



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE ESTRUTURAS
ESTÁGIO SUPERVISIONADO
ORIENTADOR: Prof^o JOSÉ BEZERRA DA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: LÉLIS ANTÔNIO TRINDADE BEZERRA

MATRICULA: 29721240

Período 2002.1

Campina Grande – Pb, 09 de outubro de 2002

ORIENTADOR:



Profº José Bezerra da Silva

ALUNO:



Lelis Antônio Trindade Bezerra



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

1.0 – APRESENTAÇÃO	6
2.0 – CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA	8
3.0 – DADOS DA OBRA	10
3.1 – ÁREAS	10
3.2 – LOCALIZAÇÃO DAS FACHADAS	10
3.3 - PROPRIETÁRIOS	11
3.4 - CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES VIZINHAS	11
3.5 - ACESSO	12
3.6 – TOPOGRAFIA	12
3.7 – ESCAVAÇÃO	12
3.8 – FUNDAÇÕES	12
3.9 – ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO	12
3. 10 – CANTEIRO DE OBRAS	13
3.11 – CONCRETO	13
3.12 – MÃO-DE-OBRA	14
3.13 – OBSERVAÇÕES SOBRE A ARMADURA E CONCRETAGEM	14
3.14 – EQUIPAMENTOS	15
3.15 – FERRAMENTAS	16
3.16 – MATERIAIS	16
3.17 – ADENSAMENTO DO CONCRETO	17
3.18 – CURA	17
3.19 – RETIRADA DAS FÔRMAS	17
3.21 – SUGESTÕES AOS NOVOS ESTAGIÁRIOS	19
4.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	20

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Supervisor:

Prof. José Bezerra da Silva

“Eis porque nunca desanimamos. Embora os nossos corpos vão morrendo, a força interior que temos no senhor vai crescendo dia a dia, estes nossos sofrimentos e aflições, afinal de contas, são bem pequenos e não durarão muito tempo. As aflições logo desaparecerão, mas as alegrias futuras durarão eternamente”.

(2 coríntios 4,16)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me iluminado para que pudesse exercer uma função muito especial, meu estágio supervisionado e em especial aos meus pais que sempre me apoiaram ao professor José Bezerra da Silva e aos que fazem o Condomínio Residencial Castelo da Prata por me acolher mesmo sendo incipiente na profissão.

1.0 – APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se ao estágio supervisionado realizado por **Lélis Antônio Trindade Bezerra**, matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba - Campus II, sob o número de matrícula 29721240.

As atividades em estágio foram desenvolvidas no horário das 13:30 às 17:30 horas totalizando **48** horas mensais.

Tendo iniciado o estágio em 18 de junho e com o seu término em 09 de outubro de 2002 perfazendo um total de 200 horas.

O presente relatório tem por objetivo relatar a execução da obra em todas as fases desenvolvidas durante o período de estágio, desempenhado as seguintes funções:

- a) Plantas e projetos;
- b) Quadro de ferragens;
- c) Montagem das armaduras;
- d) Colocação das armaduras;
- e) Montagem das fôrmas;
- f) Colocação das fôrmas;
- g) Questões de prumo e esquadro;
- h) Concretagem de pilares, vigas e lajes;
- i) Retirada das fôrmas;
- j) Corte e Aterro;

2.0 – CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA

O Castelo da Prata é referência em Campina Grande.

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

Lazer, esportes, ginásticas serão atividades desenvolvidas nos 3880,00 m² de terreno.

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 desfrutarão da vista panorâmica e o conforto dos apartamentos cuja planta básica com quatro suítes, salas, escritórios e dependências de serviços poderá ser adaptada as suas necessidades.

A torre tem 34 pavimentos, sendo dois de garagem, um de acesso (térreo), 29 tipos e dois de cobertura.

A área total da construção é de 14728,29 m².

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

Servem a torre elevadores confinados, sendo dois sociais e um de serviços.

Um gerador, poço artesianos, estacionamentos para visitantes, antena coletiva além de sistema de segurança integrado.

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**

Projeto de Instalações Hidráulicas

Administração

Engenheiro Civil: **Gustavo Tibério A Cavalcante**

3.0 – DADOS DA OBRA

3.1 – ÁREAS

Pavimentos	Áreas (m ²)				
	Comum existente	Comum projetada	Privativa projetada	Total	Vagas
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

3.2 – LOCALIZAÇÃO DAS FACHADAS

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



Figura 1. Figura esquemática da planta de Situação.

3.3 - PROPRIETÁRIOS

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

3.4 - CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES VIZINHAS

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

3.5 - ACESSO

O acesso a obra é através da Rua Cap. João Alves Lira, utilizando-se o portão principal (3,50m x 2,10m) para veículos e para funcionários e visitantes.

3.6 – TOPOGRAFIA

A superfície do terreno inicialmente inclinada, foi alterada através de demolição com uso de explosivos, bem como através de procedimentos mecânicos e manuais, para apresentar características planas especificadas no projeto.

3.7 – ESCAVAÇÃO

Procedimentos utilizados para as escavações:

- Uso de explosivos;
- Máquinas tipo pás-carregadeiras;
- Retroescavadeiras;
- Britadores.

3.8 – FUNDAÇÕES

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

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

A laje é do tipo nervurada, armada e concretada sobre cumbucas, permitindo assim uma redução da ordem de 50% de armadura. Com relação a laje maciça, além do que reduz

o número de vigas significativamente. Outro aspecto importante que se pode observar com o uso dessa laje é a rapidez de sua execução. Além do mais, as fôrmas serão reutilizadas nos demais pavimentos. Pode se observar também, que juntos aos pilares onde a laje será mais solicitada, não se utiliza as cumbucas, a laje neste caso é maciça.

3. 10 – CANTEIRO DE OBRAS

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

É de fundamental importância, que durante o planejamento da obra, a construção do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem definidos, para que o processo de construção não seja prejudicado, e em paralelo, ofereça condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção.

3.11 – CONCRETO

O f_{ck} estabelecido em projeto é de 35 MPa, sendo este fornecido direto da usina de concreto.

3.12 – MÃO-DE-OBRA

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

02 – mestre de obras;
02 – pedreiros;
01 – ferreiro;
11 – ajudantes;
02 – soldadores;

3.13 – OBSERVAÇÕES SOBRE A ARMADURA E CONCRETAGEM

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

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

Para assegurar a continuidade da armadura e evitar o congestionamento das barras foi sugerido que os ferros de espera fossem dobrados para dentro conforme consta na Fig. 3.

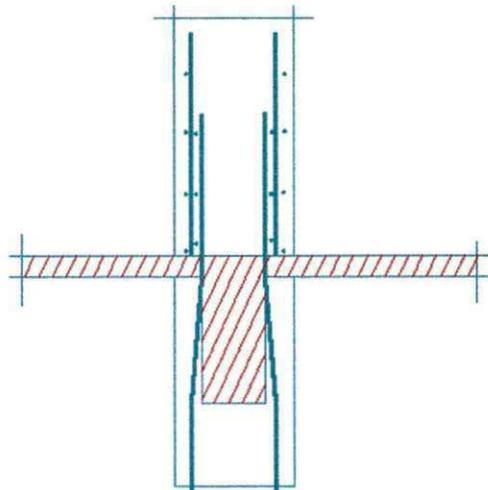


Figura 3 – ferro de espera dos pilares dobrados para o interior da continuidade do pilar.

3.14 – EQUIPAMENTOS

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

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

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

3.15 – FERRAMENTAS

Foram e estão sendo utilizadas as seguintes ferramentas:

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

3.16 – MATERIAIS

Aço

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

Armação

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações:

- corte;
- dobramento;
- montagem;
- ponteamto;
- colocação das “cocadas”;

3.17 – ADENSAMENTO DO CONCRETO

Realizado com vibrador de imersão.

3.18 – CURA

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

3.19 – RETIRADA DAS FÔRMAS

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

Item 14.2 Retirada das fôrmas do escoramento:

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

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

Faces laterais: 3 dias;

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

Porém, na obra supracitada a retirada:

Faces laterais: 1 dias;

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

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

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

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

3.20 – ERROS OBSERVADOS NA OBRA

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

Outro aspecto importante a ser observado, foi a falta de um canteiro de obra adequado. Observou-se a falta de organização, onde não se tinha lugar determinado para

cada material e nem uma área de vivência satisfatória para os que lá trabalham. Nesta construção não se dispunham de instalação sanitária, vestuário, alojamento e local de refeições que são itens mínimos que devem ter um canteiro de obra.

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

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

As falhas da concretagem ou bicheiras foram consertadas pelo próprio pessoal da obra sem muito cuidado.

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

3.21 – SUGESTÕES AOS NOVOS ESTAGIÁRIOS

Aproveitem o máximo possível as 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 condenado-lo ou inocentado-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, boa 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;
- estão-se 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;
- estão-se 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.

4.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento obtido em campo foi muito valioso, pois aprendemos a conciliar o teórico com o prático, a entender termos técnicos e compreender palavras e formas utilizadas em um canteiro de obras; todas estas informações novas, fizeram com que nós, alunos, ao sairmos dos bancos de nossa Universidade, não tenhamos mais receio em confrontarmos com os obstáculos do dia a dia.

É importante salientar que muitos 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.

ANEXOS



Figura 1 - Laje pronta para concretagem e com o nivelador de cobertura



Figura 2 - Concretagem da laje



Figura 3 - Concretagem da laje



Figura 4 - Escoramentos metálicos



Figura 5 - Escoramentos metálicos



Figura 6 - Laje após retiradas das cumbucas



Figura 7 - Laje a pronta para concretagem