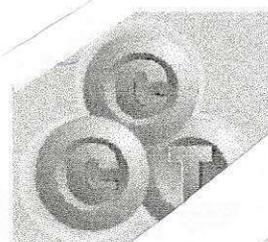




**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTO DO INTERIOR**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
**ÁREA DE ESTRUTURA**



*Relatório de Estágio*

*Giuseppe Alessandro Cavalcanti*

Campina Grande - Paraíba  
Julho de 2000



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

- Área de Estágio:

Edificações

- Supervisor / Orientador:

Luciano Gomes de Azevedo

- Coordenadora de Estágio:

Maria Constância Ventura Crispim Muniz

- Local do Estágio:

Condomínio Residencial Cézanne

- Endereço:

Rua Otilia Donato, 89 – Prata – Campina Grande – Paraíba

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO



Luciano Gomes de Azevedo

Supervisor / Orientador



Giuseppe Alessandro Cavalcanti

Estagiário

Campina Grande - Paraíba

Julho de 2000

## **Apresentação**

No presente relatório de estágio estão registradas todas as atividades desenvolvidas pelo estagiário Giuseppe Alessandro Cavalcanti, bem como as características arquitetônicas do edifício e do canteiro de obra, destacando as técnicas e materiais utilizados.

O estágio foi realizado no Edifício Residencial Cézanne situado à Rua Otília Donato, 89, Prata, cidade de Campina Grande estado da Paraíba, no período de 13 de Março a 30 de junho de 2000, perfazendo uma carga horária total de 360 horas sob orientação do professor, engenheiro Luciano Gomes de Azevedo.

# Índice

1.0- Introdução.....	2
2.0- Dados Técnicos e Características Arquitetônicas .....	3
2.1 Dados Técnicos .....	3
2.1.1- Dados do Projeto.....	3
2.1.2- Quadro de Funcionários .....	3
2.1.3- Máquinas e Equipamentos .....	4
2.2- Características Arquitetônicas.....	4
2.2.1- O Edifício .....	4
2.2.2- O Pavimento Tipo .....	4
2.2.3- O Apartamento.....	4
3.0- O Canteiro de Obras .....	5
3.1- Áreas de Vivência.....	6
3.2- Oficinas de Carpintaria .....	6
3.3- Oficina de Armação do Aço.....	6
3.4- Oficina de Preparo do Concreto .....	7
4.0- Etapas Construtivas .....	7
4.1- Movimento de Terra .....	7
4.2- Fundações.....	8
4.3- Superestrutura.....	8
4.3.1- Fôrmas: Materiais e Procedimentos.....	8
4.3.1.1- Material Usado.....	8
4.3.1.2- Procedimentos.....	8
4.3.2- Armação: Materiais e Procedimentos.....	9
4.3.1.1- Material Usado.....	9
4.3.1.2- Procedimentos.....	10
4.3.3- Preparo e Aplicação do Concreto .....	11
4.3.3.1- Materiais Utilizados.....	11
4.3.3.2- Preparo.....	11
4.3.3.3- Transporte .....	12
4.3.3.4- Lançamento.....	12
4.3.3.5- Adensamento.....	12
4.3.3.6- Juntas de Concretagem.....	13
4.3.3.7- Cura .....	13
4.3.3.8- Desfôrma.....	14
5.0- Segurança no Trabalho .....	14
6.0- Conclusão .....	16
7.0- Bibliografia.....	17

## **1.0- Introdução**

Uma das maiores aspirações do homem é, sem dúvida, possuir sua moradia própria, construída ao seu gosto e que seja capaz de abrigá-lo contra as intempéries com conforto e segurança.

Uma construção, por mais modesta que seja, consome tempo e dinheiro. E, portanto o conhecimento prático de execução de obra permite construir melhor e com menor custo.

Neste contexto está sendo construído o Condomínio Residencial Cézanne, um bloco residencial com 17 pavimentos sobre pilotis.

Com a finalidade de proporcionar ao graduando um contato direto com a prática de execução de obra no intuito de consolidar os conhecimentos adquiridos na universidade, é que se faz tão necessário o estágio supervisionado.

Desse modo, esta edificação proporcionará ao estagiário, durante o período de estágio, o qual compreende as fases de escavação das fundações e implantação da infra-estrutura até a concretagem da primeira laje, acompanhar os serviços de locação, escavação, aterro, compactação e concretagem das Sapatas; execução de muro de arrimo; confecção das fôrmas e concretagem dos pilares, vigas e lajes. Além de executar a atualização do cronograma da obra; levantamento dos quantitativos dos materiais necessários para a sua posterior compra e controle no estoque; conferência de locação e liberação das fôrmas e ferragens; acompanhamento da execução e controle do concreto; e a conscientização dos funcionários para a importância das recomendações contidas na NR 18.

## **2.0- Dados Técnicos e Características Arquitetônicas**

### **2.1 Dados Técnicos**

#### **2.1.1- Dados do Projeto**

- Projeto  
Construção de um Edifício Residencial de 17 pavimentos sobre pilotis com 14 apartamentos tipo;
- Local  
Rua Otília Donato, 89 no bairro da Prata, cidade de Campina Grande, estado da Paraíba;
- Engenheiro Responsável e Calculista  
Luciano Gomes de Azevedo;
- Arquiteto e Administrador  
Newton Fernandes;
- Ambientação  
Maria Emília Fernandes;
- Área de Construção  
5.840,00 m<sup>2</sup>;
- Área privativa do Apartamento  
200,50 m<sup>2</sup>;
- Área total do Apartamento  
391,76 m<sup>2</sup>.

#### **2.1.2- Quadro de Funcionários**

O Quadro de funcionários do Condomínio Residencial Cézanne é composto por 12 operários segundo distribuição abaixo:

- Um Mestre de Obras;
- Um Betoneiro;
- Um Ferreiro;
- Um Ajudante de Ferreiro;
- Um Carpinteiro;
- Um Ajudante de Carpinteiro;

- Um Pedreiro;
- Três Serventes;
- Uma Secretária;
- Um Vigia.

### **2.1.3- Máquinas e Equipamentos**

Os equipamentos e máquinas existentes para a execução das fases de infra e superestrutura da obra do condomínio residencial são:

- Betoneira com capacidade de 580 litros;
- Vibrador de imersão;
- Policorte para uso na oficina de armação;
- Serra para uso na oficina de carpintaria;
- Veículos para transportar material (carrinhos-de-mão);
- Equipamentos de trabalho de cada operário (colher de pedreiro, martelo, pá, picareta, enxada, prumo, escala, ponteiro, nível, desempenadeiras, torquês, entre outros);
- Equipamento de proteção coletiva;
- Equipamento de proteção individual;
- Bomba sapo para drenagem da água acumulada no subsolo em períodos de chuva, com uma potência de 10 HP;
- Padiolas confeccionadas na própria obra.

## **2.2- Características Arquitetônicas**

### **2.2.1- O Edifício**

O Condomínio Residencial Cézanne será construído de um bloco de apartamento sobre pilotis, com 17 pavimentos assim distribuídos: um subsolo, um pavimento térreo, um mezanino e 14 pavimentos tipo com vista para o oeste e três vagas de garagem.

### **2.2.2- O Pavimento Tipo**

O pavimento tipo é composto por um apartamento, servido por dois elevadores independentes e escada antiincêndio.

### **2.2.3- O Apartamento**

O Apartamento tipo do condomínio é composto por:

- Sala de jantar e estar com área total de 55,14 m<sup>2</sup>;
- Varanda com 16,00 m<sup>2</sup>;
- Lavabo com 2,27 m<sup>2</sup>;
- Suíte 01 com closet totalizando 20,45 m<sup>2</sup>;

- Suíte 02 com closet totalizando 18,66 m<sup>2</sup>;
- Suíte Máster, com hidro e varanda com área total de 42,98 m<sup>2</sup>;
- Copa/cozinha com despensa totalizando 16,94 m<sup>2</sup>;
- Área de serviço com 10,38 m<sup>2</sup>;
- Dependência Completa de Empregada com 7,45 m<sup>2</sup>;
- Hall Social com 5,29 m<sup>2</sup>;
- Hall de Serviço com 5,95 m<sup>2</sup>.

Tendo o apartamento uma área privativa total de 200,50 m<sup>2</sup>.

### **3.0- O Canteiro de Obras**

O canteiro de Obras é um conjunto de instalações para a construção de uma determinada edificação, que dá suporte à administração da obra, ao processo produtivo e aos trabalhadores.

Para que possamos projetar um canteiro de obras que atenda às necessidades da produção e dê condições adequadas de trabalho aos funcionários, devemos exercer, continuamente, a criatividade e utilizar técnicas de engenharia que proporcionem um bom layout.

Quando não dedicamos tempo para o planejamento do canteiro, temos como resultado maiores custos adicionais, devido ao aumento da movimentação de materiais, retrabalhos, adequações, etc.

No Condomínio Residencial Cézanne o canteiro de obras é composto por:

- Isolamento da área da construção (tapume);
- Instalações provisórias de água e energia elétrica. Não há de esgoto;
- Escritório;
- Barracão para abrigar máquinas, ferramentas, cimento e outros materiais;
- Reservatório inferior e superior de água;
- Áreas de vivência;
- Oficina de carpintaria;
- Oficina de armação de aço;
- Oficina de produção do concreto.

De modo geral, para o início da obra, o canteiro do Cézanne se apresenta bem distribuído, contudo constatamos algumas irregularidades nas oficinas e áreas de vivência que vêm afetar os requisitos básicos de conforto, segurança e higiene dos funcionários.

### **3.1- Áreas de Vivência**

A área de vivência de um canteiro de obras tem de dispor de: instalações sanitárias; vestiário; local de refeições; cozinha (quando houver preparo de refeições); e quando existirem trabalhadores alojados terá também alojamento, lavanderia e área de lazer. As áreas de vivência terão de ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza. Serão dedetizados preferencialmente a cada seis meses. Quando da utilização de instalações móveis de áreas de vivência, precisa ser previsto projeto alternativo que garanta os requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos.

No Residencial Cézanne, a área de vivência se apresenta de forma insatisfatória, já que os itens básicos como: bebedouro que proporcione água aos funcionários com condições de potabilidade, vestiário confortável e instalações hidro-sanitárias higiênicas e adequadas às necessidades da obras não se faz presente, o que vem a ferir a NR-18 nos seus requisitos mínimos.

Verifica-se, dessa forma, que o maior patrimônio da obras, os seus funcionários, estão sendo conduzidos pela administração de forma negligenciada, pois além dos itens anteriormente mencionados, as resoluções acordadas no dissídio coletivo Sinduscon-Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil como café da manhã e os vales transporte não estão sendo fornecidos.

### **3.2- Oficinas de Carpintaria**

Na carpintaria da obra verificamos que as normas de segurança estão sendo bem atendidas, pois encontra se presente à coifa protetora da serra, o aterramento do motor em perfeito estado, o reservatório do pó de serra e a proteção das transmissões de força mecânica, contudo não há o extintor de incêndio que atenda a esta área e o piso neste setor não é adequado aos serviços ali executados.

Os materiais utilizados nesta oficina não são acomodados de forma correta já que o madeiramento fica exposto as intempéries, apesar do esforço dos funcionários de cobri-los com lona na tentativa de minimizar o problema.

### **3.3- Oficina de Armação do Aço**

Na oficina de armação do aço encontra se uma bancada de apoio dotada de um policorte compatível para os serviços a serem executados, entretanto observamos que não há abrigo neste setor que proporcione ao funcionário acomodações que o proteja contra sol e chuva durante a realização dos seus trabalhos, nem mesmo local adequado para armazenar a ferragem por ele utilizada.

### **3.4- Oficina de Preparo do Concreto**

O local para a produção de concreto neste canteiro se apresenta excelente para os trabalhos iniciais da obra, visto que, apesar do mesmo não estar próximo ao barracão de armazenagem do cimento, o que gera movimentação elevada no seu transporte, se encontra em uma região que facilita o fornecimento dos agregados graúdos e miúdos a sua caçamba, tornando a produção do concreto dinâmica. Além desse fato, tem-se pela disposição da edificação que a localização deste setor não gera movimentação excessiva no transporte do concreto até o seu destino final.

Tem-se observado que o acondicionamento da areia não se faz de forma adequada, visto que no local de armazenagem deste insumo não há cuidados que venham a minimizar o carreamento de partículas durante períodos de chuva, uma possível solução para este problema seria acomodar a areia em uma baía adequada ao volume necessário aos trabalhos semanais desta fase da obra.

## **4.0- Etapas Construtivas**

Quando do início do estágio já se encontravam executados a limpeza do terreno, o corte até o nível do piso do subsolo, a locação e execução do canteiro, a locação da obra e também um reduzido número de sapatas e pilares já concretados.

### **4.1- Movimento de Terra**

O terreno apresenta uma taxa de solo relativamente alta, com presença de pedregulho, cascalho e rocha sã a pequenas profundidades (teve se aproximadamente, no máximo, 3,0 metros de profundidade abaixo do nível do piso do subsolo em poucos pilares próximos ao fosso dos elevadores), o que acarretou um maior tempo de execução e conseqüentemente maior custo, já que houve necessidade de cortar a rocha sã para que a sapata ficasse abaixo da cota do piso.

A maioria dos trabalhos das escavações das sapatas se deu manualmente com o uso de pás e picaretas, contudo foi necessário o desmonte de rocha com o auxílio de rompedor ou mesmo explosivos a fim de adiantar os serviços desta etapa.

Todo o transporte se fez por meio de carro de mão, e a maior parte do material resultante do corte e escavações foi reaproveitada para o aterro das sapatas. Os serviços de aterro resumiam-se ao simples despejo do material granular e posterior apiloamento sem que fossem observados os requisitos de umidade ótima e grau de compactação máxima, ou mesmo a altura máxima das camadas que deveriam ser de 20 a 30 cm.

## **4.2- Fundações**

Executaram-se, primeiramente, as fundações da torre, as quais são do tipo diretas (sapatas), assentes em rocha e executadas logo após o lançamento de uma camada de regularização (concreto magro), a fim de nivelar o fundo da vala e proteger as ferragens do contato direto com o solo.

Após a regularização e acomodamento das formas laterais, promoveu-se uma limpeza geral, ver figuras em anexo, para em seguida ser colocada à grelha e subsequente montado o pilar, por fim executou-se a concretagem da peça.

Todo o serviço foi acompanhado pelo estagiário, o qual observou se as sapatas estavam locadas corretamente, assente em rocha, com as dimensões e altura conforme o projeto (observamos que as sapatas variavam de 1,70x1,15x0,65m -comprimento, largura e altura, respectivamente- da menor sapata, até 2,10 x 3,15 x 1,15m da maior sapata) e o posicionamento, quantidade e bitolas das ferragens da sapata e do toco do pilar seguiam as plantas de ferragem, para que em seguida estes elementos fossem concretados.

## **4.3- Superestrutura**

Os esforços produzidos em uma construção são suportados por um conjunto formado de pilares, vigas e lajes, que juntas constituem a superestrutura de uma construção.

As etapas construtivas da superestrutura em concreto armado se dividem em:

### **4.3.1- Fôrmas: Materiais e Procedimentos**

#### **4.3.1.1- Material Usado**

- Madeirite plastificado com 1,10m de largura por 2,20m de comprimento e espessura de 14mm, para pilares e fundo das vigas;
- Madeirite resinado com 1,10m de largura por 2,20m de comprimento e espessura de 14mm, para as laterais das vigas e fundo das lajes;
- Pregos de diversos tamanhos;
- Barrotes 3x3;
- Tábuas comuns.

#### **4.3.1.2- Procedimentos**

As fôrmas foram confeccionadas no próprio canteiro, na oficina de carpintaria, e se deram da seguinte forma:

##### ➤ Pilares:

São constituídas de quatro tábuas laterais, sendo usado o madeirite plastificado, com dimensões já citadas, pois o concreto desejado é o

aparente, e estribadas com gravatas para evitar o seu abaulamento no ato da concretagem. As dimensões dos pilares variavam entre 0,20 x 0,80m (menor pilar) até 0,40 x 1,40m (maior pilar) e todos tinham um pé direito de 3,0 metros de altura;

➤ Vigas:

Semelhante aos dos pilares, apenas se diferenciando por ter a face superior livre. São escoradas por pontaletes verticais bem contraventados a fim de evitar a flambagem no ato da concretagem. A dimensão mais comum das vigas era de 12x50cm e nesta edificação a torre possuía um total de 25 vigas;

➤ Lajes:

São constituídas de um piso de tábuas apoiadas sobre uma trama de pontaletes horizontais, e este, por sua vez, apoiados sobre pontaletes verticais contraventados, para evitar a flambagem ao receber as solicitações no ato da concretagem. Usam-se cunhas para forçar os pontaletes verticais para cima, permitindo um bom ajuste do nivelamento do assoalho e da contra-flecha, ao mesmo tempo em que evita o trabalho em falso de alguma escora e suaviza os impactos iniciais sofridos pela estrutura quando da retirada dos escoramentos. A laje realizada foi do tipo maciça com uma espessura de 10cm e sua concretagem ocorreu juntamente com as vigas.

Na execução e aplicação das formas observou-se a obediência aos detalhes da planta de forma e verificando os seguintes aspectos:

➤ Pilar:

Localção, dimensões, prumo, escoramentos, estanqueidade e alinhamento;

➤ Viga:

Localção, dimensões, nivelamento, prumo, estanqueidade, escoramento, contra-flecha (quando existe). Alinhamento e a cota da base da viga em relação ao pavimento inferior;

➤ Laje:

Dimensões, nivelamento, estanqueidade, escoramento, contra-flecha (quando existe) e pé direito.

### **4.3.2- Armação: Materiais e Procedimentos**

#### **4.3.1.1- Material Usado**

- Ferros com bitolas variando de 5.0 até 20.0 mm;
- Arame recozido número 18;

#### **4.3.1.2- Procedimentos**

Os ferros devem ser adquiridos com antecedência, pois o ferreiro tem que estar trabalhando com o material, antes do término das formas, e executando o alinhamento, corte e dobramento das barras conforme medidas das plantas. Depois só lhe restará a fase de armação.

O trabalho com o ferro no concreto armado pode ser dividido em duas fases:

➤ **Corte e Preparo:**

É feita na banca de trabalho. O ferro é recebido em feixes com barras de comprimento em torno de 12 metros, depois são feitos os cortes e dobramentos conforme a necessidade constantes na planta de ferragem;

➤ **Armação:**

São executadas sobre as próprias formas das lajes e vigas, no caso dos pilares, a armação é executada previamente, pela impossibilidade de fazê-lo dentro das formas. A fixação entre as diferentes barras de ferro é feita com arame recozido nº 18, pois o fato de ser recozido torna o arame mais maleável e, portanto, mais fácil de ser trabalhado. A amarração não deve ser escassa, pois o arame custa relativamente pouco e se os ferros não estiverem bem amarrados perderão sua forma prevista, possibilitando a não obediência do projeto estrutural.

O projeto estrutural (detalhes de ferragens) deve ser seguido rigorosamente e é prudente conferir o pedido da ferragem antes mesmo da sua entrada no canteiro de obras.

Na execução e aplicação das armações observou-se a obediência aos detalhes da planta estrutural e verificando os seguintes aspectos:

➤ **Pilar:**

Tipo de aço, bitolas, quantidade de ferros, posicionamento, comprimento da espera, dimensões e espaçamento dos estribos;

➤ **Viga:**

Tipo de aço, bitolas, quantidade de ferros (tanto positivos como negativos), comprimento de ferros, posicionamento, dimensões e espaçamentos dos estribos;

➤ **Laje:**

Tipos de aço, bitolas, espaçamento dos ferros (tanto do ferro negativo como do positivo), comprimento dos ferros, quantidade dos ferros nas duas direções, posicionamento (principalmente dos ferros negativos).

### **4.3.3- Preparo e Aplicação do Concreto**

A dosagem experimental do concreto foi realizada em laboratório observando a resistência característica à compressão simples ( $f_{ck}$ ) de 18MPa, a qualidade dos materiais, a relação água/cimento compatível com a trabalhabilidade mínima para a obra e o fato do controle utilizado ser o razoável.

#### **4.3.3.1- Materiais Utilizados**

##### ➤ Cimento

O cimento utilizado foi o Portland (Poty e/ou Zebu) do tipo CPII F-32 em sacos de 50 Kg. O seu acondicionamento foi relativamente bem feito, já que os sacos estavam acomodados no barracão e protegidos da umidade, sobre estrados de madeira. Contudo não foi respeitado, na maioria dos casos, o empilhamento máximo de 10 sacos, até porque o local de armazenagem não previa de espaço suficiente para acomodar a quantidade adquirida semanalmente, pois os mesmos dividiam o mesmo espaço com outros materiais e equipamentos ali armazenados.

##### ➤ Agregado miúdo

Para o concreto, foi utilizada areia lavada, isenta de substâncias nocivas, satisfazendo desta forma, as especificações Brasileiras (EB-4), contudo não se promovia a verificação da sua umidade a fim de corrigir a água utilizada no traço e especificada na dosagem.

##### ➤ Agregado graúdo

Os agregados graúdos utilizados na obra foram às britas 19 para vigas e lajes, e brita 25 para sapatas e pilares. Observamos que elas se apresentaram com alto teor de impurezas (finos aderidos à brita), o que poderia comprometer a resistência final do concreto já que estes finos ocupavam os possíveis espaços da nata de cimento, uma possível solução seria promover uma simples lavagem da brita antes de utiliza-lo no preparo.

##### ➤ Água

Foi utilizada na obra água potável, sendo o seu fornecimento exercido pela companhia de abastecimento de água local. Observou-se que na execução dos traços de concreto, não houve um controle sobre a quantidade de água utilizada, ficando a critério e experiência do operador da betoneira.

#### **4.3.3.2- Preparo**

O preparo deverá obedecer à dosagem determinada em laboratório e de acordo com o  $f_{ck}$  previsto no projeto estrutural ( $f_{ck} = 18$  MPa). O traço misto recomendado foi de 1:4:6 no qual tem-se um saco de cimento, para quatro partes

de areia (2 padiolas específica), seis partes de brita (3 padiolas próprias), e ainda uma quantidade de 26l de água.

Observamos o descuido com que eram cheias as padiolas e a forma como os materiais eram “despejados” na caçamba, contudo estes erros já eram previstos na dosagem do traço, pois o controle usado é o razoável.

Durante o período de estágio não se verificou a retirada de corpos de prova de concreto para serem ensaiados posteriormente.

O concreto foi preparado mecanicamente com betoneira de queda livre própria da obra, e foram confeccionadas padiolas para assegurar o volume dos agregados a serem utilizados.

Foi usado o seguinte procedimento para enchimento da caçamba carregadora, seguindo ordem sucessiva de baixo para cima no carregamento:

- 50% do agregado graúdo;
- 50% do agregado miúdo;
- Um saco de cimento de 50Kg;
- 50% do agregado miúdo;
- 50% do agregado graúdo;

Enquanto se faz o carregamento da caçamba se coloca uma parte da água a ser utilizada, após verter a caçamba executa as possíveis correções de água para obter o concreto homogêneo e especificado em projeto.

#### ***4.3.3.3- Transporte***

Os meios de transporte utilizados foram os carros de mão e baldes. No transporte evitou-se a desagregação e segregação dos elementos constituintes do concreto, como também a perda de qualquer um deles por vazamento e/ou evaporação. Dando importância para que o percurso horizontal seja o menor possível, a betoneira deve estar perto do local de aplicação do concreto.

#### ***4.3.3.4- Lançamento***

De acordo com a norma o intervalo máximo entre o preparo do concreto e o seu lançamento nas fôrmas é de uma hora. Algumas observações devem ser seguidas antes do seu lançamento como promover a molhagem das formas antes do lançamento e respeitar a altura máxima de queda não superior a 2,00m, a fim de se evitar segregação do material.

Apesar da altura de queda usada não atender as estabelecidas pela norma não foram constatados problemas incompatíveis às normalmente encontradas nas obras usuais, contudo poderíamos assegurar a altura máxima da norma com o uso de um simples funil, reduzindo possíveis problemas a ela associada.

#### ***4.3.3.5- Adensamento***

O adensamento do concreto foi executado mecanicamente pelos funcionários, usando vibrador de imersão do próprio condomínio. Quando da sua

utilização observou-se a falta de capacitação técnica dos funcionários em operar este tipo de equipamento de forma a promover o bom adensamento do concreto das peças, pois constatamos: a incorreta inclinação da agulha; o tempo de permanência desta no concreto fresco, ora demasiado, ora insuficiente; posicionamento inadequado da agulha, seja no espaçamento entre um mergulho e outro, ou mesmo penetrando profundamente em camadas já adensadas; o toque da agulha na armadura o que poderia proporcionar a formação de vazios ao seu redor. Entretanto, não foi visivelmente constatada brocas ou bicheiras após a desfôrma que evidenciassem um mau adensamento.

#### **4.3.3.6- Juntas de Concretagem**

Quando o lançamento do concreto for interrompido por algum motivo, forma-se uma junta de concretagem, que nada mais é do que uma seção da peça onde o concreto vai ter idade diferente. É necessário o planejamento dessas juntas antes do lançamento do concreto às fôrmas de forma a minimizar os problemas advindos dessa interrupção.

As juntas de concretagem das lajes eram preferencialmente executadas entre a ligação de uma a outra laje, ou seja, sobre as vigas. Para a sua posterior continuidade lançava-se uma nata rica em cimento a fim de promover uma melhor ligação entre o concreto novo e o velho. Contudo não havia nas vigas e lajes a preocupação em deixar a ligação do concreto velho e novo em ângulo reto conforme recomendações citadas na literatura.

#### **4.3.3.7- Cura**

Dentre os vários cuidados a serem observados na obra, para a obtenção de um bom concreto, situa-se em plano relevante aqueles que denominamos “cura do concreto”.

Entendemos por “cura do concreto” um conjunto de medidas que têm por objetivo evitar a evaporação prematura da água utilizada na mistura do concreto e que deverá reagir com o cimento, hidratando-o. Em climas frios, o que não é o nosso caso, a cura abrange também aquelas medidas de proteção contra o congelamento dessa água.

Hoje em dia está perfeitamente estabelecido o fato de que, quanto mais perfeita e mais demorada for a cura do concreto, tanto melhores serão as suas características.

Dentre os métodos utilizados na obra para a realização da cura do concreto destacamos:

- Cura pela permanência das formas dos pilares e laterais das vigas após a concretagem, que apesar de não terem sido molhadas regularmente promoveram adequadamente a cura destes elementos estruturais.

- Cura por imersão em água, este procedimento foi usado sobre a laje, onde se executou em sua periferia uma borda de argamassa que proporcionou um cobrimento com lâmina de água com uns três a dois centímetros.

#### **4.3.3.8- Desfôrma**

- Dos pilares

Procedeu-se a desfôrma deste elemento estrutural, na grande maioria dos casos, imediatamente após a concretagem das vigas e lajes e aproximadamente 20 dias após o preenchimento do último pilar. O procedimento é simples e sem maiores dificuldades de execução, bastando para tanto retirar as cunhas das “gravatas” e os tensores, no caso, dos grandes pilares.

- Das Vigas e Lajes

A retirada destas fôrmas se desenvolveram assim que os pilares da segunda laje já estavam concretados, neste serviço procurou-se retirar os escoramentos de forma mais suave possível para que a estrutura não sofresse impactos no momento da sua retirada.

Observamos que com a utilização de desmoldante, pré-aplicado às fôrmas, facilitaram o trabalho de desfôrma, além disso, deixou-se pontaletes abaixo das vigas e lajes como o recomendado em norma.

## **5.0- Segurança no Trabalho**

O item de segurança do trabalho foi conduzido de modo sério e consciente pelos funcionários durante todo o período de estágio, uma vez que este item é de fundamental importância para garantir condições mínimas de trabalho com conforto e segurança.

Os trabalhadores receberam todo treinamento exigido pela NR-18, principalmente no uso adequado dos EPI's (equipamento de proteção individual) e EPC's (equipamento de proteção coletiva), por eles utilizados nas fases de desmonte de rocha, escavação, movimentação do material escavado e concretagem das sapatas, pilares, vigas e laje, e seguindo as recomendações constantes no PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente no Trabalho na Indústria da Construção).

Para que os funcionários exercessem as suas funções adequadamente foram fornecidos os seguintes EPI's:

- Capacete;
- Cinto de segurança tipo pára-quedas;

- Capa plástica para ser utilizada em período de chuva com baixa intensidade;
- Óculos de segurança contra impacto;
- Botas;
- Calçado de segurança;
- Protetor facial;
- Avental;
- Luvas;
- Proteção auricular;
- Máscara descartável.

## 6.0- Conclusão

Toda edificação, por mais simples que seja, consome uma grande quantidade de recursos materiais e financeiros. Somado a isto, constatamos que para realizarmos este empreendimento promovemos o envolvimento de uma grande quantidade de pessoas, o que torna possível o intercâmbio cultural e intelectual.

No estágio supervisionado, o estudante teve a possibilidade ímpar de participar ativamente da execução de uma edificação de médio porte, a qual lhe proporcionou conhecer a fundo a filosofia, organização e diretrizes de um canteiro de obras. De fato, a convivência diária no ambiente do canteiro o possibilitou exercer na prática todo o conhecimento adquirido e transmitido pelos professores do curso de Engenharia Civil, e mais permitiu desenvolver características como espírito de liderança, respeito mútuo, senso crítico e ética, necessários ao bom desempenho da profissão.

Atestamos que foi de suma importância na formação profissional do estagiário o tempo despendido para a realização do estágio supervisionado e o presente relatório de estágio procura denotar esta importância através da descrição dos trabalhos realizados e por ele acompanhado.

Durante o estágio, procurou-se contribuir na realização dos trabalhos desenvolvidos no Condomínio Residencial Cézanne de modo a assegurar o exercício da boa técnica de execução. Contudo, barreiras arraigadas em anos de má experiência da correta técnica executiva de construção impossibilitaram o melhor desempenho, toda via, asseguramos que o modo como os trabalhos foram conduzidos não deixa a desejar em nenhum momento.

## 7.0- Bibliografia

- Bauer, L. A. Falcão. Materiais de Construção. Volume 1. 5ª edição, Editora L.T.C., 1995.
- Ripper, Ernesto. Como Evitar Erros na Construção. 2ª edição, Editora Pini, 1984.
- Yazigi, Walid. A Técnica de Edificar. 3ª edição, Editora Pini, 1997.
- Sampaio, José Carlos de Arruda, PCMAT: Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. 1ª edição, Editora Pini, 1998.
- Marinho, Prof. Marcos Loureiro, Apostila de Construção de Edifício. Período 2000.1

# Anexo

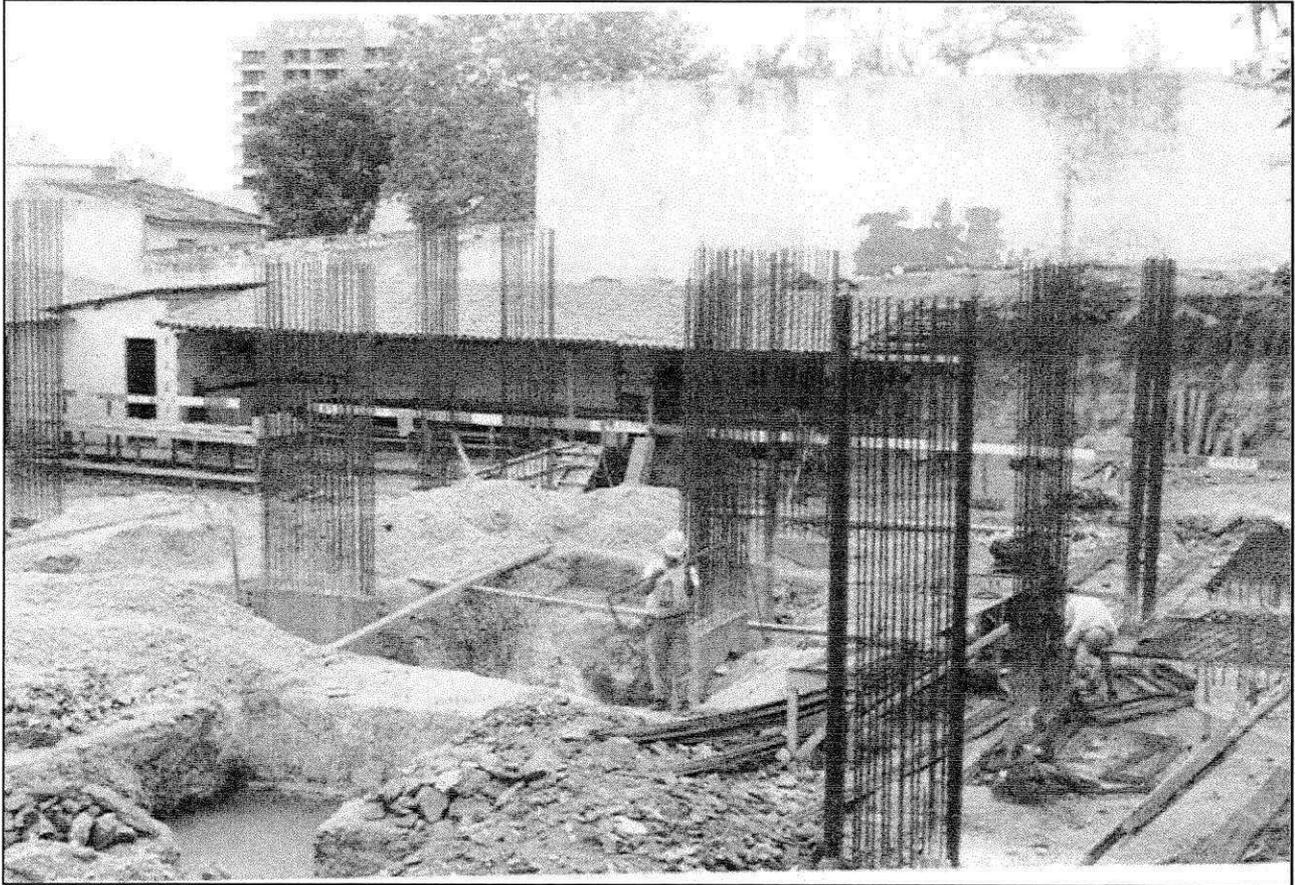
Visão Geral do Canteiro



Visão Geral do Canteiro



## Visão Geral do Canteiro



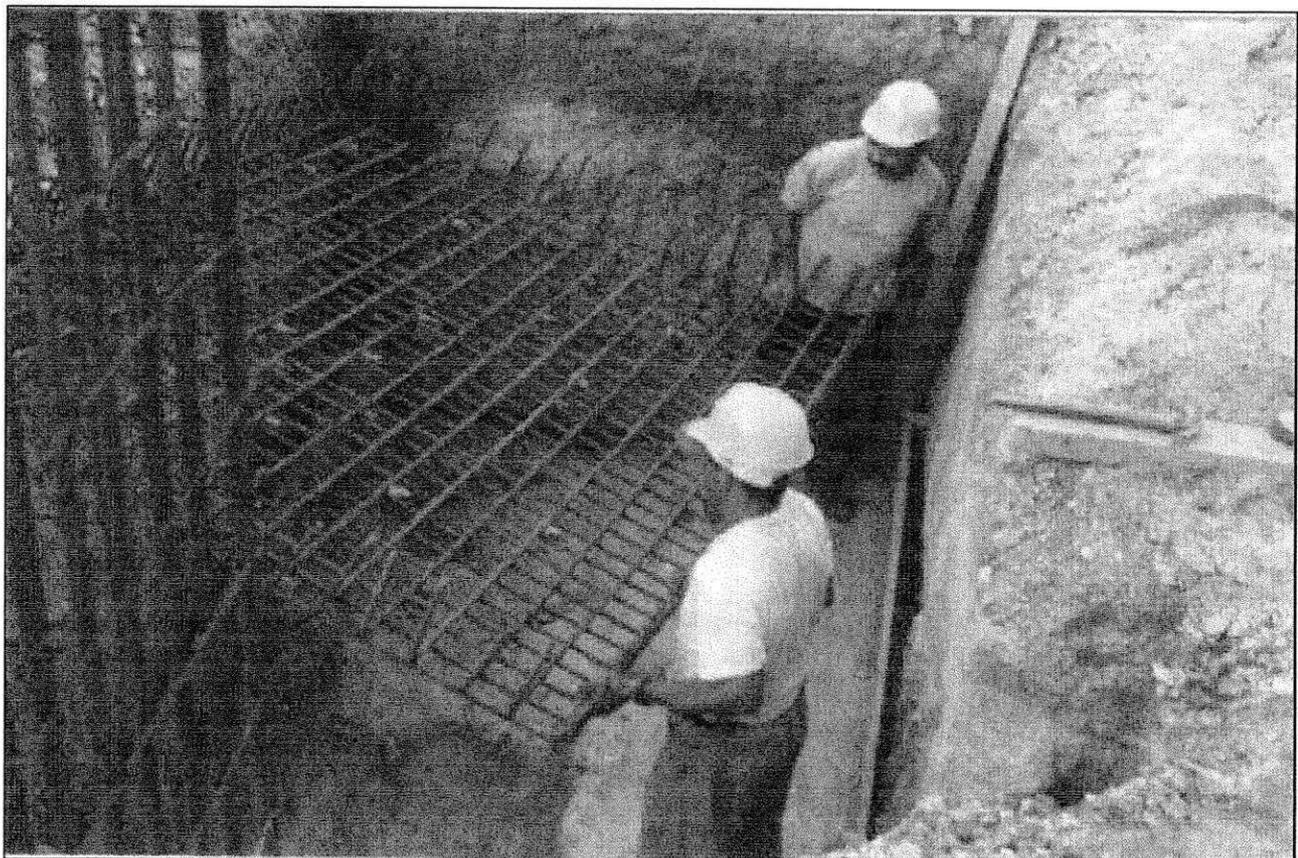
## Setor de Armação de Aço



## Limpeza da Base da Sapata



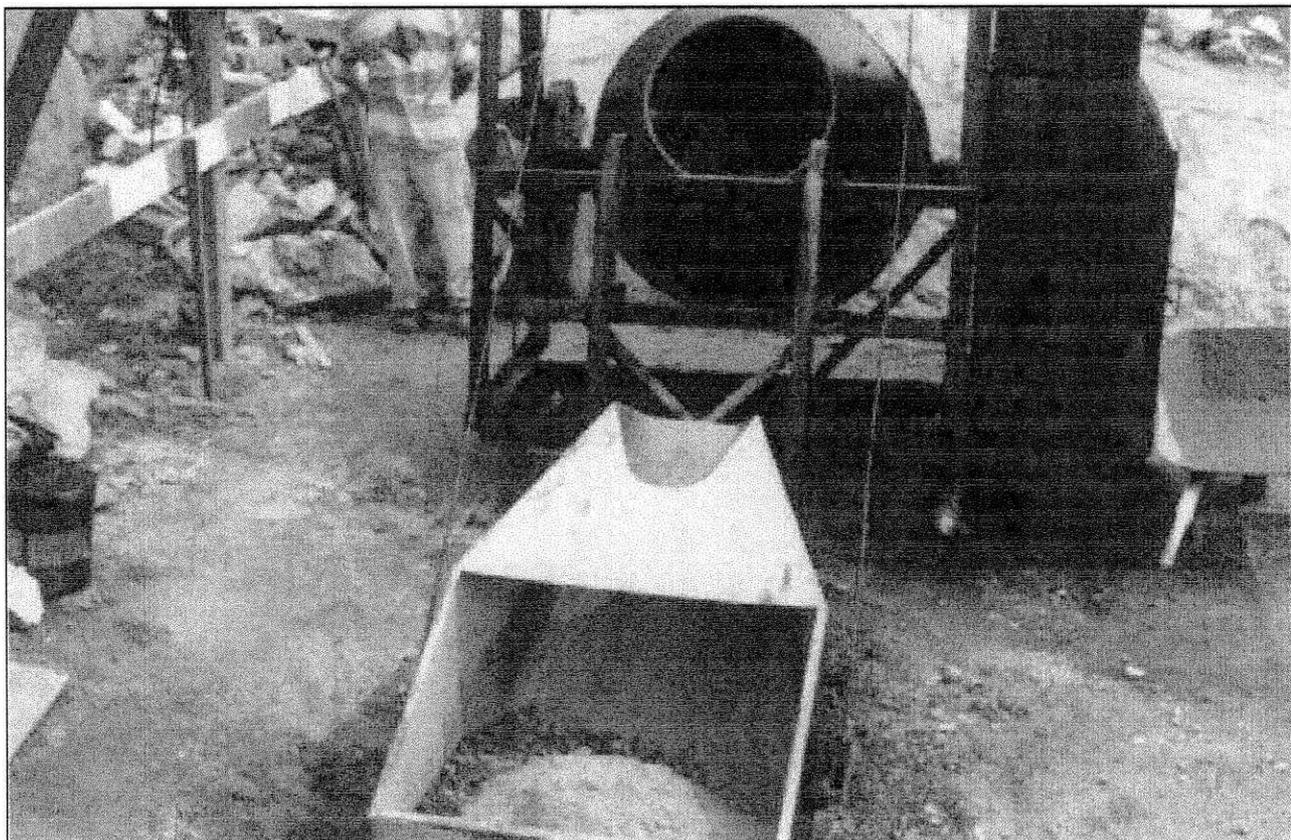
## Colocação da Grelha da Sapata



## Armação do Pilar sobre a Grelha



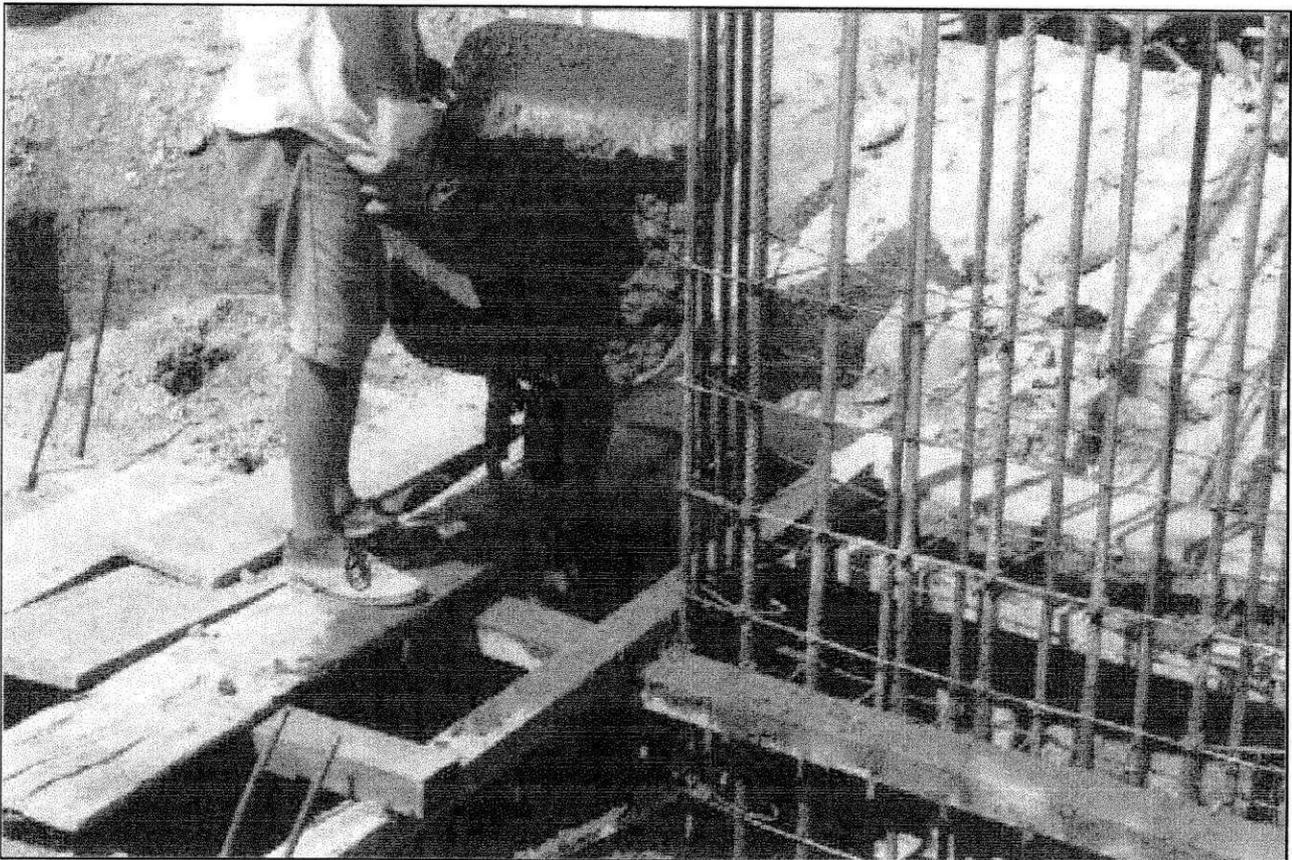
## Carga da Betoneira pela Caçamba



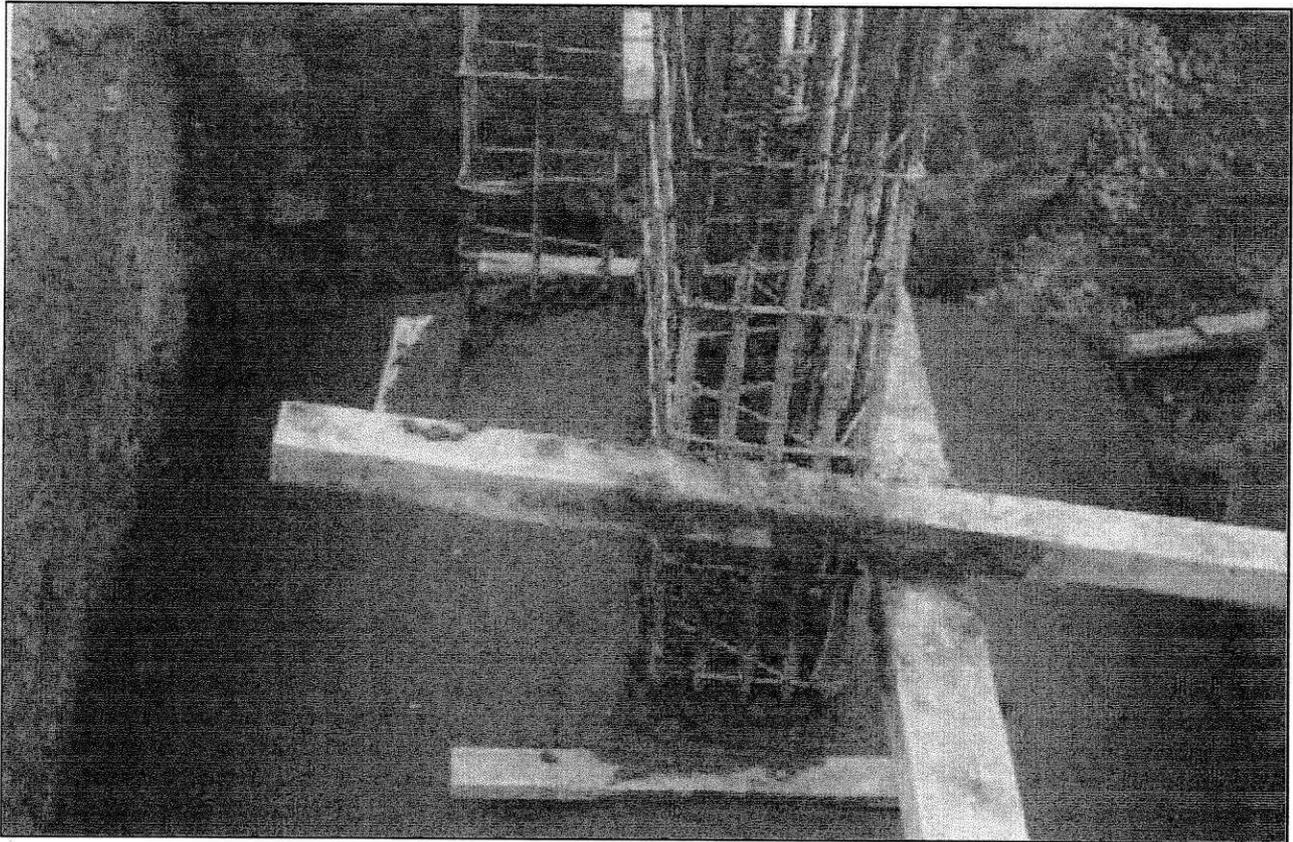
## Transporte do Concreto



## Lançamento do Concreto



## Acabamento da Superfície da Sapata



## Aterro da Sapata

