



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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Orientador: José Bezerra da Silva

Aluna Estagiária: Aurelúbia Crismere da Silva Rufino.

Local do Estágio: Condomínio Residencial Castelo da Prata.

Endereço: Rua Capitão João Alves de Lira. Prata.

Campina Grande
Outubro/2002

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Supervisor:

Prof. José Bezerra da Silva



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

Como posso saber a melhor maneira de agir na vida?

Perguntou o discípulo ao mestre.

O mestre pediu que construísse uma mesa. Quando a mesa estava quase pronta – bastando apenas cravar os pregos da parte de cima –, o mestre aproximou-se. O discípulo cravava os pregos com três golpes precisos. Um prego, porém, estava mais difícil, e o discípulo dar mais um golpe. O quarto golpe enterrou o prego fundo demais, e a madeira foi atingida. – Sua mão estava acostumada com três marteladas – disse o mestre. – Quando qualquer ação passa a ser governada pelo hábito, ela perde seu sentido; e pode terminar causando danos.

“Cada ação é uma ação, e só existe um segredo:
jamais deixe que o hábito comande seus
movimentos.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter iluminado todo o meu caminho. Aos meus pais por todo amor e dedicação durante o tempo que aqui estive, e, por entenderem os motivos que me levaram muitas vezes a não dá a devida atenção a eles. Ao meu esposo por toda paciência e ajuda. Aos professores que tanto colaboraram para o meu aprendizado. E em especial ao meu orientador professor José Bezerra. Aos amigos que permaneceram sempre ao meu lado. E, finalmente, uma palavra de agradecimento aos meus irmãos e a todos os meus familiares pelas críticas e sugestões pertinentes.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1.0 – APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 2.0 – CONDOMÍNIO RESIDENCIAL CASTELO DA PRATA..... | 5 |
| 3.0 – DADOS DA OBRA..... | 7 |
| 3.1 – ÁREAS..... | 7 |
| 3.2 – LOCALIZAÇÃO DAS FACHADAS | 7 |
| 3.3 - PROPRIETÁRIOS..... | 8 |
| 3.4 - CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES VIZINHAS..... | 8 |
| 3.5 - ACESSO | 8 |
| 3.6 – TOPOGRAFIA | 8 |
| 3.7 – ESCAVAÇÃO..... | 9 |
| 3.8 – FUNDAÇÕES..... | 9 |
| 3.9 – ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO..... | 9 |
| 3.10 – CANTEIRO DE OBRAS..... | 10 |
| 3.11 – CONCRETO..... | 10 |
| 3.12 – MÃO-DE-OBRA | 10 |
| 3.13 – OBSERVAÇÕES SOBRE A ARMADURA E CONCRETAGEM..... | 10 |
| 3.14 – EQUIPAMENTOS..... | 11 |
| 3.15 – FERRAMENTAS..... | 12 |
| 3.16 – MATERIAIS..... | 12 |
| 3.17 – ADENSAMENTO DO CONCRETO..... | 13 |
| 3.18 – CURA | 13 |
| 3.19 – RETIRADA DAS FÔRMAS | 13 |
| 3.20 – ERROS OBSERVADOS NA OBRA | 14 |
| 4.0 – CONCLUSÕES..... | 16 |

1.0 – APRESENTAÇÃO

O presente relatório refere-se ao estágio supervisionado, realizado no Condomínio Residencial Castelo da Prata, situado à rua Capitão João Alves de Lira no bairro da Prata. As atividades foram desenvolvidas no horário das 13:00 às 17:00 horas, tendo vigência de 10 de junho a 30 de setembro de 2002. Perfazendo 80 horas mensais, totalizando 320 horas.

Serão mostradas neste relatório observações feitas durante o estágio, desde a fundação da edificação até a estrutura dos primeiros pavimentos. Verificando-se se a execução estava atendendo as especificações da norma. Fazendo-se também, a verificação das fôrmas, no que se refere ao seu contraventamento, e do número de armaduras se estavam conforme especificado em projeto. E por fim, o controle durante o lançamento e adensamento do concreto.

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 têm 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 serviço.

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**

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 |

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 divisionário 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.

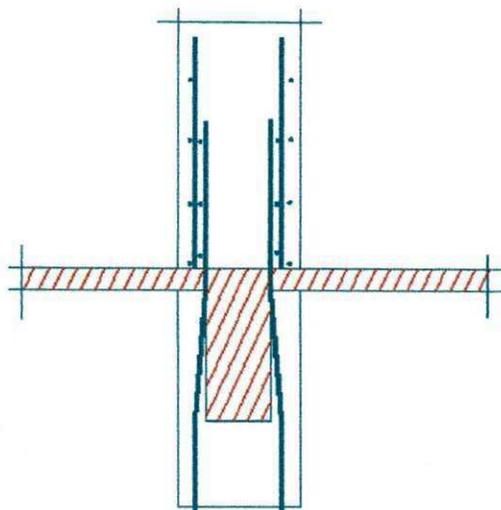


Figura 3 – ferro de espera dos pilares dobrados para o interior da continuidade do pilar.

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 dia;

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 vivencia 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.

4.0 – CONCLUSÕES

Este estágio foi de muita valia para fixar melhor o que foi visto em várias disciplinas do curso de engenharia civil. Serviu também para mostrar as dificuldades que um engenheiro enfrentará na prática. Ou seja vimos quais as funções que deverão ser seguidas corretamente pelo engenheiro de execução.

Diante desta experiência é possível afirmar 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.

Deve-se lembrar sempre que um engenheiro é responsável tanto pelos bens materiais da obra, como pelo trabalho humano, que tem importância fundamental na execução de qualquer construção. Este deve zelar sempre pela harmonia no ambiente de trabalho, pois se sabe que isto é um aspecto fundamental para um bom desempenho dos operários.

No que se refere a alguns erros observados na obra em questão, pode-se dizer que provavelmente são decorrentes da economia, que é um fator responsável pela maioria das falhas observadas em muitas edificações. Deve-se salientar, no entanto, que não se pode economizar tanto, a ponto de prejudicar a qualidade da edificação.

ANEXOS



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

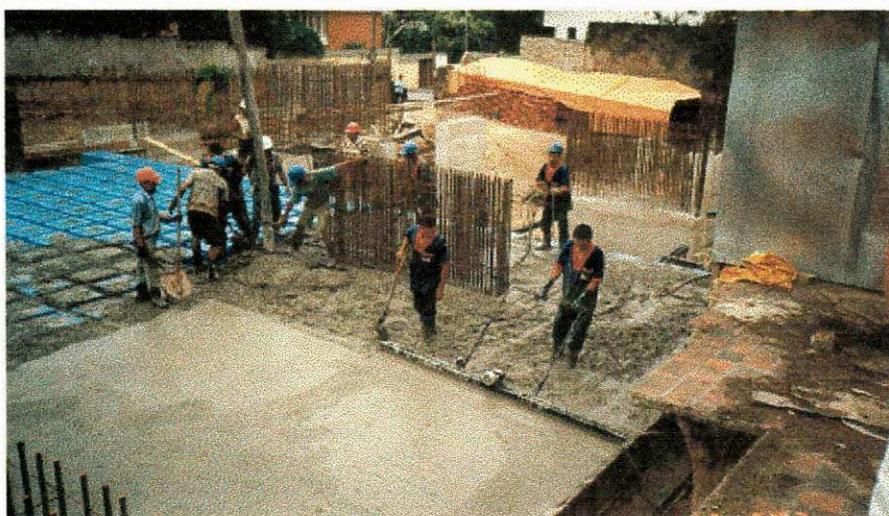


Figura 2 - Concretagem da laje



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