



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO  
PROFESSORA ORIENTADORA: ANDRÉA CARLA LIMA RODRIGUES  
DISCENTE: ANTÔNIO FERNANDO DE HOLANDA JÚNIOR**

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Campina Grande, PB  
Março de 2014




Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.


Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO  
PROFESSORA ORIENTADORA: ANDRÉA CARLA LIMA RODRIGUES  
DISCENTE: ANTÔNIO FERNANDO DE HOLANDA JÚNIOR  
MATRÍCULA: 109110364  
NOTA: 8,5

### RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Relatório de estágio supervisionado, parte constituinte da avaliação da Universidade Federal de Campina Grande para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

  
\_\_\_\_\_  
Supervisor – Eng. Milton Lira de Araújo

  
\_\_\_\_\_  
Orientador – Prof. Andréa Carla Lima Rodrigues

  
\_\_\_\_\_  
Estagiário – Antônio Fernando de Holanda Júnior

Campina Grande, PB  
Março de 2014

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida.

Aos meus pais, Antônio Fernando de Holanda e Zoraide Montenegro Guedes de Holanda, pela confiança depositada em mim durante toda minha caminhada, por todas as noites de sono perdidas visando apenas o meu bem e por todos os esforços feitos para me tornar o que sou hoje e alcançar o que hoje alcanço.

Aos amigos e companheiros que me acompanharam durante toda a minha vida acadêmica, obrigado por tudo que aprendi ao lado de cada um e por todas as noites que passamos estudando, tendo em vista o crescimento do meu conhecimento a fim de se obter sucesso na vida profissional.

Ao engenheiro responsável da obra, Milton Lira de Araújo, em terceiro, bem como à Fronteira Construção Incorporação e Venda LTDA, pela oportunidade de estagiar em uma obra tão expressiva e desafiadora. Vale salientar também minha gratidão aos funcionários da construtora que, de forma geral, me auxiliaram, prestando todos e quaisquer esclarecimentos e assistências necessárias ao meu aprendizado.

À professora Andréa Carla Lima Rodrigues, que de prontidão aceitou a tarefa de me orientar nesse estágio. Agradeço pelo auxílio prestado e pela orientação no que diz respeito ao estágio, aprendizado da prática na construção civil.

À universidade e seu corpo docente que contribuíram na minha vida acadêmica para o enriquecimento da minha formação profissional. O aprendizado foi essencial para meu crescimento como aluno de Engenharia Civil.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação acadêmica, o meu muito obrigado.

## **APRESENTAÇÃO**

Este relatório de estágio visa detalhar as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado do aluno Antônio Fernando de Holanda Junior, documento exigido pela Universidade Federal de Campina Grande para a conclusão do curso de Graduação em Engenharia Civil.

As atividades ocorreram no período de 04/novembro/2013 à 28/março/2014, com duração de 20 horas semanais, totalizando 300 horas, durante o período letivo 2013.2.

O estágio foi realizado em parceria com a empresa Fronteira Construções, Incorporações e Vendas LTDA, na obra do edifício Solar Veronezi e do complexo empresarial Mundo Plaza, situados na Rua Vigário Calixto da cidade de Campina Grande- PB, tendo como coordenador de obras e supervisor do estágio o engenheiro Milton Lira de Araújo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pavimento tipo Solar Veronezi.....	8
Figura 2 - Pavimento tipo Mundo Plaza Bloco A.....	9
Figura 3 - Pavimento tipo Mundo Plaza Bloco B.....	10
Figura 4 - Slump test .....	11
Figura 5 - Moldagem dos corpos de prova.....	12
Figura 6 - Sapata concretada.....	14
Figura 7 - Camada de regularização.....	14
Figura 8 - Lançamento de concreto e conformação da sapata.....	15
Figura 9 - Umedecimento da sapata para melhor desempenho.....	15
Figura 10 - Medição das posições dos pilares.....	16
Figura 11 - Fechamento fôrma de pilar.....	17
Figura 12 - Pilar fechado (abafado).....	17
Figura 13 - Concretagem de pilar.....	18
Figura 14 - Colocação de vigas.....	19
Figura 15 - Execução de fôrmas de vigas.....	19
Figura 16 - (a) Ferragem do capitel; (b) Aplicação de desmoldante.....	20
Figura 17 - Concretagem da laje.....	21
Figura 18 - Desmoldagem da laje (retirada das cubetas).....	21
Figura 19 - Armação e fôrma dos degraus da escada.....	22
Figura 20 - Armação e fôrma do patamar da escada.....	22
Figura 21 - Ferragem da Caixa d'água.....	23
Figura 22 - Armação do fundo da caixa d'água.....	23
Figura 23 - Escavação para construção de muro de arrimo.....	24
Figura 24 - Muro de arrimo.....	24
Figura 25 - Limpeza de local de sapata com o auxílio da escavadeira.....	25
Figura 26 - Bombeamento de água.....	25
Figura 27 - Desmonte de rocha.....	26
Figura 28 - Assentamento de alvenaria de fechamento.....	27
Figura 29 - Assentamento de vergas.....	27
Figura 30 - Produção de cunhas.....	28
Figura 31 - Pilar de amarração.....	28
Figura 32 - Barras de amarração em pilar e chapisco para melhor aderência.....	29
Figura 33 - Desencontro de ancoragem.....	30
Figura 34 - Demolição dos pilares.....	31
Figura 35 - Ferragem justaposta evitando passagem na nata do concreto.....	31

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.0 OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
<b>3.0 APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>4.0 ATIVIDADES REALIZADAS .....</b>	<b>11</b>
4.1 SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	11
4.2 EXECUÇÃO DE PEÇAS DE CONCRETO.....	12
4.2.1 Execução de Sapatas .....	13
4.2.2 Execução de Pilares .....	16
4.2.3 Execução de Vigas .....	18
4.2.4 Execução de Lajes.....	20
4.2.5 Execução de Escadas.....	21
4.2.6 Execução de Caixa D'água .....	22
4.2.7 Execução de Muro de Arrimo.....	24
4.3 ESCAVAÇÃO E DESMONTE DE ROCHA .....	25
4.4 LEVANTAMENTO DE ALVENARIA.....	26
<b>5.0 PATOLOGIAS ENCONTRADAS.....</b>	<b>30</b>
<b>6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado consiste na aplicação prática dos conhecimentos teóricos obtidos durante o curso e possibilita o aprendizado de novos conhecimentos, sobretudo aqueles que tratam da gerência e coordenação de projetos. As atividades como preenchimento de diário de obras, os levantamentos de quantitativos, as medições e os relatórios facilitam a compreensão dos problemas encontrados em campo e auxiliam na obtenção de soluções técnicas eficientes.

No estágio relatado neste documento, as atividades supracitadas foram executadas pelo aluno, o qual foi assistido adequadamente pelo supervisor. Coube ao aluno o acompanhamento em campo da execução dos projetos, bem como a identificação de problemas, para que fossem comunicados aos superiores e estudados conjuntamente em busca de soluções. Todas essas atividades estão descritas nesse relatório.

O empreendimento estudado foi um conjunto de três torres com alturas diferenciadas, o qual é composto por um complexo comercial, empresarial, residencial, além de um centro comercial na parte térrea com aproximadamente 60 lojas. Uma das torres será destinada à escritórios e salas comerciais e as outras duas torres destinadas para uso residencial.

O trabalho apresenta uma descrição de todas as atividades realizadas pelo estagiário, como as formas construtivas, os materiais utilizados, entre outros, acompanhadas de documentário fotográfico para facilitar o entendimento, buscando compreensão acerca dos estudos realizados.



## **2.0 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Descrever as atividades realizadas pelo estagiário Antônio Fernando de Holanda Júnior no acompanhamento das obras para a construção dos edifícios Solar Veronezi, Mundo Plaza Bloco A e B, na cidade de Campina Grande.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Apresentar métodos de acompanhamento, situações enfrentadas no dia a dia do estágio e soluções encontradas para os problemas de ordem técnica;
- Incorporar os conhecimentos teóricos adquiridos no curso na prática da construção civil;
- Adquirir novos conhecimentos e se familiarizar com os termos utilizados no cotidiano da construção civil;
- Promover e desenvolver um bom relacionamento profissional com as pessoas envolvidas no trabalho.

### 3.0 APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento estudado foi um complexo residencial-comercial, constituído de 3 torres, as quais são divididas da seguinte forma:

a) O solar Veronezi (Figura 1) possui:

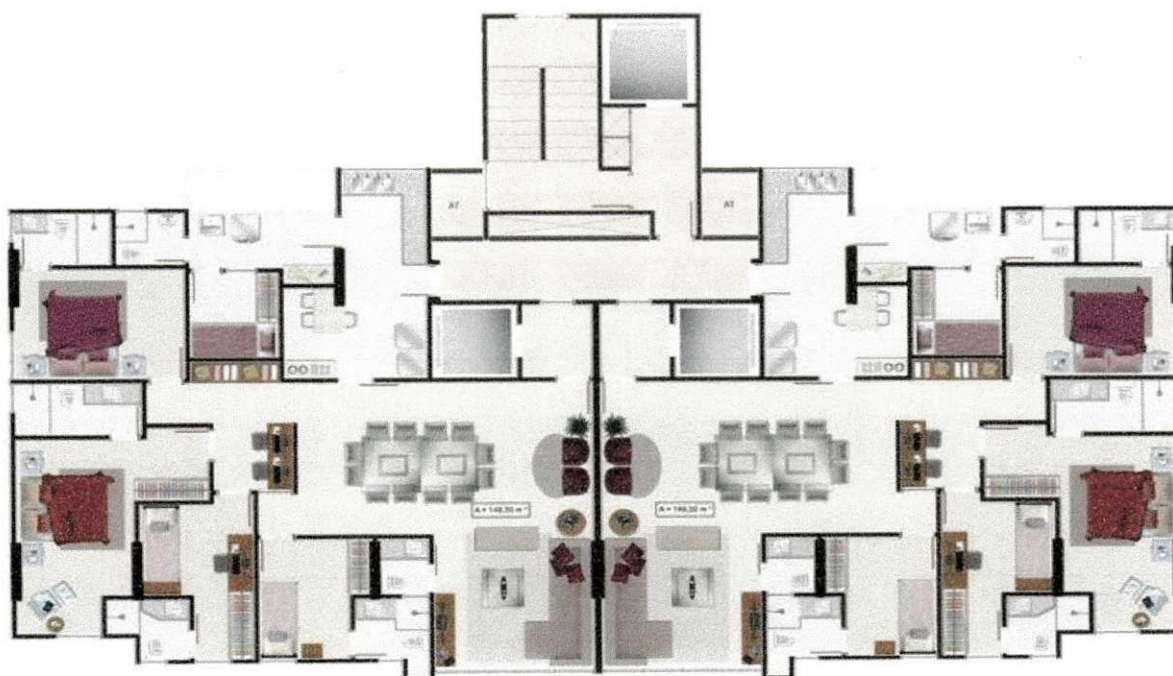
27 pavimentos tipo (dois apartamentos por andar), contendo:

- 4 suítes;
- 1 dependência de empregada;
- 1 varanda;
- 1 sala de estar;
- 1 sala de jantar;
- 1 área de serviço;
- 1 lavabo;
- 1 banheiro social;

1 pavimento mezanino contendo: salão de jogos, playground, piscina, quadra e academia.

3 pavimentos garagem.

Figura 1 - Pavimento tipo Solar Veronezi.



Fonte: <<http://fronteiraengenharia.com/>>, acessado em Janeiro de 2014.

b) O Mundo Plaza é dividido em dois blocos: o bloco A é o empresarial enquanto bloco B o residencial.

O Bloco A (Figura 2) possui:

24 pavimentos tipo contendo oito salas por andar;

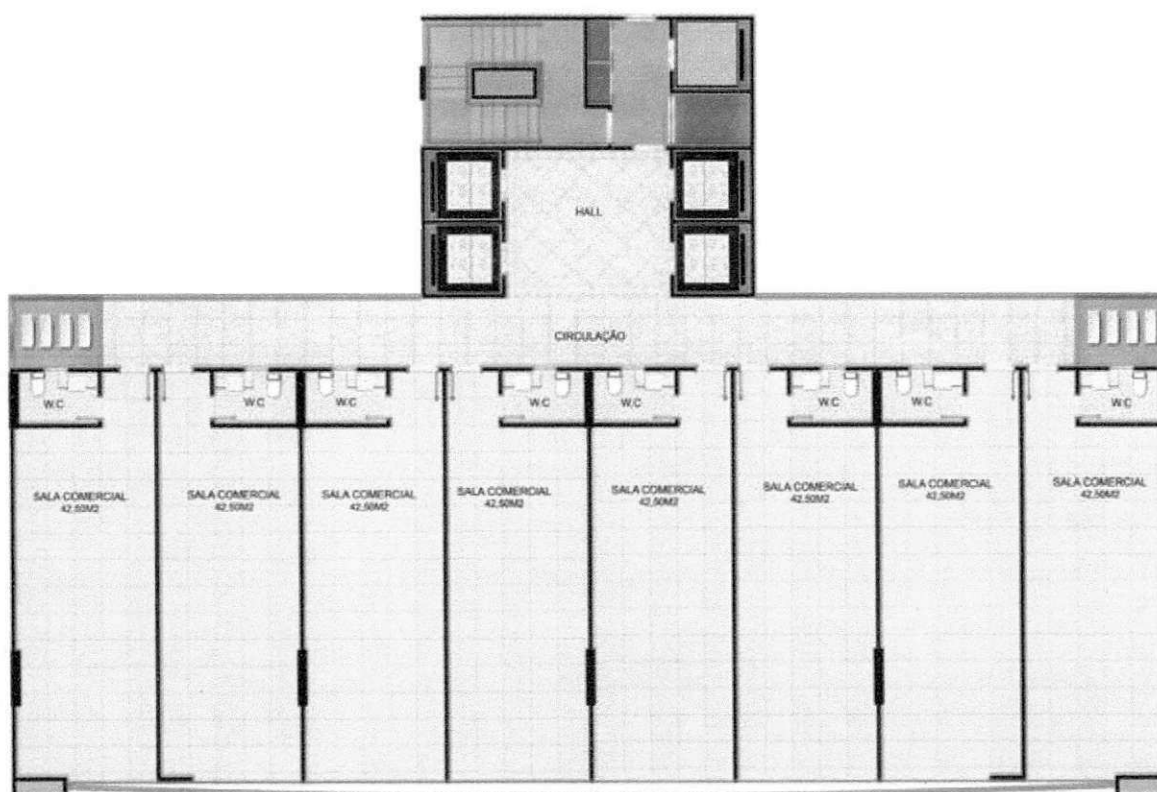
1 pavimento mezanino;

1 pavimento shopping;

2 pavimentos garagem rotativo;

2 pavimentos garagem.

Figura 2 - Pavimento tipo Mundo Plaza Bloco A.



Fonte: <<http://fronteiraengenharia.com/>>, acessado em Janeiro de 2014.

O Bloco B (Figura 3) contém:

31 pavimentos tipo (quatro apartamento por andar), sendo:

- Apartamentos com 117,5m<sup>2</sup>: Cozinha; 4 suíte; wc social; área de serviços e living;

- Apartamentos com 105,30m<sup>2</sup>: Cozinha; quarto; 2 suítes; 2 wc; área de serviço; living e 2 vagas de garagem;
- Apartamento com 81 m<sup>2</sup>: Cozinha; quarto; suíte; 2 wc; área de serviço; living e 1 vaga de garagem;
- Apartamento com 65m<sup>2</sup>: Cozinha; quarto; suíte; wc social; área de serviços; living e 1 vaga de garagem.

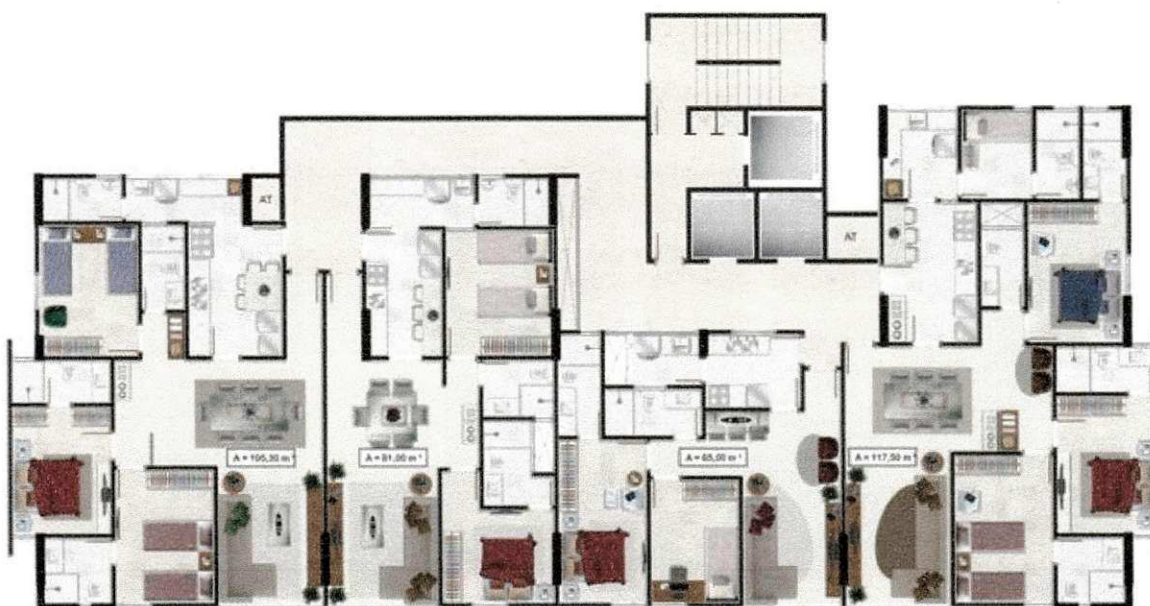
1 pavimento mezanino contendo um hall de entrada e recepção.

1 pavimento shopping;

2 pavimentos garagem rotativo;

2 pavimentos garagem;

Figura 3 - Pavimento tipo Mundo Plaza Bloco B.



Fonte: <<http://fronteiraengenharia.com/>>, acessado em Janeiro de 2014.



## 4.0 ATIVIDADES REALIZADAS

O estágio descrito no presente relatório iniciou-se com a execução de atividades referentes à fundação dos edifícios já apresentados, e, teve como fase de conclusão o acompanhamento dos serviços de execução de caixa d'água.

### 4.1 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Dentre todas as atividades realizadas em uma construção, as de maior destaque e importância são as atividades preliminares, tais como, recebimento de materiais, controle de qualidade, logística pessoal, entre outras. As demais atividades e a qualidade final da obra dependem substancialmente desses serviços prévios.

Durante o período de estágio observou-se que um exemplo de controle de qualidade era aquele feito com o concreto utilizado na obra. O concreto utilizado nas lajes era advindo de uma usina (Supermix) e para os pilares, o concreto era feito *in situ*. Em ambos, era realizado o *slump test* para controle de qualidade. O *slump test* é um ensaio de abatimento do concreto para determinar sua consistência controlando o fator água-cimento e conservando as propriedades físicas e mecânicas, de acordo com o pedido em projeto. A Figura 4 ilustra os equipamentos utilizados para realização do ensaio.

Figura 4 – Slump test



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Na Figura 5, é apresentada a moldagem dos corpos de prova que eram utilizados para aferição das propriedades mecânicas do concreto vindo de usina.

Figura 5 - Moldagem dos corpos de prova.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

A gestão de pessoal também foi acompanhada pelo estagiário, organizando a parte de entrega de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, horas extras trabalhadas, medição de serviços, aspectos relacionados à segurança do trabalho etc.

#### 4.2 EXECUÇÃO DE PEÇAS DE CONCRETO

Alguns cuidados são de grande importância para um bom controle da obra. Com relação as estruturas de concreto tais cuidados podem melhorar muito o desempenho das peças. Dentre eles pode-se citar:

Antes da concretagem:

- Se as fôrmas e armaduras estão posicionadas de acordo com o projeto;
- Se as fôrmas estão bem vedadas para que não haja vazamento do concreto;
- Se as armaduras estão bem limpas para que haja melhor aderência do concreto;

- Se o travamento e escoramento das fôrmas estão firmes;
- Se a espessura da laje e a altura das mestras estão corretas;
- Se a superfície a ser concretada está molhada, a fim de evitar fissuras;
- Se a obra dispõe de condições adequadas para receber o concreto (água, energia elétrica, vibrador, sarrafos, ferramentas auxiliares, equipamentos e equipe qualificada).

Durante a concretagem:

- Recebimento do concreto;
- Transporte do concreto em obra;
- Adensamento e acabamento do concreto.

Após a concretagem:

- Molhar o concreto continuamente com água, logo após seu endurecimento, cerca de 3 a 4 vezes ao dia, pelos 7 dias seguintes à concretagem;
- Manter uma lâmina d'água sobre a peça concretada ou manter as peças submersas em água;
- Manter a peça umedecida por meio de uma camada de areia úmida, sacos de aniagem (cimento), estopa ou tecido de algodão.

Essas recomendações devem ser seguidas para garantir uma boa cura do concreto, no intuito de evitar trincas e fissuras, perda de água pela superfície exposta ao ambiente, além de oferecer resistência e durabilidade para a peça.

#### 4.2.1 Execução de Sapatas

As sapatas (Figura 6), primeiras peças de concreto executas na edificação, são de suma importância, assim como também o estudo do solo que receberá sua carga e conseqüentemente de toda a edificação. O concreto para sua execução era feito *in loco*.



Figura 6 - Sapata concretada.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

A sequência para concretagem das sapatas era:

- Camada de regularização;
- Colocação das fôrmas;
- Distribuição da ferragem segundo projeto estrutural;
- Concretagem;

A camada de regularização (Figura 7), feita em concreto magro, tem a função, como o próprio nome indica, de regularizar a camada para receber a sapata, fazendo assim com que as cargas sejam distribuídas igualmente no solo.

Figura 7 - Camada de regularização.

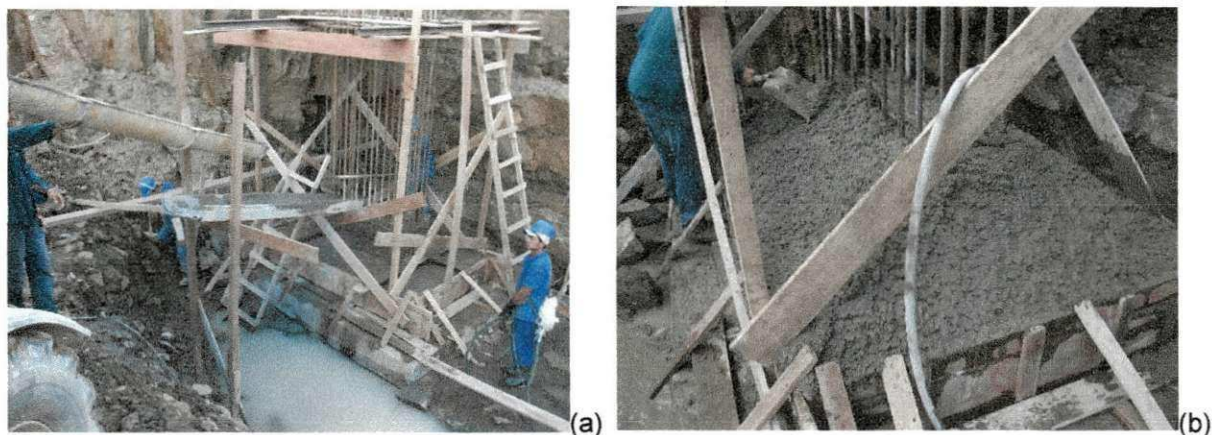


Fonte: Acervo pessoal, 2014.



Em seguida, coloca-se a fôrma e a ferragem específica detalhada no projeto estrutural. A concretagem é feita mantendo sempre um bom método de execução. A Figura 8 apresenta a sequência de execução da sapata desde o lançamento do concreto (Figura 8-a), até sua conformação (Figura 8-b).

Figura 8 - Lançamento de concreto e conformação da sapata.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Como citado no item 4.2, pode-se melhorar o desempenho das peças de concreto com algumas medidas pós-concretagem, uma delas é manter a peça úmida, para evitar a perda de umidade do concreto. Na Figura 9, tem-se um exemplo desse controle realizado em obra.

Figura 9 - Umedecimento da sapata para melhor desempenho.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

#### 4.2.2 Execução de Pilares

O concreto para execução de pilar era feito *in loco*, por meio de um caminhão betoneira e uma bomba, facilitando e agilizando a execução que seguia um roteiro:

- Colocação da ferragem;
- Colocação das formas, respeitando os cobrimentos;
- Concretagem da peça.

Todas as etapas eram vistoriadas e conferidas pelo engenheiro da obra e também pelo estagiário.

Antes da colocação da ferragem, logo após a laje ser concretada, eram realizadas medições a partir de eixos padrões, para aferir a posição dos pilares colocando-se barras de ferros para posicioná-los. A Figura 10 ilustra essa etapa.

Figura 10 - Medição das posições dos pilares.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Após finalizada a aferição dos pontos para fixação dos pilares era iniciada a colocação das ferragens sempre respeitando o projeto e seguindo as normas de execução e segurança. Na Figura 11, tem-se a ferragem já posta de um pilar e a colocação das fôrmas para posterior concretagem.



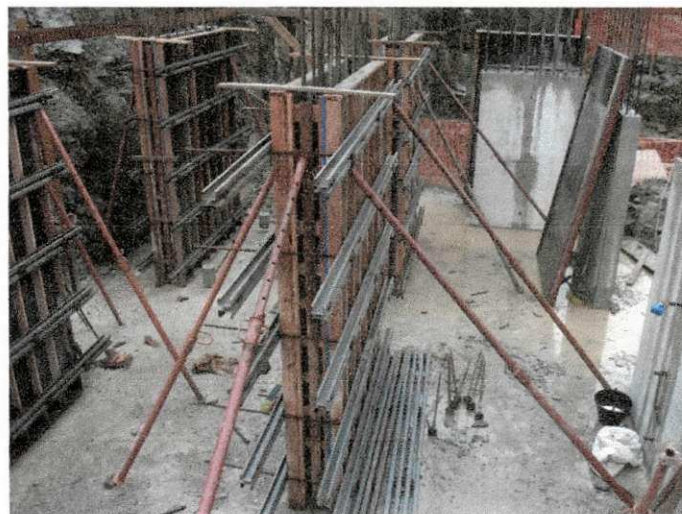
Figura 11 - Fechamento fôrma de pilar.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Na Figura 12 é apresentada a execução de um pilar. De acordo com a figura nota-se que são utilizadas formas devidamente escoradas para evitar que o pilar, após moldado, saia do prumo, garantindo assim a verticalidade e evitando esforços não calculados em projeto.

Figura 12 - Pilar fechado (abafado).



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

A Figura 13 ilustra a concretagem dos pilares, sejam eles de lajes ou de arranque de sapata, feitos respectivamente, por bombeamento (Figura 13a) e direto do carro betoneira (Figura 13b).

Figura 13 - Concretagem de pilar.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

#### 4.2.3 Execução de Vigas

Segundo o projeto estrutural as vigas deviam ser embutidas na laje, por isso eram executadas todas em um único momento, não tendo uma execução própria para elas. Na Figura 14, tem-se a colocação da ferragem da viga de bordo.



Figura 14 - Colocação de vigas.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Apesar de ser executada juntamente com a laje, as vigas tinham sua execução em separado nos poços do elevador, porém executadas no mesmo dia das lajes, todas de forma uniforme. Nas Figuras 15.a e 15.b são mostradas as fôrmas de vigas de fundo e laterais respectivamente.

Figura 15 - Execução de fôrmas de vigas.



(a)



(b)

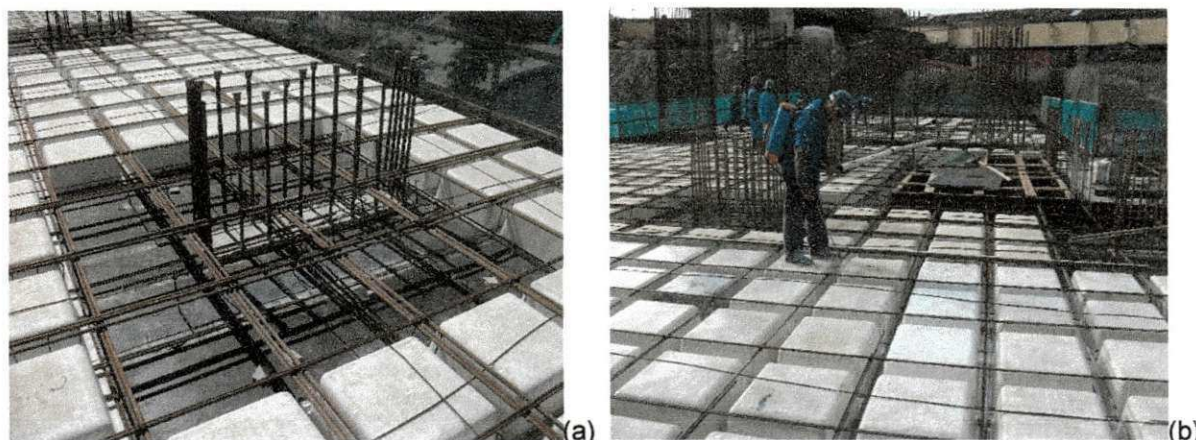
Fonte: Acervo pessoal, 2014.

#### 4.2.4 Execução de Lajes

Após as fôrmas da laje estarem devidamente postas e a ferragem no lugar, a laje está pronta para ser concretada. A tarefa inicial era a colocação do desmolde, o qual facilita, como o próprio nome já indica, a desmoldagem da laje, através da retirada das “cubetas plásticas”.

Observou-se que um aspecto negativo dessa etapa ocorria quando desmolde era aplicado também sobre a ferragem, diminuindo um pouco a capacidade de aderência com o concreto, podendo afetar na resistência da peça. Segundo o rótulo do produto, ele era aplicado também para peças metálicas, por isso essa conclusão. As Figuras 16 a e b ilustram a colocação da ferragem do capitel e a aplicação do desmoldante respectivamente.

Figura 16 - (a) Ferragem do capitel; (b) Aplicação de desmoldante.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Após a aplicação do desmolde e com o concreto pronto para ser lançado, iniciava-se a concretagem. Na obra, foi utilizado o auxílio de bombeamento para a execução. Na Figura 17 é apresentado o lançamento (figura 17-a) e a conformação do concreto (figura 17-b).



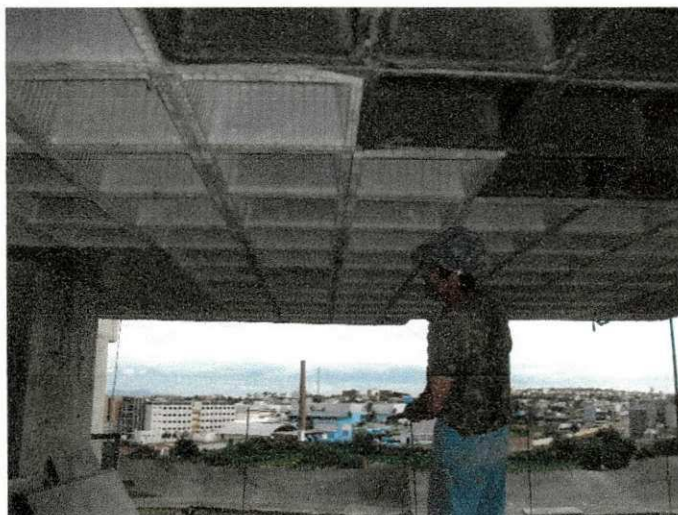
Figura 17 - Concretagem da laje.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Após o tempo de cura, em torno de 21 dias, a laje já poderá ser desescorada e desmoldada. A Figura 18 ilustra o momento da remoção das “cubetas plásticas”.

Figura 18 - Desmoldagem da laje (retirada das cubetas).



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

#### 4.2.5 Execução de Escadas

A execução das escadas requer um alto grau de detalhamento de fôrmas. Na Figura 19, tem-se a ilustração das formas dos degraus da escada tanto para a altura do espelho quanto para a largura do degrau.

Figura 19 - Armação e fôrma dos degraus da escada.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Na Figura 20 mostra uma imagem da fôrma do patamar feita de modo similar aos degraus. Destaque na figura pode ser dado aos espaçadores, conhecidos na obra como "cocadas de argamassa", feitas de acordo com o espaçamento entre a ferragem e a parte externa do concreto, limitado no projeto estrutural.

Figura 20 - Armação e fôrma do patamar da escada.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

#### 4.2.6 Execução de Caixa D'água

De forma similar as demais peças de concreto, a caixa d'água é concretada na seguinte sequência: fôrma, armação e concretagem. A principal diferença é que a caixa d'água é executada por partes. Primeiramente é feito o fundo, posteriormente as paredes e, por último, a tampa. Na Figura 21 mostra o detalhamento da armação



da caixa d'água com as armações de ancoragem de fundo e das paredes, conhecidas como “nó de cachorro”.

Figura 21 - Ferragem da Caixa d'água.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

O detalhe a armação do fundo da caixa d'água, desde a ferragem negativa até a positiva é apresentada na Figura 22. Ao centro pode-se observar a armação da parede divisória, concretada juntamente com as demais paredes.

Figura 22 - Armação do fundo da caixa d'água.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

#### 4.2.7 Execução de Muro de Arrimo

Devido ao grande desnível de terreno observado na obra, fez-se necessário a construção de muros de arrimo com o objetivo de conter o movimento de terra. A Figura 23 ilustra o corte do solo para subir o muro de arrimo nivelado ao contorno do terreno.

Figura 23 - Escavação para construção de muro de arrimo.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Após escavação iniciou-se a construção do muro de arrimo seguindo a sequência construtiva descrita no item 4.2. Na Figura 24 é observada parte do muro já concretado e a colocação de fôrma na parte superior.

Figura 24 - Muro de arrimo.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.



### 4.3 ESCAVAÇÃO E DESMONTE DE ROCHA

As sapatas deveriam ser assentadas em terreno firme, e para isso, necessitou-se do auxílio de uma escavadeira. Na Figura 25 observa-se a escavadeira trabalhando para remover o solo e a água do local onde se assentará a sapata.

Figura 25 - Limpeza de local de sapata com o auxílio da escavadeira.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Por muitas vezes, devido à proximidade à um açude, o nível da água subia bastante dificultando a execução das sapatas. Quando isso acontecia era utilizado o recurso de bombeamento como ilustrado na Figura 26.

Figura 26 - Bombeamento de água.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Mesmo com a ausência de água, era preciso, por vezes, desmontar a rocha, por ela não condições mínimas para sustentação e estabilidade. Na Figura 27, observa-se a utilização de um picão para o desmonte da rocha, no intuito de chegar a uma rocha mais consolidada.

Figura 27 - Desmonte de rocha.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

#### 4.4 LEVANTAMENTO DE ALVENARIA

Além das peças de concreto, as alvenarias de fechamento e de divisão são de grande importância. A alvenaria de fechamento, mostrada na Figura 28, é utilizada para isolar os limites externos do pavimento e alvenaria de divisão serve para compartimentar os ambientes internos.



Figura 28 - Assentamento de alvenaria de fechamento.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

Nas paredes com esquadrias é necessário a colocação de vergas e contra-vergas, peças de concreto com ferragem mínima na espessura da parede, nas partes superior e inferior de esquadrias para evitar a sobrecarga na alvenaria (Figura 29).

Figura 29 - Assentamento de vergas.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

As deformações diferenciadas entre as vedações verticais e as estruturas estão presentes ao longo de toda a vida útil da edificação. Para evitar que as cargas suportadas pelas vigas sejam transmitidas para as alvenarias causando danos a essas é necessário deixar uma folga entre a alvenaria e a viga. Este espaço deve

ser preenchido posteriormente com peças denominadas de cunhas (Figura 30). O encunhamento em um projeto de alvenaria de vedação pode reduzir consideravelmente o índice de patologias presente nas paredes das edificações prontas.

Figura 30 - Produção de cunhas.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

De forma análoga, porém no sentido horizontal para o caso de paredes muito longas, é de grande importância, executar alguns pilares de amarração (Figura 31) sem fins estruturais, apenas com o objetivo de dar mais estabilidade para a parede de alvenaria.

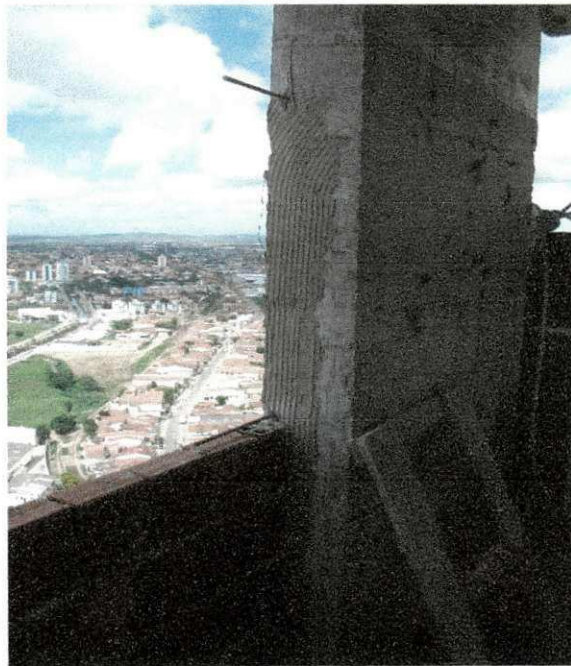
Figura 31 - Pilar de amarração.



FONTE: Acervo pessoal, 2014.

No encontro de pilares com alvenaria, é sempre recomendado a colocação de barras de ferro (Figura 32), de ligação para proporcionar maior segurança ao conjunto. Essas áreas de encontro devem ser sempre chapiscadas com o intuito de melhorar a aderência.

Figura 32 - Barras de amarração em pilar e chapisco para melhor aderência.



FONTE: Acervo pessoal, 2014.



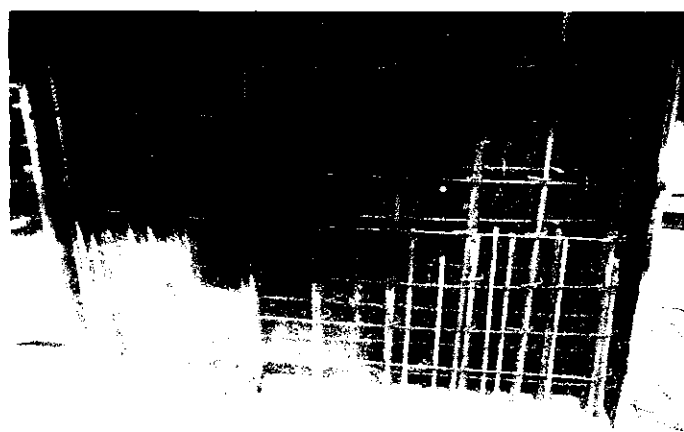
## 5.0 PATOLOGIAS ENCONTRADAS

Patologias na construção civil são definidas como problemas ou defeitos que surgem nas estruturas, alvenarias, acabamentos, entre outros durante a fase de execução ou posteriormente a ela. O estudo das patologias é de grande valia, pois muitas vezes, possibilita a solução de problemas antes do seu agravamento reduzindo o risco de danos mais severos a edificação.

Alguns defeitos foram constatados na obra e estão mencionados nos itens a seguir.

- a) Desencontro de ancoragem: De acordo com a norma 6118/02 a distância máxima horizontal permitida entre barras de ancoragem por traspasse é de 4 vezes o diâmetro da barra. Logo, para barras de 20 mm, por exemplo, a distância máxima permitida seria de 80 mm. No entanto, na Figura 33, o desencontro de ancoragem no pilar chegou a aproximadamente 260 mm. O erro, causado pelo assentamento da ferragem, poderia ter sido evitado, fazendo-se o fechamento dos ferros da ancoragem com estribos, antes do pilar ser concretado e evitando o distanciamento das barras.

Figura 33 - Desencontro de ancoragem.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

- b) Problema com o aditivo: Como o concreto dos pilares é feito *in loco*, não se percebeu o envelhecimento do aditivo usado. O operador da betoneira, manuseou um aditivo fora da data de uso, causando o amolecimento do



concreto, que mesmo cinco dias após a concretagem, ainda não havia enrijecido o bastante, com isso, foi feita a demolição de quatro pilares executados com este aditivo e refeito com novo aditivo. Na Figura 34, observa-se a demolição dos pilares.

Figura 34 - Demolição dos pilares.



Fonte: Acervo pessoal, 2014.

c) Ferragem justaposta: observa-se na Figura 35, que as barras da lateral do pilar estão todas justapostas, evitando a passagem da nata de cimento e com isso, não havendo um completo preenchimento do pilar. Para correção fez-se uma massa forte e aplicou-se no local.

Figura 35 - Ferragem justaposta evitando passagem na nata do concreto.



FONTE: Acervo pessoal, 2014.

## 6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, constata-se que a prática aprimora o profissional, dando-lhe segurança em sua teoria. Após esse período de conhecimento prático, o futuro engenheiro pode se sentir mais preparado para enfrentar o mercado de trabalho e todas suas inovações.

A construção civil, segundo definição já consagrada pelos tratadistas, é a ciência que estuda as disposições e métodos seguidos na realização de uma obra arquitetônica sólida, útil e econômica.

Esta é uma atividade que abrange uma grande diversidade de serviços e técnicas, além de um bom relacionamento entre todos os profissionais envolvidos. Dessa maneira, um estágio nessa atividade para os graduandos de engenharia civil é indispensável, pois possibilita a aquisição de mais conhecimentos desenvolvido pelo estagiário na prática da construção civil, nas três fases da construção que se pode distinguir em trabalhos preliminares, de execução e acabamento.

Após o final do estágio supervisionado, conclui-se que a construção de edifícios requer do engenheiro responsável pela obra conhecimentos (técnicos, práticos e administrativos) na construção civil, além de uma boa equipe de profissionais em todas as etapas do empreendimento, desde a elaboração do projeto até o fim de sua execução.

Portanto, pode-se afirmar que todo o conhecimento teórico adquirido, durante o curso de engenharia civil e explorado pelos professores é imprescindível para a formação profissional. Por outro lado, é extremamente importante uma constante revisão e atualização dos conceitos adquiridos, pois a tecnologia aplicada na Engenharia Civil está continuamente sendo modificada visando uma melhor e mais eficiente produtividade e qualidade na construção civil.

Assim, pode-se dizer que a técnica da construção tem por objetivo o estudo e aplicação dos princípios gerais indispensáveis à construção de edifícios, de modo que esses princípios apresentem os requisitos apontados, isto é, sejam ao mesmo tempo sólidos, econômicos, úteis e dotados da melhor aparência possível.

Vale acrescentar também que o estágio supervisionado realizado em obra é fundamental para que se possa desenvolver as relações humanas, despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante. Além disso, deve-se

conhecer as legislações vigentes desta área de atuação para que os procedimentos construtivos sejam realizados de acordo com tais leis.

**REFERÊNCIAS**

**ABNT NBR 14724. Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – apresentação. 2011.**

**BARROS, M.. Apostila de Fundações.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia da Construção Civil, Tecnologia da Construção de Edifícios I PCC-2435, revisão em fevereiro de 2003.

**BURRATTINO, S.. Recomendações para a Produção de Estruturas de Concreto Armado em Edifícios.** 1998.

**CARDÃO, C.. Técnica da Construção, 1º volume, 1º edição,** edição da arquitetura e engenharia; editora da universidade de Minas Gerais.

**MILITO, J. A.. Técnicas de Construção Civil e Construção de Edifícios.**