas as atividades executadas na obra são registradas num livro de ATA. A empresa Omega, sede em João Pessoa, é responsável pelo projeto estrutural e a modalidade adotada de contratação foi a de empreitada por preço global, onde as atividades são executadas com um preço pré-estabelecido, não sofrendo alteração, a não ser nos casos previstos em lei, como reajustes. O pagamento do contrato é realizado em função do Cronograma Físico-Financeiro.

### 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, apresentando-se 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. Durante a escavação das fundações houve o aparecimento de pequenas fissuras, problema que já foi resolvido pelos responsáveis da obra.

### **3.5.ACESSO À OBRA**

Os acessos da obra devem estar desimpedidos, possibilitados para a movimentação dos equipamentos de guindar e transportar.

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**

Os procedimentos utilizados para as escavações foram:

- 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 cujo valor da resistência à compressão  $f_{ck}$  é 16 MPa.

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

### 3.9. ESTRUTURA

Realizado de concreto armado de lajes, vigas e pilares tendo a resistência característica do concreto à compressão  $f_{ck}$  em 35 MPa.

É uma edificação que apresenta grande flexibilidade, pois possui números pequenos de pilares, facilitando assim o projeto arquitetônico que terá maior liberdade. Deve-se salientar que, devido as suas grandes dimensões, alguns dos pilares já foram usados como paredes. Em volta dos pilares a laje se torna maciça pra evitar a punção evitando problemas na laje da edificação.

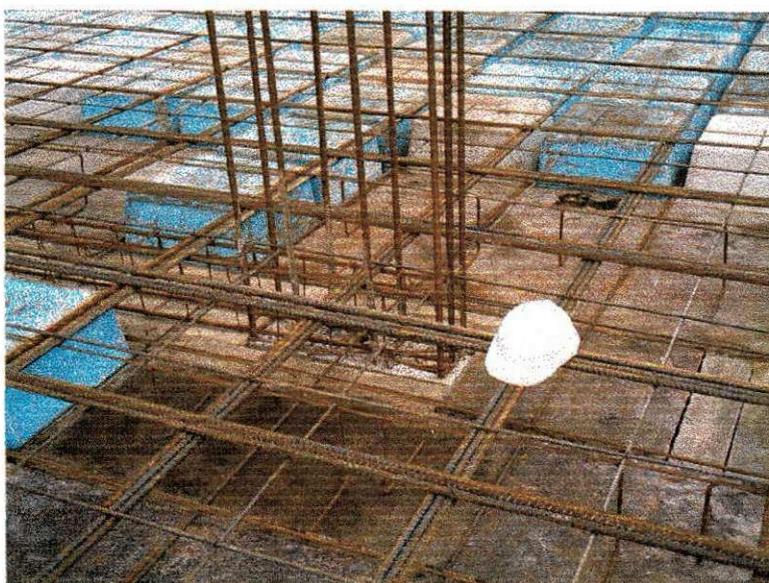
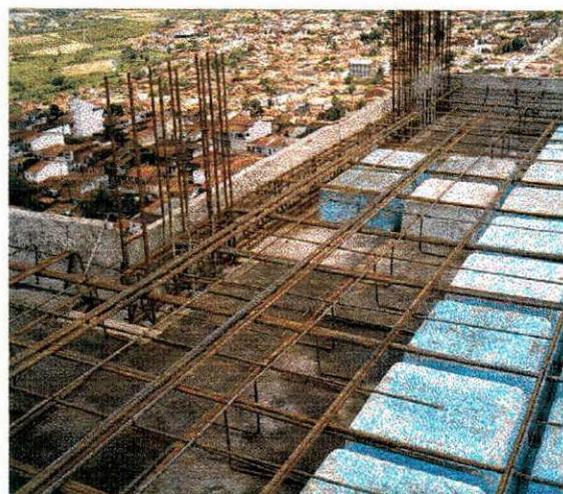
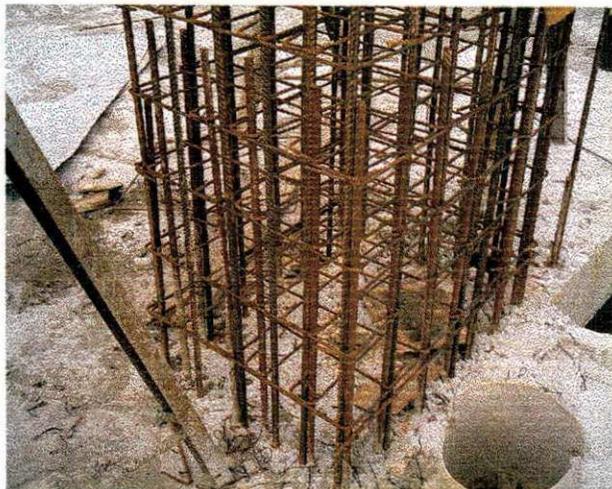


figura 1 – laje maciça em volta dos pilares

A laje é do tipo nervurada, cogumelo ou ainda colméia, armada e concretada sobre cumbucas, permitindo assim uma redução da ordem de 50% de armadura. Com relação à laje maciça, além do que reduz o número de vigas significativamente. Outro aspecto importante que se pode observar com o uso dessa laje foi à rapidez de sua execução. Além do mais, as fôrmas foram a todo o momento reutilizadas nos demais pavimentos. Pôde-se observar também, que junto aos pilares onde a laje será mais solicitada, não se utilizou as cumbucas, a laje neste caso foi maciça.

Ainda sobre a reutilização destas formas tipo colméia, notou-se que estas, apesar de serem de grande economia, apresentaram alguns problemas na hora da desforma. Algumas sofreram danos nas bordas causados ou por operários não qualificados ou por fragilidade e fadiga do material.



figuras 2 e 3 – Estruturas das lajes, vigas e pilares.

#### **4.0.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 definidas, 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.

#### **4.1.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.

#### **4.2.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.

#### **4.3.MADEIRA**

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

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

#### **4.4.CONCRETO**

O  $f_{ck}$  estabelecido em projeto foi de 35 MPa.

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  $3,75 \text{ m}^3$ .

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.

#### 4.5.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.

#### 4.6.MÃO-DE-OBRA

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

Nº	Função
2	Mestre de obras;
6	Pedreiros;
2	Ferreiro;
11	Ajudantes;
2	Soldadores;

Tabela 03 – Quadro de operários

#### 4.7.EQUIPAMENTOS

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

**Serra Elétrica:** Equipamento utilizado para cortar ferros servindo para auxiliar a fabricação das fôrmas e andaimes.

**Lixadeira:** Para limpar não só as formas quando fossem ser reutilizadas como para limpar outras superfícies.

**Maquina de soldar:** Para soldar formas, escoramentos e peças de ferro ou aço.

**Equipamentos de proteção:** Era obrigatório o uso de capacetes no local por qualquer pessoa que lá estivesse. O uso do cinto só era necessário em local onde a altitude oferecesse qualquer risco. (Ver foto 10), mas nem todos os operários faziam do uso de luvas e botas uso obrigatório.

#### 4.8.FERRAMENTAS

A todo instante eram utilizadas as seguintes ferramentas:

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

#### 5.0.MATERIAIS

- ◆ **Água de amassamento:**

Usou-se a água fornecida pela empresa de abastecimento, sem nenhuma inconveniência para tudo que foi feito na obra, inclusive na fabricação do concreto.

- **Aço:**

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

Para o controle tecnológico, sempre que possível, submeteu-se às amostras de aço empregado, (as diversas bitolas) aos ensaios de tração e dobramento, de acordo com a ABNT.

- **Armação:**

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações de corte, dobramento, montagem, ponteamento e colocação das “cocadas”;

## **5.1.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.

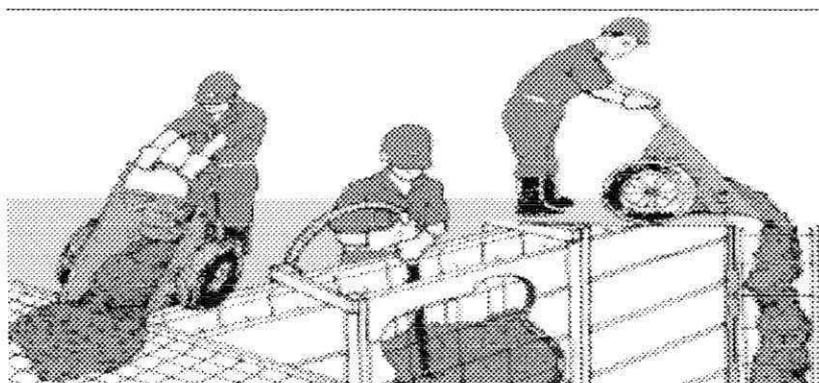


figura 4 – lançamento do concreto

### a) 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.

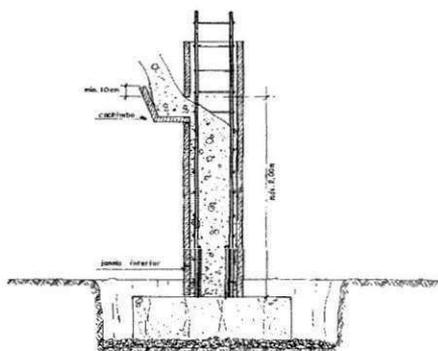


figura 5 – concretagem do pilar

### b) 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.

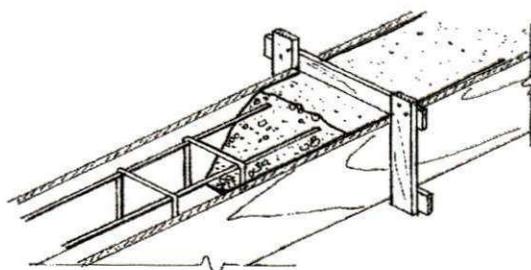


figura 6 – concretagem da viga

### c) 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 7 e 8 – Caranguejo

## 5.2. ADENSAMENTO DO CONCRETO

O adensamento deve ser feito durante e imediatamente após o lançamento do concreto, deve ser contínuo e feito cautelosamente para que o concreto possa preencher todos os cantos das fôrmas.

Critério de adensamento:

- Deve-se ter cuidado para que não se formes ninhos (também chamados de bexiga) e que não haja segregação dos materiais.
- Deve-se evitar vibração nas armaduras para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.
- Deve-se evitar vibração nas fôrmas para que não haja deformação das mesmas.

A concretagem deste edifício foi realizado com vibrador de imersão.

No uso deste equipamento, obedeceu-se a determinadas regras: as posições sucessivas da agulha vibrante sempre estavam a uma distância inferior ou igual ao raio de ação do vibrador. As vibrações eram evitadas em pontos próximos das fôrmas e ferragens. A inserção era rápida e sua retirada lenta, ambos com o aparelho em funcionamento. Quando cessava o desprendimento de ar e aparecia na superfície uma ligeira camada brilhante, a vibração era concluída.

OBS.: No caso de grandes deformações, a concretagem tem que ser suspensa, retirado o concreto, e concertada a fôrma. Na linguagem dos operários este fato é conhecido como “abrir fôrma”.



figura 9 – Adensamento do concreto

### 5.3.CURA

Durante os 10 (dez) primeiros dias do concreto, deve-se manter as peças estruturais molhadas, para se evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento.

As condições de umidade e temperatura nos primeiros dias de vida das peças têm importância fundamental nas propriedades do concreto. Após a retirada das fôrmas, as peças estruturais foram hidratadas, sendo molhadas várias vezes por dia.

#### **5.4.DESFORMAS**

A desforma deve ser feita conforme determina a norma NBR – 6118:

A retirada das fôrmas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto se achou suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele devem atuar e este não deve 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: três dias;

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

Na obra supracitada a retirada:

Faces laterais: 3 dias;

Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 15 dias. A retirada dos pontaletes era realizada de tal maneira que a peça estrutural vinha a trabalhar gradativamente nas condições pelas as quais a peça foi dimensionada. No caso dos balanços a retirada dos pontaletes (escoramentos) aconteceu do balanço para o engaste.

As formas da laje nervurada são retiradas após 15 dias, enquanto que os escoramentos após 30 dias. As fôrmas dos pilares são retiradas após 24 horas da concretagem.



Figura 10 - Retirada da fôrma das faces do pilar.

No caso das lajes e vigas as retiradas dos escoramentos aconteciam do centro do vão para os apoios. Todas as retiradas de fôrmas devem acontecer sem choques.

#### 5.5.DA PRODUÇÃO A CURA DO CONCRETO

##### **Passos para a produção do concreto:**

- **Primeiro:**  
Dimensionamento das padiolas;
- **Segundo:**  
Limpeza na betoneira;
- **Terceiro:**  
Colocação do agregado graúdo;
- **Quarto:**  
Colocação da água;
- **Quinto:**  
Adicionar o cimento;
- **Sexto:**  
Misturar;

- **Sétimo:**  
Adicionar a areia;
- **Oitavo:**  
Acrescentar da água conforme inspeção visual quanto à plasticidade;
- **Nono:**  
Misturar até obter uma boa homogeneidade;
- **Décimo:**  
Transporte: Realizado com carros de mão para o deslocamento horizontal e para o vertical o transporte é realizado através do elevador;
- **Décimo primeiro:**  
Lançamento do concreto. Nesta obra a altura de queda do concreto foi superior a dois metros gerando os problemas da segregação do concreto;
- **Décimo segundo:**  
Adensamento, realizado com vibrador mecânico;
- **Décimo terceiro:**  
Após a retirada das fôrmas, as lajes e pilares foram molhados.



figura 11 - Jerica para transporte do concreto

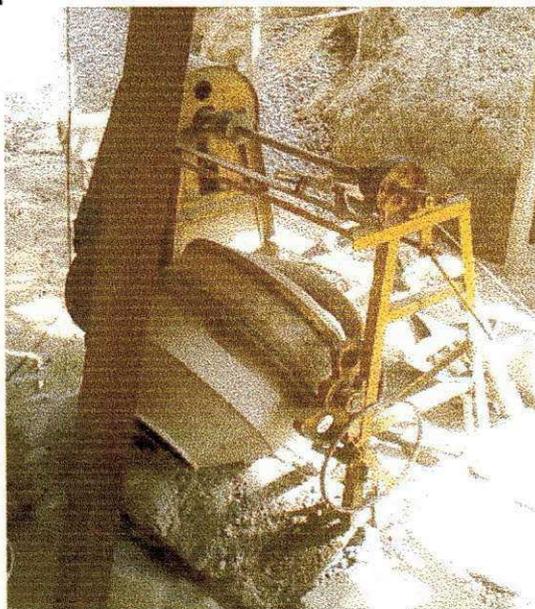


figura 12- Betoneira

## **6.0.SEGURANÇA NO TRABALHO**

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 13 - 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.

### **Alguns Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**



figura 14 - capacetes

### **Alguns Equipamentos de Proteção para Membros (EPM)**



figura 15 - luvas

## 7.0.CONCLUSÃO

Diante da experiência deste estágio foi possível afirmar que o conhecimento prático adquirido nas obras é simples, de pouca complexidade e limitado com relação às próprias experiências, porém o embasamento teórico é indispensável e ilimitado pelo fato da ciência estar continuamente progredindo.

O Engenheiro Civil deve ser um eterno estudante de engenharia, por que os princípios teóricos a cada momento estão mais aprofundados necessitando de uma contínua atualização do profissional.

Nas construções deve-se fazer uma análise minuciosa a respeito da economia, porque o que pode ser mais rápido agora pode-se tornar um grande problema no futuro, por isso é indispensável seguir as normas., para evitar maiores transtornos.

Os novos engenheiros têm a missão de elevar a qualidade da engenharia e que procedimentos inadequados devam ser evitadas para o engrandecimento da engenharia civil.

É possível afirmar que o estágio, foi muito válido, pois através dele foi possível ver a execução de uma obra na prática ,o que apenas havia visto na teoria em várias disciplinas, além de ter sido de grande importância para ampliar meus conhecimentos e, também, para mostrar as dificuldades que um engenheiro enfrenta na prática.

## 8.0.BIBLIOGRAFIA

- CHAGAS FILHO, M. B. das.(1996). Notas de Aula da Disciplina Construções de Edifícios. UFPB/ CCT/DEC/AE. Campina Grande.
- CARICCHIO, Leonardo Mario – Construção Civil.
- CHAGAS FILHO, M. B. Apostila V : Seminários de Construções de Edifícios. UFCG/ CCT/DEC/AE. Campina Grande
- Loureiro Marinho, Marcos. Apostila de Construções de Edifícios.  
Prof. Marcos Loureiro Marinho.