



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
RELATÓRIO DO ESTAGIO SUPERVISIONADO
SUPERVISOR: JOSÉ BEZERRA DA SILVA
ALUNO: JOÃO ELIAS OKA JÚNIOR
MATRICULA: 9621084

Condomínio Residencial
Condomínio Residencial

Castelo da Prata
Castelo da Prata

Campina Grande, Abril de 2003.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

1.0 – APRESENTAÇÃO	04
2.0 – CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA	05
3.0 – DADOS DA OBRA	07
4.0 – SUGESTÕES AOS NOVOS ESTAGIÁRIOS	23
5.0 – CONCLUSÕES	25

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO



Aluno: *João Elias Oka Júnior*

Supervisor:

Prof. José Bezerra da Silva

Tenha a essência da Engenharia...
Você chegará até onde você quiser chegar,
Você para e continua quando quiser, porque ninguém lhe impede.
Tenha gana, vontade, desejo de vencer.
Não desanime, pois as dificuldades sempre irão surgir e são sempre superáveis.
Abra seus olhos...
A sociedade não sobrevive sem a Engenharia Civil.
É ela que inventa as soluções para o mundo.
As oportunidades irão aparecer!
Principalmente para quem tem auto-estima.
Tudo passa...
O destino, você faz...
Para isso, é preciso ter dedicação.
Depois que você vencer, diga para quem não acreditou em você...
- Eu não disse a você!

Prof. José Bezerra da Silva, fragmentos de aulas.

AGRADECIMENTOS

A Deus

“O devido e justo agradecimento é feito a ti, Deus, por toda a ajuda que me deste e pelo suporte que és e sempre serás, fazendo-me suportar e superar o que pareceram infindáveis horas de desalento, solidão, agonia e desencantos. És a força maior que mim inspira a ser cada vez melhor, como cidadão e profissional, na busca de um mundo melhor e mais justo para as gerações futuras”.

A meus Pais

“ À vocês por terem me concedido o dom da vida, a qual é usufruída com paixão e dignidade, conforme me foi ensinado. Nos momentos de tristeza, dúvidas e solidão, me aninhei em teus braços e ouvi seus conselhos, os quais me animaram e me fizeram sair da letargia. Também me sensibilizo pela total dedicação de vocês que, muitas vezes, abriram mãos de seus anseios para ajudar-me a realizar todos os meus sonhos.

Graças a vocês, queridos pais estou aqui!

Portanto, dedico-lhes, em todos os instantes do meu convívio, inesgotável amor e infindos agradecimentos”.

Aos Mestres

“Uns são homens; alguns são professores; poucos são mestres”.

Aos primeiros, escuta-se; aos segundos, respeita-se;

Aos últimos, como o professor José Bezerra, segue-se”.

1.0 – APRESENTAÇÃO

Este relatório trata do estágio supervisionado, compromisso fixado 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, período de férias, do dia 14/10/2002 ao último dia útil deste recesso, totalizando (doze dias ou noventa e seis horas), mais obediência do seguinte horário: das 7:30 às 11:30 horas, tendo vigência de 28/10 a 20/12 de 2002 totalizando (quarenta e sete dias, sábados inclusos, ou cento e oitenta e oito horas), ao qual totaliza-se em 284 (duzentos e oitenta e quatro horas).

Será mostrado neste relatório o pronto atendimento dos objetivos, os quais tinha por finalidade:

- Aplicar a teoria adquirida no curso até o momento na prática;
- Adquirir novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano;
- Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que poderiam vir a ocorrer no decorrer das atividades;
- Desenvolver um bom relacionamento com as pessoas;

O Estágio ainda englobou um processo de aprendizagem, as atividades desenvolvidas no decorrer deste foram à verificação de:

- Plantas e projetos;
- 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;
- Corte e Aterro;

Em suma, verificou-se a execução, principalmente, se estava atendendo as especificações das normas técnicas, sejam elas sobre as fôrmas, no que se refere ao seu contraventamento, ou do número de armaduras, se estavam conforme especificado em projeto e ainda o controle durante o lançamento e adensamento do concreto.

2.0 – CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA

O Castelo da Prata é uma mansão, um ponto de referência em Campina Grande.

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 do estado da Paraíba, já que este residencial se consolida no mais alto edifício do estado, com mais de trinta e quatro pavimentos, onde atividades como lazer e esportes, ainda poderão ser desenvolvidas nos 3880,00 m² de terreno. (ver foto – 1).



Foto 1 - Mansão e projeto da torre.

Há, ainda, salas para reuniões, um pequeno auditório, salão de festa e dependências que integram os 1135,00 m² de área já construída.

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

Trinta famílias poderão desfrutar da vista panorâmica e do conforto que os apartamentos irão dispor. Apartamentos estes, cuja planta básica com quatro suítes, salas, escritórios e dependências de serviços poderão ser adaptados as suas necessidades.

Como dito anteriormente, a torre terá 34 pavimentos, destes dois serão de garagem, um de acesso (térreo), 29 tipos e dois de cobertura, totalizados numa área construída igual a 14728,29 m².

Os apartamentos tipo têm 363,35 m² de área útil e cada um dispõem de quatro vagas na garagem com depósitos individuais.

A torre terá elevadores confinados, sendo dois sociais 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 projetos e construções foram e estão sendo executados pelos seguintes profissionais:

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

Pavimentos	Áreas (m ²)				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
Mezanino	371,08	77,84	-	448,92	-
Tipo	-	925,10	10537,85	11462,25	-
Cobertura	-	63,80	534,85	599,65	-
Total	1134,71	2337,20	12391,38	15863,29	122

Tabela 01- Disposição das áreas.

3.2 – LOCALIZAÇÃO DAS FACHADAS

Norte	Rua João Alves de Lira
Sul	Rua Rodrigues Alves.
Leste	Edificações já construídas
Oeste	Edificações já construídas

Tabela 02 – Disposição das fachadas



Figura 1. Figura esquemática da planta de Situação.

3.3 - PROPRIETÁRIOS

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

3.4 - CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES VIZINHAS

As edificações existentes ao Leste e ao Oeste do edifício se constituem em casas com estrutura de concreto armado, com idade estimada de 25 (vinte e cinco) anos, e se apresentam em bom estado de conservação tendo um muro como elemento divisorário erguido em alvenaria assentada sobre sapatas de pedra e com pilares de concreto armado. (Ver foto 2).



Foto 2 – Muro de uma casa vizinha

3.5 – ACESSO À OBRA

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



Foto 3 - Acesso à obra.

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, os abalos afetaram algumas estruturas de casas e prédios vizinhos. (Ver foto 4).

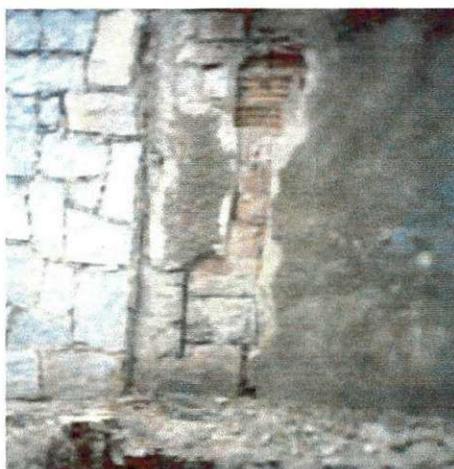


Foto 4 – Danos causados em casas vizinhas por uso de explosivos.

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 35 MPa.

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

3.9 – ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO

Realizado de concreto armado de lajes, vigas e pilares tendo a resistência característica do concreto à compressão f_{ck} em 35 MPa. (Ver foto 5).

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.

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 “piões” não qualificados ou por fragilidade e fadiga do material.



Foto 5 – Estruturas das lajes, vigas e pilares.

3. 10 – CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras se constitui no conjunto de instalações que dão suporte a uma edificação, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores.

É de fundamental importância, que durante o planejamento da obra, a construção do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem 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.

Para esta construção, houve algumas falhas que valem à pena serem citadas: não havia condições de higiene entre os trabalhadores, pois o canteiro era desprovido de banheiros, sala para refeitório, ou cozinha e equipamentos para o bom preparo das refeições. O problema foi tão grave que o órgão competente da fiscalização, CREA, embargou a obra por cinco dias até que o problema fosse resolvido. (Ver fotos 6 e 7).



Foto 6 – Desorganização do canteiro.



Foto 7 – Canteiro após o embargo.

3.11 - CIMENTO

Cimentos utilizados:

Portland Nassau CP II – Z – 32.

Empilhados com altura máxima de 10 sacos e abrigado em local protegido das intempéries, assentados em um tablado de madeira para evitar a umidade do solo.

3.12 - TIJOLOS

Tijolos cerâmicos com (08) oito furos.

Até o presente momento as paredes estão completadas nos quatro primeiros pavimentos, mas ainda não se realizou o encunhamento das paredes.

3.13 - MADEIRA

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

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

3.14 – CONCRETO

O f_{ck} estabelecido em projeto foi de 35 MPa, sendo este 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 Lages.

Uma outra parte do concreto foi produzida em loco pelos próprios “piões”, esta geralmente era destinada a locais onde não era necessário usar betoneira para seu lançamento.

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 foi realizada 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 m³.

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.

Dosagem do concreto dos pilares:

3 sacos de cimento;

4 volumes de brita;

2 volumes de areia.

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

Dosagem do concreto das vigas e lajes:

2,5 sacos de cimento;

4 volumes de brita;

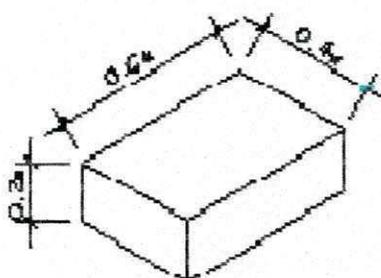
2 volumes de areia;

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

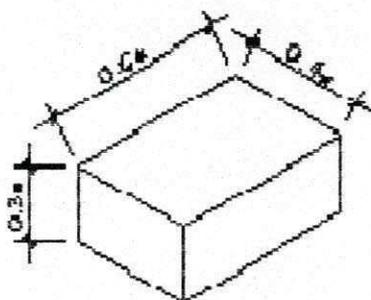
3.15 – AGREGADOS

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.

As britas e areias eram de todas as formas, cada um destinado à sua utilidade.



Padiola para a brita



Padiola para a areia

3.16 – MÃO-DE-OBRA

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

Nº	Função
02	Mestre de obras;
06	Pedreiros;
02	Ferreiro;
11	Ajudantes;
02	Soldadores;

Tabela 03 – Quadro de operários

É importante mencionar que este quadro sempre aumentava, já que com a terceirização de serviços como o da SUPERMIX, que tinha sua própria mão de obra, e sempre dispunha dos seus empregados na construção, realizando serviços de suas competências. (Ver foto 8).



Foto 8 – Os dois mestres de obras.

3.17 – OBSERVAÇÕES SOBRE A ARMADURA E CONCRETAGEM

Durante a concretagem dos pilares é comum verificar um congestionamento de barras, no ponto em que estas são unidas – nos nós -, mais precisamente nas bases para os pilares e continuação dos mesmos no pavimento superior. (ver foto 9).



Foto 9 – Transpasse dos pilares.

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

Para assegurar a continuidade da armadura e evitar o congestionamento das barras foi sugerido que os ferros de espera fossem dobrados para dentro conforme consta na Fig. 2.

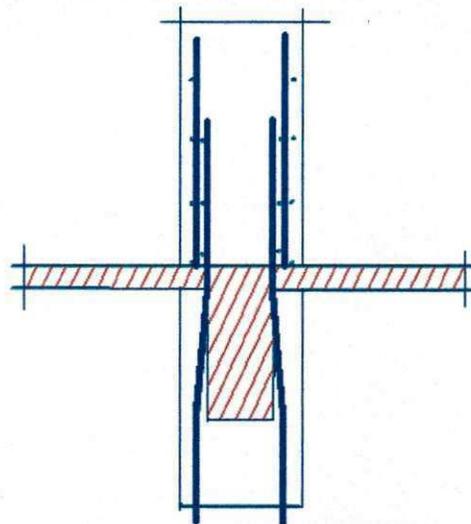


Figura 2 - Ferro de espera dos pilares dobrados para o interior da continuidade do pilar.

É de suma importância relatar ainda que um outro motivo para esta obra ter sido embargada foi o fato das armaduras não possuírem cabeça, ou luvas de proteção. Problema este que teve de ser solucionado pelo engenheiro responsável Gustavo

Tibério de A. Cavalcante. (Veja na foto 9 que na extremidade dos ferro não ha cabeça, servindo de proteção).

3.18 – 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 locais onde a altitude oferecesse qualquer risco. (Ver foto 10), mas nem todos os operários faziam do uso de luvas e botas uso obrigatório.



Foto 10 - Trabalhador usando equipamentos de proteção: cinto, luvas e capacete.

3.19 – FERRAMENTAS

A todo instante eram utilizadas as seguintes ferramentas:

- Pás;
- Picaretas;
- Carros de mão;

Colher de pedreiro;
Prumos;
Escalas;
Ponteiros;
Nível;

Veja alguns dos equipamentos nas fotos 11 e 12, como um medidor de nível e um carro de mão respectivamente.



Foto 11.



Foto 12.

3.20 – MATERIAIS

Aço:

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

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

Aditivos químicos:

Os aditivos químicos usados na confecção do concreto muitas vezes foram imprescindíveis. Tornou-se, no entanto, necessário, verificar as modificações provocadas pela adição de aditivo no concreto através de ensaios. (Ver foto 13).

Na maioria das vezes que o aditivo foi utilizado, o responsável por seu uso foi a empresa contratada, SUPERMIX.



Foto 13 – Corpos de prova do ensaio.

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.

Armação:

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações de corte, dobramento, montagem, ponteamto e colocação das "cocadas";

3.21 – ADENSAMENTO DO CONCRETO

Realizado com vibrador de imersão pelos próprios piões.

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.

A falta de capacitação do operário para utilizar este equipamento contribuiu para o surgimento do "brocamento ou bicheiras" nas peças estruturais.

3.22 – CURA

As peças estruturais foram hidratadas a partir do dia em que as fôrmas eram retiradas, sendo molhadas várias vezes por dia.

3.23 – RETIRADA DAS FÔRMAS

Esta retirada deveria 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;

Porém, na obra supracitada a retirada:

Faces laterais: 1 dia;

Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 13 dias. A retirada dos pontaletes 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. (Ver foto 14).



Foto 14- 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 formas deveriam acontecer sem choques, mas nem sempre era isso o que acontecia. Uma prova disto foram os danos causados em muitas fôrmas da colméia. (Ver foto 15).



Foto 15 – Danos nas quinas das fôrmas.

3.24 - 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 ainda não era feito por elevador, fazia-se uso de guinchos automáticos ou manuais;

Décimo primeiro:

De acordo com a NBR 6118 a altura de lançamento do concreto deve ser inferior a (02m) dois metros.

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.

3.25 – ERROS OBSERVADOS NA OBRA

Observamos nesta obra a falta de cuidado com as escavações, pois em todo instante havia desmoronamento de terra. Uma das casas vizinhas teve a sua estrutura abalada devido às sucessivas explosões. As providências reparadoras só foram resolvidas mediante queixa. Devido a não construção do muro de arrimo no tempo devido, surgiu sucessivas quedas de barreiras, pondo assim em perigo os operários. Outro aspecto importante a ser observado foi à falta de um canteiro de obra adequado.

Observou-se a falta de organização, pois não se tinha lugar determinado para cada material e nem uma área de vivencia satisfatória para os que lá trabalham. Nesta construção não se dispunha de instalação sanitária, vestuário, alojamento e local de refeições, itens mínimos que devem ter em um canteiro de obra, mas, só depois da embargação, causando um enorme prejuízo, foi construído tal canteiro.

Na parte propriamente executiva da obra, podem-se citar alguns erros observados. Dentre eles, as sucessivas paradas durante a concretagem, por falta de concreto, devido, geralmente, ao desperdício e por não ser pedido o volume de concreto necessário ou por atraso do caminhão betoneira. Ainda com relação às betoneiras, estas no momento do lançamento para pilares ou vigas altas quase sempre tinha problemas. O cano, pelo qual o concreto escoava estourava nas junções, devido à alta pressão exercida ou pela má qualidade do material de escoamento, ou ainda por despreparo do encarregado, já que este não tinha conhecimentos em hidráulica e deveria saber que quanto maior o número de singularidades, maior será as perdas de pressão piezométrica total e conseqüentemente, uma maior pressão nestas curvas e junções como joelhos e cotovelos. (ver foto 16).

Outro erro bastante freqüente que pode se observar foi a presença de “bicheiras” nas estruturas, o que provavelmente decorreu de um adensamento mal executado, o qual deveria ser contínua e enérgica. Já a cura do concreto raramente era feita, o que pode ter sido a causa do surgimento de algumas fissuras.

No que se refere à liberação do lançamento do concreto, pode se dizer que todas as medidas preliminares como verificação pelo engenheiro responsável das formas, armadura e limpeza eram feitas de modo aleatório, sem rigorosa inspeção.

Observamos também que as fôrmas e as escoras eram jogadas de uma laje para outra causando grande impacto na mesma. A altura de queda para concretagem dos pilares estava em torno de uns 3m isto não deveria ocorrer já que o especificado é

em torno de 2m. As falhas da concretagem ou bicheiras foram consertadas pelo próprio pessoal da obra sem muito cuidado.

Um outro agravante foi o grande descompromisso com equipamentos de segurança, onde nem sempre seu uso era regular. Faltavam capacetes, luvas, botas, cordas, e detalhes como cabeças nas ferragens dos pilares eram negligenciados até a fiscalização embargar a construção.



Foto 16 - Singularidades por onde passava o concreto durante o lançamento.

4.0 – SUGESTÕES AOS NOVOS ESTAGIÁRIOS

Aproveitem o máximo possível às últimas oportunidades de perguntar sem serem recriminados, não se preocupem se a pergunta é “tola” ou “fácil”, se você não sabe então esta pergunta é importante para você.

Seu relatório do estágio supervisionado é um documento, seja consciente daquilo que escreve, no futuro seu relatório pode servir perante a justiça para auxiliar o julgamento de alguém para condená-lo ou inocentá-lo.

Como proceder na obra:

Quando tiver dúvidas ou desejar alguma informação pergunte ao engenheiro ou ao mestre-de-obras;

Evite os extremos quanto ao relacionamento com os operários da obra, evitando brincadeiras para não gerar intimidades e em contra partida respeite a todos, cumprimentado-os com bom dia, bom tarde, com licença, por favor, atitudes como estas geram nos ambientes a atmosfera de seriedade e respeito.

No caso do estágio em obras de concreto armado:

Verifique os comprimento das ferragens;

Se estão colocando as “cocadas”;

A altura de queda do concreto;

A forma de lançamento do concreto sobre a viga;

A forma de utilização do vibrador;

Se esta acontecendo segregação do concreto na base dos pilares;

Se estão surgindo “bicheiras” ou “brocamento” nas peças estruturais;

Aproveitem ao máximo as oportunidades de tirar dúvidas com os professores para saírem da escola com uma ótima formação.

A seguir fotos de estagiários, funcionários cumprindo algumas de suas obrigações, do bom relacionamento existente na obra e alguns serviços sendo realizados.



Estagiários conferindo ferragens



Estagiário aprendendo a manusear o
medidor de nível



Operário amarrando um pilar



Operários transportando uma fôrma de pilar



Escada pronta para ser concretada



Estrutura da laje escorada



Estagiários

5.0 – CONCLUSÕES

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.

É importante salientar que muito dos procedimentos “errados” que foram encontrados nesta obra tem possivelmente uma justificativa econômica, como é o caso da retirada das fôrmas antes do tempo, estabelecido pela Norma Brasileira NBR 6118, desde que proporciona um ganho no consumo da mão-de-obra. Esta atitude não é exclusividade desta, em outras obras visitadas estes e outros erros também foram encontrados.

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

Finalmente posso afirmar que, como estagiário, foi muito válido, pois tanto fixei melhor o que foi visto em várias disciplinas do curso de engenharia civil como serviu para fazer novas amizades e, ainda também, para mostrar as dificuldades que um engenheiro enfrentará na prática. Ou seja, vi quais as funções que deverão ser seguidas corretamente por mim quando for o engenheiro de execução.

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

Gostaria de lembrar ainda que sempre que um engenheiro é responsável tanto pelos bens materiais da obra, como pelo trabalho humano, este tem importância fundamental na execução de qualquer construção. Deverei zelar sempre pela harmonia no ambiente de trabalho, pois sei que isto é um aspecto fundamental para um bom desempenho dos operários.