



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL - UEAC

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRA: RESIDENCIAL SOLAR NOBRE
LOCAL: RUA DESEMBARGADOR TRINDADE N° 327, CENTRO

LUIZ ANTÔNIO MEDEIROS LIMA
MATRÍCULA: 20921128

ORIENTADOR: PROF. ADEMIR MONTES FERREIRA
UNIDADE ACADÊMICA ENGENHARIA CIVIL

SUPERVISOR: ENGº MILTON LIRA.
EMPRESA FRONTEIRA CONSTRUÇÕES E INCORPORAÇÕES E
VENDAS LTDA.

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2011.

LUIZ ANTÔNIO MEDEIROS LIMA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRA: RESIDENCIAL SOLAR NOBRE
LOCAL: RUA DESEMBARGADOR TRINDADE N° 327, CENTRO

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado a Universidade Federal de
Campina Grande, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Civil.

Orientador: Professor Ademir Montes Ferreira
Supervisor: Engenheiro Milton Lira.

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2011.

LUIZ ANTÔNIO MEDEIROS LIMA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRA: RESIDENCIAL SOLAR NOBRE
LOCAL: RUA DESEMBARGADOR TRINDADE Nº 327, CENTRO

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado a Unidade Acadêmica de Engenharia Civil na Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Luiz Antônio Medeiros Lima

Aluno: Luiz Antônio Medeiros Lima
Matrícula: 20921128

Orientador: Prof. Ademir Montes Ferreira
Unidade Acadêmica Engenharia Civil

Milton Lira

Supervisor: Engº Milton Lira.
Empresa Fronteira Construções e Incorporações e Vendas Ltda.

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2011.



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivos específicos	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3.1 Fases da construção	10
3.1.1 1a Fase: Trabalhos Preliminares	10
3.1.2 2a Fase: Trabalhos de Execução	11
3.1.3 3a Fase: Trabalhos de acabamento	11
4.0 APRESENTAÇÃO - Residencial Solar Nobre	12
4.1 DADOS DA OBRA	13
4.2 Canteiro de obras	13
4.3 Fechamento da obra	13
4.4 Organização do canteiro	13
4.5 Escritório e almoxarifado	14
4.6 Instalações sanitárias	14
4.7 Vestiário	14
4.8 Segurança no trabalho	14
5.0 DIÁRIO DO ESTAGIÁRIO	15
5.1 Instalação do canteiro de obras	15
5.2 Locação da obra	15
5.3 Corte e escavações	16
5.4 Armação das fôrmas das sapatas	18
5.5 Armação da ferragem das sapatas e pilares de base	19
5.6 Concretagem das sapatas	20
5.7 Retirada das fôrmas das sapatas	21
5.8 Armação da ferragem dos pilares	21
5.9 Armação das fôrmas dos pilares	22
5.10 Concretagem dos pilares	23
5.11 Retirada das fôrmas dos pilares	24
5.12 Armação das fôrmas das lajes e vigas	24
5.13 Armação da ferragem das lajes e vigas	26
5.14 Concretagem das lajes e vigas	27
5.15 Retirada das fôrmas das lajes e vigas	28
5.16 Armação das fôrmas das escadas	28
5.17 Armação da ferragem das escadas	29
5.18 Concretagem das escadas	30
5.19 Retirada das fôrmas das escadas	31
5.20 Levantamento de alvenaria de tijolos para proteção	31
5.21 Instalação do elevador de serviço	31
5.22 Armação dos pára-choques e bandejas de proteção	32
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Locação da obra	16
Figura 2	Marcação das escavações	17
Figura 3	Escavação com Picão	17
Figura 4	Folga das sapatas	17
Figura 5	Nivelamento com concreto ciclópico	18
Figura 6	Armação das fôrmas utilizando o prumo piquete	18
Figura 7	Ferragem das sapatas	19
Figura 8	Ferragem do pilar na sapata	19
Figura 9	Concretagem das sapatas	20
Figura 10	Acabamento das sapatas	20
Figura 11	Retirada das fôrmas	21
Figura 12	Ferragem dos pilares	22
Figura 13	Colocação das fôrmas	22
Figura 14	Fôrma dos pilares	23
Figura 15	Concretagem dos pilares	23
Figura 16	Retirada das fôrmas dos pilares	24
Figura 17	Colocação das fôrmas das lajes	25
Figura 18	Armação das lajes	25
Figura 19	Ferragem das vigas	26
Figura 20	Ferragem das lajes	26
Figura 21	Concretagem das lajes e vigas	27
Figura 22	Acabamento da superfície da laje	27
Figura 23	Retirada das fôrmas e escoramentos	28
Figura 24	Fundo da fôrma da escada	29
Figura 25	Fôrma da escada	29
Figura 26	Ferragem das escadas	30
Figura 27	Ferragem concluída das escadas	30
Figura 28	Alvenaria de tijolos	31
Figura 29	Instalação do elevador de serviço	32
Figura 30	Bandeja de proteção	32

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os detalhes das atividades desenvolvidas pelo aluno **Luiz Antônio Medeiros Lima** durante o Estágio Supervisionado. O aluno mencionado está regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil, na Unidade Acadêmica de Engenharia Civil (UAEC) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) sob o número de matrícula 20921128, com a orientação do professor Ademir Montes Ferreira, professor da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil. O presente estágio foi desenvolvido no edifício Residencial Solar Nobre, localizado na Rua Desembargador Trindade nº 327, Bairro Centro, na cidade de Campina Grande-Pb, empreendimento da Fronteira Construções e Incorporações e Vendas Ltda., sob a responsabilidade do Diretor Administrativo Gustavo Tibério de A. Cavalcanti e do Engenheiro de Execução Milton Lira.

1 INTRODUÇÃO

Neste relatório serão apresentadas as atividades desenvolvidas no canteiro de obras de um edifício. Tais atividades são acompanhamento de concretagem, verificação de ferragem no que se refere as quantidades e as bitolas especificadas em projeto, fiscalização da utilização de equipamentos de segurança, medição dos serviços executados e levantamento de quantitativos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Capacitar o futuro engenheiro a desenvolver o senso de responsabilidade diante dos futuros problemas que ira enfrentar ao exercer sua profissão.

2.2 Objetivos específicos

Apresentar ao aluno de forma direta as diversas atividades desenvolvidas durante a execução de uma obra de construção civil.

Colocar em pratica os diversos conhecimentos adquiridos durante a sua formação,

apresentar os diversos problemas durante a execução e mostrar as suas possíveis soluções e promover a interação entre o futuro engenheiro e os demais funcionários da obra (mestre de obra, pedreiros, ferreiros,carpinteiros,serventes e etc.).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A construção civil é por natureza uma atividade que envolve muitos custos, onde facilmente, as médias e grandes construções alcançam um orçamento na casa dos milhões ou bilhões de reais. A construção constitui uma das mais importantes especializações da engenharia e sua complexidade exige uma grande soma de conhecimentos teóricos e, especialmente práticos. Segundo Filho (2003), construção civil é a ciência que estuda as disposições e métodos seguidos na realização de uma obra arquitetônica, sólida, útil e econômica. O estudo da técnica da construção compreende quatro grupos de conceitos diferentes:

- ✓ O que se refere ao conhecimento dos materiais oferecidos pela natureza ou indústria para utilização nas obras, assim como a melhor forma de sua aplicação, origem e particularidades de aplicação;
- ✓ O que compreende a resistência dos materiais empregados na construção e os esforços a que estão submetidos assim como o cálculo da estabilidade das construções;
- ✓ O que concerne aos métodos construtivos que em cada caso são adequados à aplicação sendo função da natureza dos materiais, clima, meios de execução disponíveis e condições sociais;
- ✓ O que se refere ao conhecimento da arte necessária para que a execução possa ser realizada através das normas de bom gosto, caráter e estilo arquitetônico.

São três as categorias de elementos de uma construção:

- ❖ Essenciais - os elementos essenciais são aqueles que fazem parte indispensável da própria obra como: fundações, pilares, paredes, suportes, arcos, vigas, telhado, cobertura, pisos, tetos e escadas.
- ❖ Secundários - os elementos secundários são: paredes divisórias ou de vedação, portas, janelas, vergas, decoração, instalações hidráulicas e elétricas e calefação.
- ❖ Auxiliares - os elementos auxiliares são os utilizados enquanto se constrói a obra como: cercas, tapumes, andaimes, elevadores, guinchos, etc.

3.1 Fases da construção

3.1.1 1a Fase: Trabalhos Preliminares: são os trabalhos que precedem a própria execução da obra e são dados na seguinte ordem:

- Programa;
- Escolha do local;
- Aquisição do terreno;
- Estudos dos projetos;
- Concorrência e ajuste de execução;
- Organização da praça de trabalho;
- Aprovação do projeto;
- Estudo do terreno;
- Terraplenagem e locação.

O projeto de uma edificação é considerado completo quando dele fizerem parte integrante (Sampaio, 1999):

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações elétricas, telefônicas, hidráulicas, sanitárias, etc.;
- Projetos especiais;
- Detalhes;
- Especificações;
- Caderno de encargos;
- Memoriais descritivos e explicativos, etc.
- Os projetos devem visar:
 - Segurança;
 - Estética;
 - Funcionalidade;
 - Construtibilidade;
 - Manutenibilidade.

3.1.2 2a Fase: Trabalhos de Execução: são os trabalhos de construção propriamente ditos:

- Abertura de cavas de fundação;
- Consolidação do terreno;
- Execução dos alicerces;
- Apiloamento;
- Obras de concreto;
- Levantamento de paredes;
- Armação de andaimes;
- Telhados;
- Coberturas
- Assentamento de canalizações;
- Revestimentos das paredes.

3.1.3 3a Fase: Trabalhos de acabamento: são os trabalhos que compreendem as obras finais da construção:

- Assentamento de esquadrias e rodapés;
- Envidraçamento dos caixilhos de ferro e de madeira;
- Pintura geral;
- Colocação dos aparelhos de iluminação;
- Sinalização e controle;
- Calafetagem e acabamento dos pisos;
- Limpeza geral;
- Arremates finais.

4.0 APRESENTAÇÃO - Residencial Solar Nobre

A Fronteira Construções e Incorporações e Vendas Ltda., está construindo em terreno situado na Rua Desembargador Trindade, um edifício residencial que receberá o nome de Residencial Solar Nobre.

O condomínio Residencial Solar Nobre possui uma área útil de 2225,00 m², com hall social, quadra poliesportiva, quadra de squash, salão de festas, salão de ginástica, salão de jogos, piscina, churrasqueira, sauna e BWC'S de apoio.

No edifício Solar Nobre possuirá 4 opções de apartamentos tipo, estes classificados em TIPO A, TIPO B , TIPO C e TIPO D com áreas úteis de 121,58 m², 152,80 m², 98,80 m² e 98,80 m² respectivamente. Os apartamentos TIPO A possuem 3 quartos sociais (3 suítes), sala para 2 ambientes, lavabo, cozinha, área de serviço e quarto de serviço reversível. Os apartamentos TIPO B possuem 4 quartos sociais, (4 suítes), sala para 2 ambientes, lavabo, cozinha, área de serviço e quarto de serviço reversível. Os apartamentos TIPO C possuem 2 quartos sociais, (2 suítes), sala para 2 ambientes, lavabo, cozinha, área de serviço e quarto de serviço reversível.

O Solar Nobre possui localização privilegiada, infra-estrutura completa de lazer, 4 opções de apartamento tipo além de duas vagas para garagem.

A obra dispõe de projetos executados pelos seguintes profissionais:

Arquiteto Associado:

Carlos Alberto Melo de Almeida

Engenheiro Civil Responsável:

Gustavo Tibério de Almeida Cavalcanti

Engenheiro Civil de Execução:

Milton Lira

4.1 DADOS DA OBRA

4.2 Canteiro de obras

O canteiro de obras é constituído por instalações que dão suporte a uma edificação, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores. Por isso é fundamental que, durante o planejamento da obra, as construções do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem definidas, para que o processo de construção não seja prejudicado e, que, além disso, possa oferecer condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção.

O canteiro de obras consta de: barracões para alojamento de materiais, tapumes, instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos, tanques para acúmulo de água, e ferramentas.

4.3 Fechamento da obra

O fechamento da obra é de extrema importância para que se possa evitar a entrada de pessoas estranhas o que poderia vir a causar acidentes graves, na obra.

A obra foi cercada por tapumes onde foram feitos um portão para entrada de pessoal e outro para entrada de veículos e materiais, obedecendo aos critérios do código de obras da cidade.

4.4 Organização do canteiro

O vestuário, sanitários, refeitório, administração, escritório, bebedouro, betoneira e o almoxarifado, localizam-se na própria obra, o que facilita os trabalhos.

4.5 Escritório e almoxarifado

Constituído por:

- Balcão para recepção e expedição de materiais;
- Prateleiras para armazenagem;
- Mesa, cadeiras, telefone/fax, fichário de todos os materiais e arquivo para documentos, computador;
- Janelas e vãos para ventilação e iluminação.

4.6 Instalações sanitárias

Os sanitários são constituídos de lavatório, vaso sanitário e/ou mictório. Essas instalações são mantidas em perfeito estado de conservação e higiene, dão privacidade e possuem ventilação e iluminação adequada;

4.7 Vestiário

Apresenta paredes de alvenaria e pisos cimentados, área de ventilação, iluminação artificial e armários individuais e é sempre mantido em estado de conservação, higiene e limpeza.

4.8 Segurança no trabalho

Todos os trabalhadores devem utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S) que são:

- Cinto de segurança tipo pára-quedista;
- Cordas e óculos;
- Botas e luvas;

→Proteção para ouvidos

Normalmente, vê-se que os operários não utilizam todos os equipamentos, isso por falta de hábito.

5.0 DIÁRIO DO ESTAGIÁRIO

5.1 Instalação do canteiro de obras

A instalação do canteiro de obras do edifício residencial Solar Nobre foi realizada sobre o comando do engenheiro responsável, com o auxílio do mestre de obras e do mestre de ferragem. Onde ficou decidido a localização ideal para o acesso, a instalação de alojamentos, sanitários e posição dos barracões usados para guardar os materiais e equipamentos.

5.2 Locação da obra

A locação da obra foi realizada com a ajuda de um topógrafo, foram marcados os pontos utilizados para traçado do gabarito, referenciado a partir do alinhamento da rua. O gabarito foi feito com a utilização de madeira, com certa folga de aproximadamente 3,0 m para a região a ser construída, de tal forma que após o início das escavações se tenha uma área disponível para despejar o material escavado. No gabarito foram marcados com pregos, os pontos de encontro dos pilares, de tal forma que através da utilização dos prumos fossem marcados os posicionamentos das sapatas e conseqüentemente dos pilares, onde todos eram devidamente numerados como indicado em projeto.



Figura 1 Locação da obra

5.3 Corte e escavações

O corte de parte do terreno, de acordo com as considerações de projeto, para determinação do nível do piso do edifício que se encontra abaixo do nível da rua. A partir deste nível são marcados, através do gabarito, os pontos necessários para delimitação da área das sapatas a serem escavadas, onde estas eram escavadas com folga de 60 cm nas laterais devido a erros na primeira marcação que não necessita de tanta precisão e para ajudar na armação das fôrmas facilitando assim o trabalho dos operários. A escavação foi realizada até que fosse encontrada rocha sã evitando assim possíveis recalques.

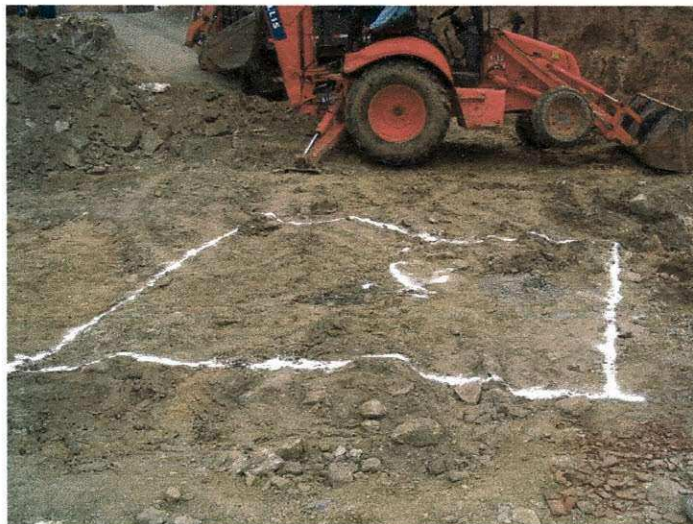


Figura 2 Marcação das escavações



Figura 3 Escavação com Picão



Figura 4 Folga das sapatas

5.4 Armação das fôrmas das sapatas

Depois de concluídas as escavações de parte das sapatas, utilizou-se concreto ciclópico para nivelamento do terreno, para que em seguida começasse a armação das fôrmas das sapatas que variavam entre 1,90 x 1,90 m e 2,70 x 2,70 m, utilizando-se para determinação dos pontos de encontro, o traçado do gabarito, delimitando-se assim o correto posicionamento das fôrmas a serem utilizadas onde estas eram devidamente fixadas.



Figura 5 Nivelamento com concreto ciclópico



Figura 6 Armação das fôrmas utilizando o prumo piquete

5.5 Armação da ferragem das sapatas e pilares de base

O início das fundações em sapatas ocorreu após o término das escavações e do nivelamento através da utilização de concreto ciclópico. Primeiramente os ferreiros marcaram o posicionamento da ferragem e seus devidos espaçamentos com a utilização de giz, para em seguida distribuir a ferragem que possuem malhas variando entre 14x14 e 20x20 e bitolas entre 16, 20 e 25 mm. O recobrimento necessário era conseguido através de soleiras que mediam cerca de 3 cm de altura. Após a armação da ferragem das sapatas começava-se a colocar os apoios, para em seguida colocar a armação dos pilares de base com seus respectivos estribos, isso de acordo com as exigências da ABNT. A ferragem dos pilares varia entre 16, 20 e 25 mm e os estribos são todos de 6,3 mm.



Figura 7 Ferragem das sapatas

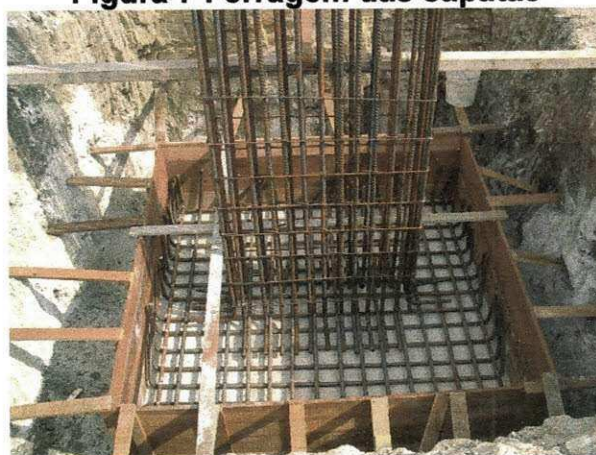


Figura 8 Ferragem do pilar na sapata

5.6 Concretagem das sapatas

Após a montagem das malhas da ferragem das sapatas e da ligação com os pilares era feita a concretagem, com a utilização de concreto, de resistência 30 Mpa (C-30) e massa específica 2500 Kg/m³. Todo concreto utilizado na obra é proveniente da empresa Supermix, sendo desta a responsabilidade pela qualidade do produto. O adensamento do concreto é feito com a utilização de vibradores mecânicos de forma tal que sejam preenchidos todos os vazios. Depois de terminada a concretagem os operários moldavam as sapatas para lhes dar a aparência desejada.



Figura 9 Concretagem das sapatas



Figura 10 Acabamento das sapatas

5.7 Retirada das fôrmas das sapatas

Após 3 dias começava as retiradas das fôrmas, onde durante este tempo era aspergido água no concreto para manter-lo úmido, para que sua cura ocorresse de forma adequada e o mesmo atingisse sua resistência à compressão simples indicada em projeto.



Figura 11 Retirada das fôrmas

5.8 Armação da ferragem dos pilares

O trabalho dos ferreiros para os primeiros pilares começava com a utilização de apoios de madeira entre as fôrmas das sapatas, onde estas posicionavam perpendicularmente no início da armação da ferragem, de tal forma que facilitasse a armação e apoio da ferragem dos pilares que para os primeiros pilares, praticamente os 12 m. Para armação dos pilares dos andares superiores eram feitas as devidas amarrações com os pilares anteriores, que eram concretados com um comprimento de traspasse de 1,40 m para que fosse feita a devida ligação e amarração entre os pilares já concretados e os seguintes, de tal forma que esses continuassem com o mesmo alinhamento, onde depois de concretada cada laje, passava-se o esquadro para o pavimento seguinte, de ta maneira que os pilares continuassem no mesmo alinhamento.



Figura 12 Ferragem dos pilares

5.9 Armação das fôrmas dos pilares

A armação das fôrmas dos primeiros pilares requer uma maior dificuldade, visto que estes não se encontram no mesmo nível, devido ao posicionamento das fundações que variavam de acordo com o nível de localização de rocha sã. As fôrmas dos pilares são todas metálicas, o que facilita a armação, visto que não seria necessária a utilização de pregos e sim de parafusos e porcas para se fazer a devida amarração dos pilares. A armação das fôrmas dos pilares acima do primeiro pavimento passa a ser mais fácil, visto que estes já estavam no mesmo nível. Para manter o correto recobrimento utilizou-se de ferros devidamente soldados horizontalmente de maneira que quando fossem colocadas as fôrmas se mantivesse o recobrimento desejado.



Figura 13 Colocação das fôrmas



Figura 14 Fôrma dos pilares

5.10 Concretagem dos pilares

Os pilares eram concretados de 10 em 10, por dia, devido a quantidade das fôrmas, onde estas eram retiradas no dia seguinte, para que fossem feitas as armações das fôrmas dos 10 seguintes e em seguida a concretagem que era feita com a utilização de concreto de resistência 30Mpa (C30) como todo o restante da estrutura. O correto adensamento do concreto era feito através de vibradores mecânicos. Após a concretagem os pilares eram colocados no prumo, já que devido ao peso do concreto estes saem do seu correto posicionamento.

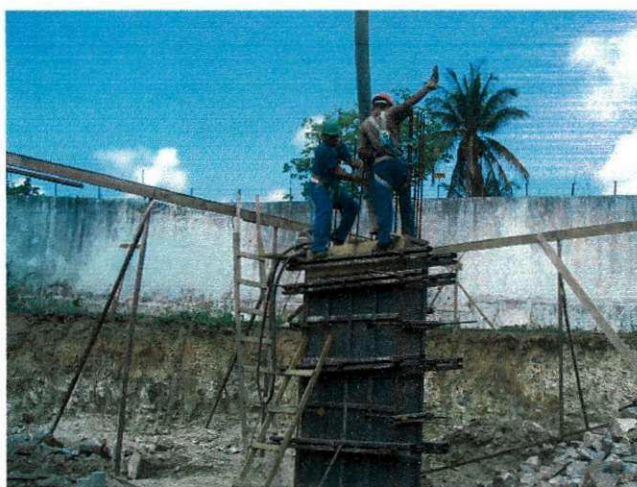


Figura 15 Concretagem dos pilares

5.11 Retirada das fôrmas dos pilares

A retirada das fôrmas dos pilares como já foi mencionado era feita logo no dia seguinte para que fosse feita a armação dos pilares seguintes. Esse curto espaço de tempo para retirada das fôrmas ocorre devido a utilização das fôrmas metálicas que facilitam sua execução e retirada. Nas fôrmas utilizavam-se óleo para máquinas para facilitar sua retirada, diminuindo assim a aderência do concreto com as fôrmas.



Figura 16 Retirada das fôrmas dos pilares

5.12 Armação das fôrmas das lajes e vigas

A armação das fôrmas das lajes e vigas era feita em conjunto, onde para a primeira laje, devido ao desnível do terreno utilizaram-se linhas de madeira juntamente com barrotes e escoras para determinar a correta ligação com os pilares da edificação, mantendo assim a altura de projeto para a laje. Os barrotes que escoravam e apoiavam as lajes eram colocados em dois sentidos perpendicularmente apoiando-se assim uns sobre os outros juntamente com as escoras que eram devidamente apoiadas na altura ideal para a concretagem. A dificuldade maior ocorreu apenas para a primeira laje, devido aos desníveis do

terreno, já as lajes seguintes não apresentavam dificuldade, visto que já se tinha a laje anterior concretada. As lajes do edifício são nervuradas, devido ao grande comprimento dos vãos, o que causa bastante economia de concreto nas regiões tracionadas, sendo então utilizadas fôrmas chamadas de cambotas, todas de plástico, dando assim a aparência desejada para a laje.



Figura 17 Colocação das fôrmas das lajes



Figura 18 Armação das lajes

5.13 Armação da ferragem das lajes e vigas

A ferragem positiva da laje está localizada nas nervuras, e são dispostas nos sentidos longitudinal e transversal, de maneira tal que sejam corretamente ligadas as vigas. A ferragem negativa em sua maioria é de distribuição (6,3mm), porém nas regiões próximas aos pilares temos, além de uma maior ferragem, uma região em laje maciça, devido a região tracionada se encontrar na parte superior. Toda a ferragem das lajes são devidamente ligadas as vigas e estas devidamente ligadas aos pilares de forma tal que sejam feitas as corretas transferências dos esforços. As vigas já são levadas prontas e devidamente marcadas para serem dispostas sobre as fôrmas. A ferragem das lajes também são numeradas e marcadas, identificando seu comprimento e bitola, facilitando assim sua disposição.



Figura 19 Ferragem das vigas



Figura 20 Ferragem das lajes

5.14 Concretagem das lajes e vigas

A concretagem das lajes e vigas era feita com concreto de resistência 30 Mpa proveniente da Supermix onde, com a utilização de vibradores era feito o devido adensamento do concreto preenchendo-se assim os vazios existentes. A espessura necessária para o recobrimento das lajes e vigas era obtida com a utilização de régua devidamente soldadas e dispostas paralelamente umas as outras de forma que os operários fizessem o nivelamento do concreto mantendo assim a forma desejada.



Figura 21 Concretagem das lajes e vigas



Figura 22 Acabamento da superfície da laje

5.15 Retirada das fôrmas das lajes e vigas

A retirada das fôrmas das lajes e vigas começava após 15 dias, porém apenas parte delas, visto que esta ainda não teria adquirido sua resistência necessária, o que só aconteceria após 28 dias. Como as fôrmas eram dispostas em dois sentidos perpendicularmente, tiravam-se primeiramente os barrotes que se encontravam por baixo juntamente com parte das escoras para que se começasse a armação da laje seguinte. As regiões maciças demoravam um pouco mais de tempo para retirada de suas fôrmas devido ao elevado peso do concreto. Em fim, a retirada das fôrmas das lajes e vigas era feita de acordo com o andamento da obra, onde quando se começava a armação da laje seguinte, começava-se a retirada e armação da anterior, retirando-se pouco a pouco as escoras, de acordo com a montagem da laje seguinte.



Figura 23 Retirada das fôrmas e escoramentos

5.16 Armação das fôrmas das escadas

A armação das fôrmas das escadas era feita com a utilização de escoras onde se apoiava o maderit, de tal forma que a escada tivesse um melhor aspecto, visto que o maderit é de melhor qualidade que a madeira comum. As fôrmas laterais eram feitas de acordo com o traçado dos degraus que possuíam altura de 17 cm e largura de 30 cm. Como determinado para edifícios residenciais as escadas

possuíam largura usual de 120 cm. A armação das fôrmas para determinação do posicionamento dos degraus era devidamente calculada de acordo com a largura do degrau e a altura determinada para a laje da escada que era de 10 cm.



Figura 24 Fundo da fôrma da escada



Figura 25 Fôrma da escada

5.17 Armação da ferragem das escadas

As escadas apoiavam-se em vigas, onde quando concretadas as lajes e vigas deixavam-se a ferragem de espera nas vigas, de maneira que fosse feita a correta ligação da viga com a escada.



Figura 26 Ferragem das escadas



Figura 27 Ferragem concluída das escadas

5.18 Concretagem das escadas

Para concretagem das escadas utilizou-se concreto de resistência 30Mpa, onde esta ocorria até o nível determinado através das fôrmas utilizadas para diferenciação da espessura da laje e altura dos degraus. Após atingir o nível de concreto determinado para os degraus era feito o nivelamento destes mantendo-se assim a altura de projeto.

5.19 Retirada das fôrmas das escadas

No dia seguinte começava-se a retirada das fôrmas laterais e das fôrmas utilizadas para o traçado dos degraus. As escoras eram retiradas após 28 dias, ou até a armação da continuação das escadas referentes aos andares seguintes.

5.20 Levantamento de alvenaria de tijolos para proteção

A cada laje concretada era feita a proteção com alvenaria de tijolos em quatro fiadas, para que não colocasse em risco a vida dos operários que deveriam estar sempre com seus respectivos equipamentos de proteção.



Figura 28 Alvenaria de tijolos

5.21 Instalação do elevador de serviço

Depois da terceira laje como determinado por norma, é necessária a instalação de um elevador de serviço que teve seu local devidamente planejado, de forma que não atrapalhasse o trabalho dos operários. Na base do elevador foi feita uma ligação entre vigas, estas devidamente concretadas, para dar uma maior rigidez e segurança.



Figura 29 Instalação do elevador de serviço

5.22 Armação dos pára-choques e bandejas de proteção

A armação dos pára-choques só era feita na laje que estava sendo concretada, visto que dando proteção aos operários. Nas lajes anteriores como já foi mencionado, essa proteção era feita com alvenaria de tijolos. Como determinado por norma, após a terceira laje concretada seria necessário a instalação das bandejas de proteção, então quando a armação da ferragem da laje estava sendo feita, já se fazia a armação de ferros em “U” que passavam cerca de 30cm da laje, para que fosse feita a armação das bandejas, onde sob estes ferros eram colocadas as linhas de madeira para que em seguida fossem devidamente cobertas dando assim a proteção necessária de acordo com as dimensões estabelecidas por norma.



Figura 30 Bandeja de proteção

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio, diversos pontos importantes foram observados, dos quais alguns merecem destaque. Notou-se a grande importância do mestre de obras para a execução de uma obra de Construção Civil, pois este profissional gerencia questões simples, que não necessita da presença do engenheiro.

Verificou-se a falta de conscientização por parte dos operários da necessidade do uso dos equipamentos de segurança individual (EPI). Podendo-se deste modo, afirmar que a promoção de campanhas de conscientização através de cursos, palestras e mini-cursos, mostrando a importância da segurança no trabalho, é uma necessidade para se evitar possíveis acidentes que venham a prejudicar a saúde do operário.

Assim, após ter concluído o estágio supervisionado, posso afirmar que para se executar um projeto de engenharia civil é necessário que o engenheiro responsável pelo projeto tenha conhecimentos técnicos, práticos e administrativos, além de uma boa equipe de profissionais em todas as etapas do empreendimento desde a elaboração do projeto até o fim de sua execução. Por isto é extremamente importante uma constante revisão e atualização dos conceitos adquiridos, pois a tecnologia aplicada na Engenharia Civil está continuamente sendo desenvolvida e modificada para uma melhor e mais eficiente produtividade e qualidade.

Esse tipo de estágio é importante para que se possam desenvolver as relações humanas e despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante.

7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **ABNT. NBR 6118**. Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 2003, 223p.

Borges, A. C. **Prática das Pequenas Construções**. Volume 1. 8ª. Edição. Ed. Edgard Blücher. São Paulo – SP, 1996.

Cardão, Celso. **Técnica da Construção**, 1º volume, 1º edição, edição da arquitetura e Engenharia, editora da universidade de minas gerais.

Chaves, Roberto. **Manual do construtor**. Ed. Ediouro, 1986

Marinho, M. L.; **Construção de Edifícios**. DEC, CCT, UFPB.

Rocha, A. M.; **Concreto Armado**. Volume II. 21ª. Edição. Ed. Nobel. São Paulo - SP, 1999.

Sampaio, F. M.; **Orçamento e Custos da Construção**. Ed. Hemus São Paulo – SP, 1996.

Sites da **WEB** Consultados:

FACENS. Disponível em:< <http://www.facens.com.br> >

GERDAL. Disponível em :< <http://www.gerdal.com.br>