



**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*

*Luiz Carlos Silva Junior*

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:

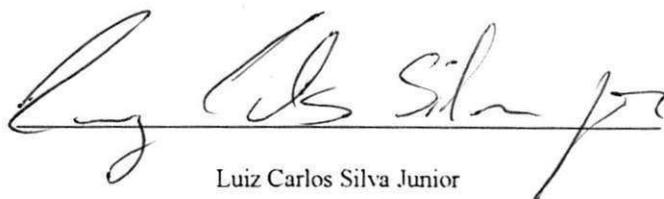
Rua Otilia Donato, 89 – Prata – Campina Grande – Paraíba

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

---

Luciano Gomes de Azevedo

Supervisor / Orientador



Luiz Carlos Silva Junior

Estagiário

Campina Grande - Paraíba

Julho de 2000

## **APRESENTAÇÃO**

Devido a grande quantidade de conhecimentos teóricos prestados pelas universidades aos seus alunos, faz-se necessário, para uma completa formação profissional, que os mesmos tentem pôr em prática parte desses conhecimentos adquiridos. Uma maneira de fazê-lo é dar oportunidade aos alunos de estagiarem, sob orientação de professores capacitados, em empresas aptas a recebê-los.

O presente trabalho registra as atividades realizadas pelo estagiário, Luiz Carlos Silva Junior, durante o estágio supervisionado no Edifício Residencial Cézanne, à Rua Otilia Donato, 89 Prata, Campina Grande, durante o período de 13 de março de 2000 a 30 de junho de 2000, totalizando 360 horas. O referido estágio tem como finalidade avaliar e complementar a disciplina referente ao estágio supervisionado para a conclusão do curso em Engenharia Civil, sob orientação do professor, Engenheiro Luciano Gomes de Azevedo.

# Índice

INTRODUÇÃO.....	2
CARACTERÍSTICAS ARQUITETÔNICAS E DADOS TÉCNICOS .....	3
CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO .....	3
CARACTERÍSTICAS DO PAVIMENTO TIPO .....	3
CARACTERÍSTICAS DO APARTAMENTO .....	3
QUADRO DE FUNCIONÁRIOS .....	4
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS .....	4
PREVISÕES PARA CONCLUSÃO DA OBRA .....	4
CANTEIRO DE OBRAS .....	5
ÁREAS DE VIVÊNCIA .....	6
OFICINA DE CARPINTARIA .....	6
OFICINA DE ARMAÇÃO .....	6
OFICINA DE PREPARO DO CONCRETO .....	7
CONCRETO UTILIZADO NA OBRA .....	8
MATERIAIS UTILIZADOS .....	8
PREPARO .....	9
BETONEIRA .....	9
TRANSPORTE .....	9
LANÇAMENTO .....	10
ADENSAMENTO .....	11
JUNTAS DE CONCRETAGEM .....	11
CURA .....	12
CONCERTO DE FALHAS .....	12
PROCESSOS CONSTRUTIVOS .....	12
PROJETO .....	13
FUNDAÇÕES .....	13
LOCAÇÃO .....	14
MOVIMENTO DE TERRA .....	14
NIVELAMENTO .....	14
FÔRMAS .....	15
FERRAGENS .....	15
PILARES .....	16
LOCAÇÃO .....	16
FÔRMAS .....	16
FERRAGENS .....	17
VIGAS E LAJE .....	17
LOCAÇÃO .....	18
FÔRMAS .....	18
FERRAGENS .....	18
SEGURANÇA NO TRABALHO .....	19
CONCLUSÃO .....	21
BIBLIOGRAFIA .....	22

## INTRODUÇÃO

Edifício é toda construção que se destina ao abrigo e proteção contra as intempéries e contra o perigo de ataques. O edifício residencial Cézanne é um prédio de apartamentos, constituído de 17 (dezesete) pavimentos, os quais serão aqui descritos posteriormente.

O período de início do estágio, realizado pelo aluno Luiz Carlos, no edifício supra citado, coincidiu com a quase totalização dos trabalhos de fundação da torre do mesmo, estendendo-se, o período do estágio, até a armação das ferragens da primeira laje, proporcionando ao estagiário o acompanhamento dos serviços de locação, escavação, concretagem e aterro das sapatas de fundação, o acompanhamento da execução de muro de contenção, conferência e liberação de ferragens e formas de pilares, vigas e lajes, bem como o acompanhamento na execução da concretagem dos mesmos, levantamento de quantitativos de materiais necessários e seu controle no estoque, acompanhamento e atualização do cronograma físico da obra, por fim, e de fundamental importância dentro de uma obra, a conscientização dos funcionários no que diz respeito a sua segurança na obra.

## **CARACTERÍSTICAS ARQUITETÔNICAS E DADOS TÉCNICOS**

O edifício residencial Cézanne situado à rua Otília Donato 89, Prata – Campina Grande, possui uma área construída de 5840m<sup>2</sup>, distribuída entre 17 pavimentos, dos quais 1 (um) sub-solo, 1 (um) pavimento térreo, 1 (um) mezanino e 14 (quatorze) pavimentos tipos os quais são iniciados no 2<sup>o</sup> andar indo até o 15<sup>o</sup> andar.

### **CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO**

O edifício residencial Cézanne é uma construção sobre pilotis, possuindo:

- Um apartamento por andar com vista para o oeste
- Salão de jogos e festas
- Piscina com deck, solarium, bar de apoio, sauna
- Dois elevadores
- Três vagas de garagem por apartamento
- Guarita de segurança
- Fachada revestida com pastilhas
- Central de gás
- Pára-Raios
- Equipamento contra incêndio

### **CARACTERÍSTICAS DO PAVIMENTO TIPO**

O pavimento tipo do Condomínio Residencial Cézanne é composto por um apartamento, dois elevadores independentes e uma escada anti-incêndio.

### **CARACTERÍSTICAS DO APARTAMENTO**

- Sala de jantar e estar 55,14 m<sup>2</sup> de área
- Varanda 16,00 m<sup>2</sup> de área
- Lavabo 2,27 m<sup>2</sup> de área
- Suíte com closet 20,45 m<sup>2</sup> de área
- Suíte com closet 18,66 m<sup>2</sup> de área
- Suíte Máster, com hidro, varanda 42,98 m<sup>2</sup> de área
- Copa / cozinha com despensa 16,94 m<sup>2</sup> de área
- Área de serviço 10,38 m<sup>2</sup> de área
- Dependência Completa de Empregada 7,45 m<sup>2</sup> de área
- Hall Social 5,29 m<sup>2</sup> de área
- Hall de Serviço 5,95 m<sup>2</sup> de área

Totalizando-se uma área privativa do apartamento de 200,50 m<sup>2</sup>.

### **QUADRO DE FUNCIONÁRIOS**

- Um Mestre de Obras
- Um Betoneiro
- Um Ferreiro
- Um Ajudante de Ferreiro
- Um carpinteiro
- Um Ajudante de Carpintaria
- Um Pedreiro
- Três Serventes
- Uma Secretária
- Um Vigia

Totalizando-se Doze funcionários na obra.

### **MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

Os equipamentos existentes para execução da obra do condomínio residencial Cézanne são:

- Betoneira com capacidade de 580 litros
- Vibrador de imersão
- Policorte
- Serra
- Padiolas de brita e areia utilizadas na concretagem com capacidade para 0,03565m<sup>3</sup> cada
- Carros de mão
- Equipamentos de proteção coletiva (EPC)
- Equipamentos de proteção individual (EPI)
- Bomba sapo

Além das máquinas e equipamentos acima descritos se faz necessário para realização da obra uma série de equipamentos de trabalho de para serviços específicos tais como: colher de pedreiro, martelo, pá, picareta, enxada, prumo, escala de madeira, trena, desempenadeiras, escada, entre outros.

### **PREVISÕES PARA CONCLUSÃO DA OBRA**

O prazo previsto para conclusão da obra é de 42 (quarenta e dois) meses a contar do início da obra com uma carência de 180 (cento e oitenta) dias após o prazo estipulado, com um custo de conclusão de R\$ 1.361 250,00.

## CANTEIRO DE OBRAS

Canteiro de Obras, são instalações provisórias que dão o suporte necessário para que uma obra seja construída.

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.

O canteiro de Obra do condomínio residencial Cézanne é constituído por:

- Escritório
- Tapume isolando a área
- Instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos
- Tanques para o acúmulo de água
- Ferramentas
- Depósito
- Banheiro para os operários
- Vestiário
- Refeitório
- Oficina de Carpintaria
- Oficina de Armação
- Oficina de Produção do Concreto

O canteiro de Obras em questão pode ser considerado bem distribuído e equipado salvo alguns setores que deixam a desejar, nos requisitos: segurança, higiene e melhores condições de trabalho, (Ver fig. 1).

Fig. 1- Canteiro de Obras do Condomínio Residencial Cézanne



## **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); ambulatório (quando se tratar de frentes de trabalho com 50 ou mais operários), caso haja trabalhadores alojados o canteiro deverá possuir também alojamento, lavanderia e área de lazer. As áreas de vivência terão de ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza. Quando da utilização de instalações móveis de áreas de vivência, precisa ser previsto projeto alternativo que garanta os requisitos mínimos de conforto e higiene.

Pode-se verificar na área de vivência em estudo algumas irregularidades tais como: as instalações sanitárias não estão ligadas a rede de esgoto lançando-se o mesmo no interior da obra e obrigando os funcionários a se deslocarem à uma obra na vizinhança, Centro Médico San Pietro; para que possam fazer suas necessidades fisiológicas, não existência de bebedouro nem geladeira para os funcionários, ausência de extintores, colocação da central de carpintaria junto ao refeitório o qual deve ser uma área isolada na obra, preparo da comida em local inadequado, pois o canteiro não dispõe de cozinha, verificando-se, assim a não preocupação, por parte dos administradores da obra, com o bem estar e conforto dos seus funcionários.

## **OFICINA DE CARPINTARIA**

As formas utilizadas na obra foram executadas com madeirit plastificado e resinado cuja dimensão das folhas é de (2,2m)x(1,1m)x(0,014m), utilizando-se também tábuas de madeira de 2,5cm de espessura e barrotes de madeira 3"x3" no escoramento das peças estruturais.

Sob o ponto de vista da segurança, a oficina de carpintaria em questão falha por não possuir extintor de pó químico, no entanto possui uma boa estrutura com: serra circular, 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. Já sob o ponto de vista de locação a oficina de carpintaria está situada numa área próxima ao refeitório causando desconforto no horário das refeições devido o pó de serra oriundo da mesma. O não acondicionamento correto das madeiras utilizadas, ficam expostas as intempéries apesar de parcialmente cobertas com lonas plásticas, é um outro ponto falho da oficina de carpintaria.

## **OFICINA DE ARMAÇÃO**

A oficina de armação do canteiro estava localizada em local inadequado, por falta de espaço, até a conclusão do assoalhamento da primeira laje, pois encontrava-se numa área sem proteção contra as intempéries, e o armazenamento das armaduras

utilizadas também era feito de forma incorreta nesta área. Possui: uma bancada de apoio dotada de um policorte cujo aterramento está em perfeitas condições, (Ver fig.2).

- A ferragem utilizada foi:
- CA-50: Ø 20.0mm, Ø 16.0mm, Ø 12.5mm, Ø 10.0mm, Ø 8.0mm, Ø 6.3mm
- CA-60: Ø 6.0mm, Ø 5.0mm
- Arame recozido no 18

Figura 2- Oficina de Armação do Condomínio Residencial Cézanne

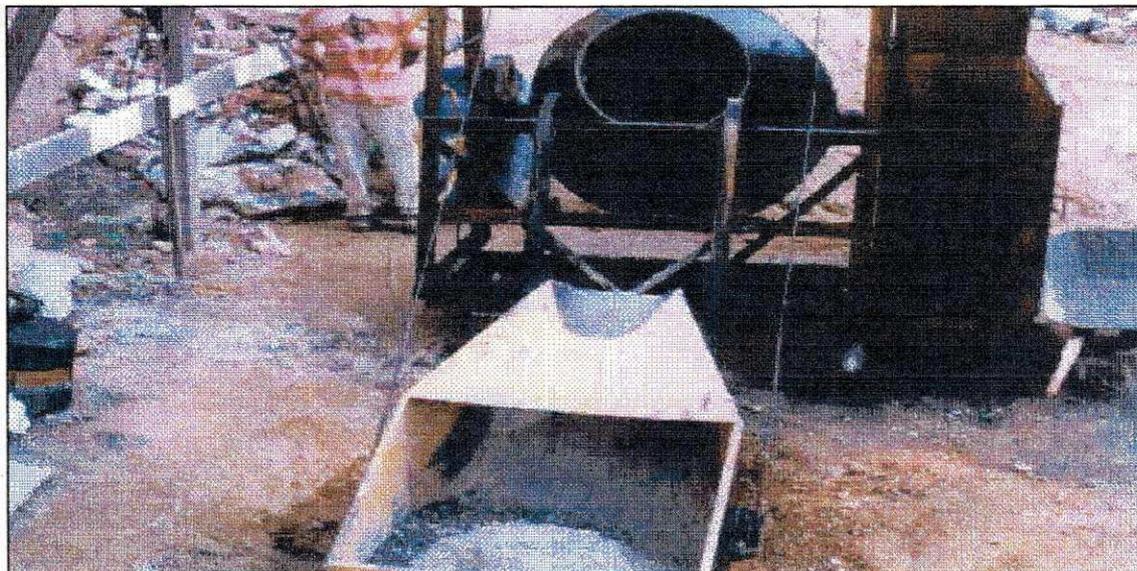


### **OFICINA DE PREPARO DO CONCRETO**

A área escolhida para a produção de concreto no canteiro é considerada boa principalmente por estar próxima a uma região que facilita o fornecimento dos agregados graúdos e miúdos à sua caçamba, além, também da sua proximidade das estruturas a serem concretadas não gerando movimentação excessiva no transporte do concreto e conseqüente desagregação do material.

O concreto, neste canteiro, foi preparado mecanicamente com betoneira de 580 litros de capacidade a qual foi instalada ao nível do terreno e cuja instalação elétrica devidamente aterrada. A dosagem do concreto procurou garantir a resistência característica de 18 MPa requerida pelo projeto, (ver fig. 3).

Fig. 3- Oficina de Concretagem do Condomínio Residencial Cézanne



## CONCRETO UTILIZADO NA OBRA

### MATERIAIS UTILIZADOS

#### Cimento

Os cimentos mais utilizados na confecção do concreto foram o Portland (Poty e/ou Zebu) do tipo CPII F-32 em sacos de 50 Kg. O armazenamento ocorreu de maneira muito satisfatória, pois os sacos estavam acomodados no barracão e protegidos da umidade, sobre estrados de madeira, apesar de não ser respeitado, o empilhamento máximo de 10 sacos. No entanto este empilhamento nunca ultrapassou os 15 sacos, valor este ainda aceitável nas práticas construtivas. Além disso eram acondicionados de forma que os novos carregamentos fossem utilizados após o uso dos antigos.

#### 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, já que sua armazenagem propiciava a alterações desta característica, a areia era exposta a intempérie.

#### Agregado graúdo

Os agregados graúdos utilizados na obra eram adquiridos na Pedraque, pedreira localizada na cidade de Queimadas Pb. Eles possuíam a granulometria 19mm para

vigas e lajes e 25mm para sapatas e pilares. Observou-se um alto teor de impurezas, o que poderia comprometer a resistência final do concreto.

### Água

Foi utilizado no preparo do concreto 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.

### PREPARO

O preparo deverá obedecer à dosagem determinada em laboratório e de acordo com o fck previsto no projeto estrutural ( $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$ ). 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)

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.

Não foi realizada na obra nenhuma análise de resistência e trabalhabilidade do material, prática essa que não deveria de ser executada para a total segurança da edificação.

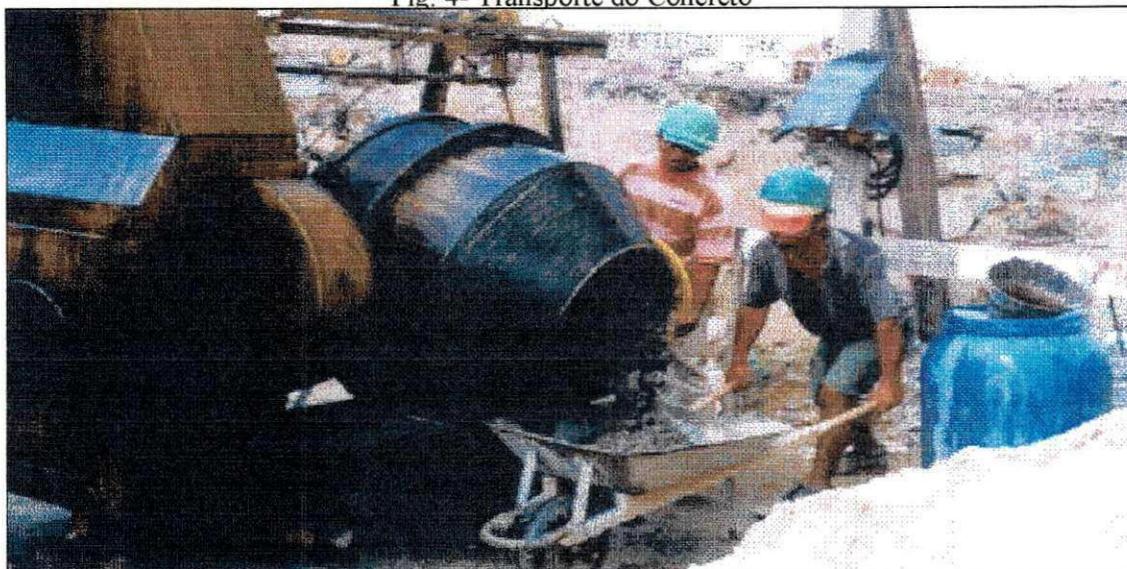
### BETONEIRA

Ao fim de cada concretagem a betoneira passava por um processo de limpeza interna, pois o concreto incrustado entre as paletas reduz a eficiência de mistura, e lubrificação externa com óleo diesel a fim de dar uma maior vida útil ao equipamento.

### TRANSPORTE

O concreto foi transportado com auxílio de carros de mão, (ver fig. 4) e baldes evitando-se ao máximo a desagregação dos componentes do material, o local da betoneira contribuiu bastante para que o fato fosse verificado.

Fig. 4- Transporte do Concreto



## LANÇAMENTO

O lançamento do concreto ocorreu de forma aceitável para as práticas de construção, ou seja, logo após o amassamento, não ultrapassando entre o fim deste e o fim do lançamento um intervalo maior que uma hora; foi realizado em camadas horizontais não maiores que 30 cm de espessura, no entanto, nos pilares, a altura de queda ultrapassou os 2 metros recomendados por norma, chegando-se a 3 metros, (ver fig. 5), mas na prática este valor é admissível. Foram tomadas algumas precauções antes do lançamento, tais como: verificação das formas quanto a sua limpeza, estanqueidade e umidade, molhando-as sempre que necessário; verificação da ferragens quanto ao seu cobrimento.

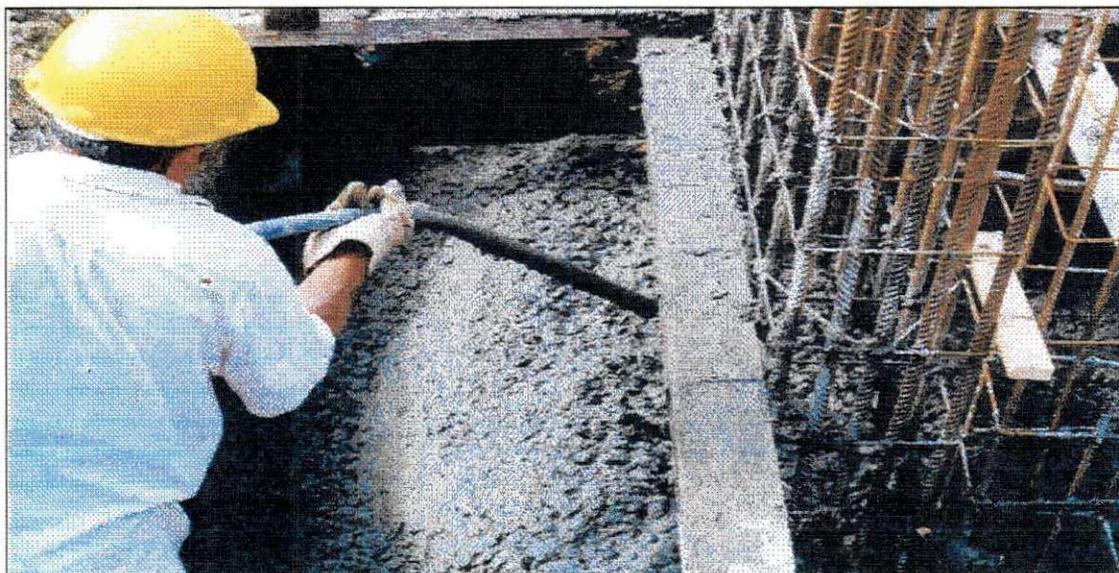
Fig. 5 Lançamento do Concreto



## ADENSAMENTO

O adensamento do concreto foi executado mecanicamente, usando vibrador de imersão, (ver fig. 6). 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 e garantir a vida útil do equipamento, pois foi constatada a incorreta inclinação da agulha; o tempo incorreto de permanência desta no concreto fresco, ora demasiado, ora insuficiente; toques da agulha na armadura que poderia proporcionar a não aderência do concreto à armadura ou até mesmo a formação de vazios ao redor desta.

Fig. 6 Adensamento do concreto



## 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 sobre as vigas. Lançava-se sobre as juntas, para a continuidade da concretagem uma nata de cimento a fim de promover uma melhor ligação entre o concreto novo e o velho, prática muito utilizada nas emendas das juntas.

## CURA

Enquanto não atingir resistência satisfatória, o concreto deve ser protegido contra mudanças bruscas de temperatura, secagem rápida, exposição direta ao sol, a chuvas fortes, agentes químicos, bem como contra choques e vibrações, que possam produzir fissuração na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

Cura do concreto pode ser definida como 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, a cura abrange também medidas de proteção contra o congelamento dessa água.

O método utilizado para se processar a cura do concreto na obra foi o de imersão em água, em que se construiu diques de areia sobre a superfície da laje que proporcionou um cobrimento com lâmina de água.

## CONCERTO DE FALHAS

Quando existe uma falha na concretagem as chamadas bicheiras, não se deve permitir que as feixe, pois um concerto inadequado pode ser até um crime contra a segurança da estrutura ou um comprometimento do aspecto de um concreto aparente. Deve-se tomar providências de um concerto tecnicamente viável que não prejudique a estabilidade ou a uniformidade do concreto aparente.

As bicheiras apresentadas na concretagem da edificação foram de pequenas dimensões e sem muito comprometimento estrutural, mas mesmo assim a técnica utilizada no seu reparo não é recomendada, pois as mesmas foram reparadas com argamassa de cimento e areia, sem nenhuma limpeza ou picotagem previa no concreto a ser reparado, ou nas barras descobertas.

A maneira correta do reparo seria a limpeza do lugar a ser reparado picotando o concreto solto, limpar as barras de ferro descobertas retirando bem a ferrugem, aplicar um adesivo a base de epóxi na superfície de contato do concreto e das barras de aço com o novo concreto de enchimento e por último preenchimento do vazio com concreto forte.

## PROCESSOS CONSTRUTIVOS

Os processos construtivos, realizados na obra do condomínio residencial Cézanne, serão descritos e analisados abaixo, desde os projetos concebidos, até a execução da infra e super estrutura.

## PROJETO

Projeto pode ser definido como um conjunto de realizações físicas, compreendendo desde a concepção inicial de uma idéia até a sua concepção. A vida de um projeto compõe-se de quatro estágios básicos: concepção, planejamento, execução e finalização.

Na representação do projeto, o projetista deve ter em mente que na obra trabalha pessoal somente com conhecimentos adquiridos na prática como: carpinteiros, ferreiros, e assim não pode adivinhar o pensamento e a intenção do projetista se os projetos não forem claros. Por este motivo, o desenho deve ser bem explicativo e detalhado, sendo sempre melhor mostrar cotas a mais do que a menos, pois falhas na soma ou diferença das cotas, podem levar a erros desagradáveis.

Os projetos estruturais de locação, fôrmas e ferragens devem ser realizados de acordo com as necessidades do projeto arquitetônico, ou seja, para que o projetista estrutural possa realizar seu trabalho com exatidão é preciso ter em mãos o projeto arquitetônico de forma clara, com todas as cotas necessárias à sua perfeita execução.

O que foi observado na execução dos projetos do Condomínio Residencial Cézanne foi um certo atraso nas entregas dos projetos arquitetônicos e conseqüentemente atrasando os projetos estruturais e a execução dos mesmos. Observou-se também em alguns projetos arquitetônicos um certo desleixo por parte dos projetistas, com erros de cota ou ausência de cotas necessárias ao bom entendimento do mesmo, além da falta de algumas especificações o que dificultou bastante a realização dos projetos estruturais.

Já os projetos estruturais foram realizados, na medida do possível, com coerência aos arquitetônicos, com cotas e especificações definidas e de fácil entendimento a aqueles que iriam lidar com os mesmos, facilitando assim sua execução.

## FUNDAÇÕES

As fundações da torre do edifício do condomínio residencial Cézanne são do tipo sapatas retangulares, (ver fig. 8), no total de 20 unidades, variando as dimensões de 1,70x1,15x0,65m (menor sapata) até 2,10x3,15x1,15m (maior sapata). As mesmas foram assentes em rochas maciças as quais foram niveladas, para servir como base às sapatas, com concreto magro.

O concreto utilizado nas fundações tinha o traço, em volume, 1:4:6, ou seja, 2 padiolas de areia, 3 padiolas de brita 25 por saco de cimento.

Fig. 8- Sapatas da torre do Edifício Residencial Cézanne



## **LOCAÇÃO**

A locação das fundações ocorreu de acordo com as especificações de cotas do projeto.

## **MOVIMENTO DE TERRA**

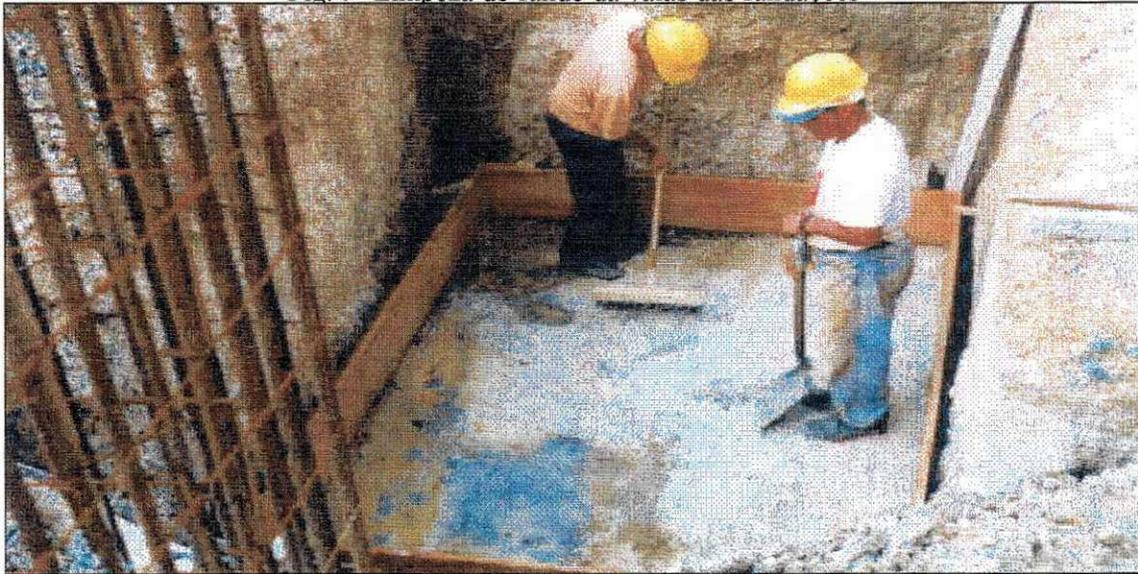
Grande parte das escavações das sapatas se deu manualmente com o uso de pás e picaretas, no entanto foi necessário o uso de rompedor e em alguns explosivos para retirada de rochas ali presentes que não contribuíam para o perfeito assentamento do lastro das fundações.

O transporte do material de escavação foi feito em carros de mão, e grande parte deste foi reaproveitado para aterro e regularização de nível, na obra.

## **NIVELAMENTO**

Após escavação até profundidade da rocha sã, a vala, sobre a rocha foi nivelada com a utilização de concreto magro, o qual também proporcionou à ferragem das sapatas proteção contra o prejudicial com o solo. Após regularização os fundo das valas eram limpos a fim de proporcionar uma maior aderência e resistência ao concreto que iria ali ser lançado, (ver fig. 9).

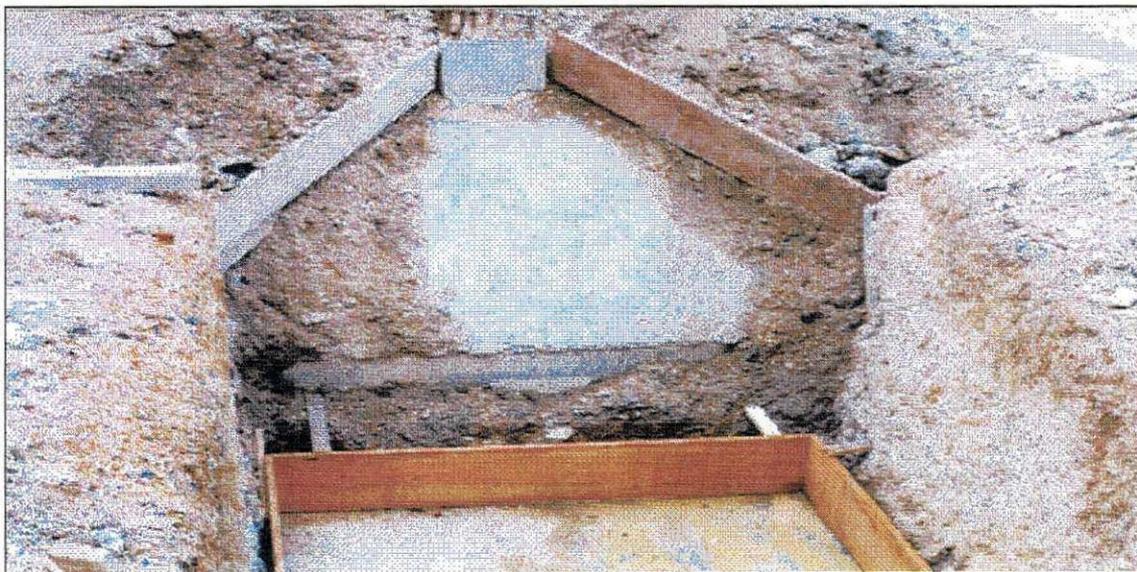
Fig. 9- Limpeza do fundo da valas das fundações



## FÔRMAS

As fôrmas foram executadas de acordo com as dimensões exigidas no projeto estrutural. Os materiais utilizados na confecção das fôrmas das fundações foram: tábua de madeira de 2,5cm de espessura e pregos, (ver fig 10).

Fig. 10- Fôrmas das fundações



## FERRAGENS

As ferragens (grelhas) das sapatas, (ver fig. 11), foram produzidas de acordo com as exigências do projeto, respeitando-se assim, tipo, bitola e espaçamento do

aço. Sobre a grelha lançou-se a ferragem de espera dos respectivos pilares, tendo-se o cuidado com correta locação.

Fig. 11- Ferragens das Fundações



## **PILARES**

Após a conclusão das fundações deu-se início a execução dos pilares com a fabricação de suas formas, armaduras e sua concretagem. Assim como as sapatas, os pilares da torre da edificação totalizam vinte unidades, sendo eles retangulares variando suas dimensões de 0,20x0,80m (menor pilar) até 0,40x1,40m (maior pilar), com uma altura de 3,0 metros.

O concreto utilizado nos pilares foi o mesmo utilizado nas fundações, ou seja, produzido in loco, tendo o traço em volume 1:4:6, utilizando-se a brita 25.

## **LOCAÇÃO**

A locação dos pilares ocorreu de acordo com as especificações de cotas do projeto estrutural.

## **FÔRMAS**

A garantia de que uma estrutura ou qualquer peça da construção seja executada fielmente ao projeto e tenha a forma correta, depende principalmente da exatidão e rigidez das fôrmas e do escoramento.

As fôrmas foram executadas de acordo com as exigências de dimensões especificadas no projeto estrutural. Foi verificado, entre outros aspectos: dimensões, prumo, contraventamentos, alinhamento, estanqueidade e tempo de desfôrma. Os materiais utilizados para execução das fôrmas e escora dos pilares foram:

- Madeirite plastificado cuja dimensão da folha é de 1,10m de largura por 2,20m de comprimento e espessura de 14mm
- Pregos.
- Barrotes 3x3;
- Tábuas de madeira.

## FERRAGENS

Os trabalhos de armação seguiram fielmente os detalhes do projeto estrutural, (ver fig. 12), sendo respeitados bitolamento, espaçamento, cobrimento, posicionamento, comprimento e quantidades, do aço utilizado. Ao chegar na obra, a quantidade de aço também era sempre conferida evitando-se, assim, prejuízos consideráveis, já que o aço, numa obra estrutural, é um dos materiais mais onerosos.

As barras de aço, antes de serem montadas, devem ser convenientemente limpas, removendo-se qualquer substância prejudicial à aderência com o concreto. Devem-se remover também as escamas de ferrugem. Esta prática não é muito utilizada nas construções, e na edificação em questão ela não foi observada.

Fig. 12- Ferragens dos Pilares



## VIGAS E LAJE

Após a conclusão dos pilares, a estrutura estava pronta para receber as formas e ferragens das vigas e primeira laje. As vigas da edificação totalizavam 25 unidades cuja dimensão mais comum encontrada era de 12x50. A laje realizada foi do tipo maciça com uma espessura de 10cm e sua concretagem se deu juntamente com as

vigas. O concreto utilizado foi produzido in loco, tendo traço, em volume, 1:4:6, ou seja, 2 padiolas de areia, 3 padiolas de brita 19 por saco de cimento.

## LOCAÇÃO

A locação das vigas e das lajes ocorreu de acordo com as especificações de cotas do projeto estrutural.

## FÔRMAS

As fôrmas das vigas foram executadas de acordo com as exigências de dimensões especificadas no projeto estrutural, verificando-se: locação, dimensões, alinhamento, contraventamentos, estanqueidade, espaçamento entre os escoramentos, cota da base e tempo de desfôrma. Os materiais utilizados para execução das fôrmas e escora das vigas foram:

- Madeirite plastificado cuja dimensão da folha é de 1,10m de largura por 2,20m de comprimento e espessura de 14mm (para o fundo das vigas).
- Madeirite resinado cuja dimensão da folha é de 1,10m de largura por 2,20m de comprimento e espessura de 14mm (para as laterais das vigas).
- Pregos.
- Escoras de madeira
- Barrotes 3x3;
- Tábuas de madeira.

A laje foi assoalhada com madeirites resinados cobertos por lona plástica para lhe conferir uma maior durabilidade. Foi verificado na execução do assoalhamento da laje entre outros aspectos: dimensões, nivelamento, distância entre escoramentos, contra-flexa, pé direito e tempo de desfôrma.

## FERRAGENS

Assim como nos pilares e sapatas, os trabalhos de armação seguiram rigidamente o projeto estrutural, (ver fig. 13), esse fato pôde ser comprovado através de verificações realizadas nas ferragens das vigas tais como: tipo de aço, bitolas, quantidade de ferros, comprimento dos ferros, posicionamento, dimensões e espaçamento dos estribos e cobrimento, e das lajes: tipos de aço, bitolas, espaçamento e cobrimento.

Fig. 13 Ferragens das lajes



## SEGURANÇA NO TRABALHO

A construção é um dos ramos de atividade mais antigos do mundo. Obras que hoje são símbolo de muitas cidades e países, que se sobressaíram pela beleza, pelo tamanho, pelo custo, pela dificuldade de construção, como também pelo arrojo do projeto foram palcos da perda de milhares de vidas, provocada por acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, causadas, principalmente, pela falta de controle do meio ambiente do trabalho, do processo produtivo e da orientação dos operários.

O aspecto da segurança, no Residencial Cézanne, é algo que chama atenção, principalmente no tocante ao uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual), os quais tem por finalidade proteger a integridade física do trabalhador. Os EPI's utilizados pelos funcionários da edificação são:

- Capacete de segurança
- Máscara para soldador
- Protetor facial
- Protetor auricular
- Avental de raspa
- Luva de raspa
- Botas impermeáveis de PVC
- Capa impermeável de chuva
- Cinturão de segurança tipo pára-quedista.

No que diz respeito a proteção coletiva, o que chama atenção é a não existência de extintores de incêndio, mas pode ser citado uma série de outras proteções ali existentes tais como:

- Guarda corpo
- Chaves magnéticas e disjuntores para os equipamentos
- Tapumes
- Aterramento elétrico
- Anteparo protegendo valas, poços de elevadores, etc.

Os funcionários da obra também são muito conscientes dos riscos a que estão expostos não fazendo muita objeção ao uso dos EPI's, apesar da praxe entre eles ser de desafiar os perigos oriundos da sua profissão.

## CONCLUSÃO

O presente relatório supervisionado de estágio procura descrever todos os serviços executados e acompanhados pelo estagiário durante a sua estada no canteiro de obra do residencial Cézanne, o qual seguiu, criteriosamente, o plano de estágio proposto pelo orientador.

No tangente a obra construtiva pode-se considera-la dentro dos padrões, executivos pertinentes a região onde está localizada, destacando-se pela organização e segurança ali empregados.

Pôde ser observada a extrema importância do estágio para a evolução profissional do estudante, o qual confrontava diariamente seus conhecimentos adquiridos em sala de aula com as práticas da construção, propiciando-lhe um melhor discernimento no tocante a construção civil. Além disso, proporcionou o desenvolvimento de forma singular de características necessárias ao bom profissional como liderança, ética e respeito mútuo.

## BIBLIOGRAFIA

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

Campos Botelho, Manuel Enrique, Manual de Primeiros Socorros do Engenheiro e do Arquiteto. Edição Experimental, Editora Edgard Blucher, 1988.

Limmer, Carl Vicente, Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras  
Editora LTC, 1997.

