



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

**CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO
RESIDENCIAL ROSIMARY**

ALUNO: FRANCISMÁRIO DE MENEZES ALVES

ORIENTADOR: JOÃO BATISTA QUEIROZ DE CARVALHO


Campina Grande, Setembro de 2007

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO
RESIDENCIAL ROSIMARY



Dr João Batista Queiroz de Carvalho



Francismário de Menezes Alves

Campina Grande, Setembro de 2007



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

SUMARIO

AGRADECIMENTOS	2
2.0 OBJETIVOS	3
2.2 Objetivo especifico	5
3.1 Acessos	5
3.3 – Canteiro de Obras	6
3.5 Concreto	11
3.7 Ferragens	14
4.0 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO ESTAGIARIO	17
4.2 Atividades desenvolvidas na obra:	18
4.4 – Pilar	21
4.6 – Alvenaria	24
4.8 – Forras	25
4.10 – Ultimas atividades executadas na obra	27
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
8.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31

APRESENTAÇÃO

Os relatos que aqui seguem são referentes ao estágio supervisionado do curso de engenharia civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, iniciado em 01 de Agosto de 2007 e estendido até o dia 10 de Setembro de 2007. Foi realizado na construção do Edifício Residencial Rosimary, localizado a Rua Clayton Ismael, s/n, Alto Branco, Campina Grande – Pb sob administração do Engenheiro Civil Aldo Luiz L. Camboim, permitindo um primeiro contato entre aluno e mercado de trabalho.

Nos parágrafos seguintes, tentou-se descrever de forma mais simples possível todas as etapas acompanhadas assim como toda a experiência adquirida.

AGRADECIMENTOS

Quero registrar aqui meus sinceros agradecimentos as pessoas que me ajudaram no decorrer do estágio com as informações técnicas e sugestões. Agradecer também ao professor João Queiroz que se dispôs tão prontamente a orientar-me na realização deste trabalho. E a todos os professores da UFCG – PB pela ajuda e todo o conhecimento que obtive.

1.0 – INTRODUÇÃO

O estágio curricular, de que trata o presente relatório vem mostrar as atividades desenvolvidas dentro de um canteiro de obra, como também desenvolver no aluno de graduação o senso crítico para que este tenha condições de analisar as técnicas utilizadas para execução de obras, materiais empregados e utilização racional de materiais e serviços de operários. Esse foi realizado a partir de observações dos procedimentos executivos necessários para a concretização do projeto de uma obra de médio porte.

O estágio foi iniciado durante a execução da segunda laje. Logo, foi possível acompanhar a execução da estrutura dos pavimentos restantes, que contou com serviços de locação e execução de sapatas, pilares, cintas e lajes.

A convivência numa obra engloba um processo de aprendizagem, no qual as atividades no decorrer deste, diz respeito a verificação de todos os projetos e cronograma.

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Permitindo o convívio do aluno de engenharia dentro do canteiro de obra, este terá a oportunidade de se capacitar como profissional para ingressar no mercado de trabalho. Através de todo o conhecimento teórico adquirido ao longo dos 10 semestres do curso de engenharia civil, é possível por em prática os conhecimentos teóricos, desenvolver opinião crítica e a sensibilidade das técnicas empregadas o que proporcionará uma visão ampla a respeito da importância do estágio para a profissão a ser exercida.

2.2 Objetivo específico

- Permitir a prática da teoria adquirida e aprimorar a formação acadêmica;
- permitir o acompanhamento e o desenvolvimento do senso crítico das atividades e técnicas de construção;

- aquisição de novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano das construções civis;
- observar o despertar da consciência profissional, o amadurecimento do estudante;
- desenvolvimento do relacionamento pessoal e profissional com as pessoas que ali se fazem presentes;
- desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades;
- constatar que em um curto espaço de tempo, todas aquelas responsabilidades, problemas e satisfações pessoais vividas pelos experientes profissionais ali presentes servirão de aprendizado para o estagiário e futuro engenheiro civil;
- o acompanhamento da obra através de atualizações constantes do cronograma previsto do diário de obra.

3.0 CARACTERÍSTICAS DA OBRA DE EDIFICAÇÃO

A edificação cujo esse relato descreve sua obra de execução será o Edifício Residencial Rosimary localizado na Rua Clayton Ismael s/n, Alto Branco em Campina.

Esse será constituído de três pavimentos tipo, havendo três apartamentos por andar, totalizando nove apartamentos, e o pavimento térreo para garagem. O terreno possui 360m². A área ocupada pelo prédio representa 100% da área total do terreno. A área total de construção é de 838m².

As áreas comuns são compostas por:

- pav. térreo com garagem (nove vagas);
- um reservatório inferior e outro superior.

Cada apartamento, terá:

- uma suíte;
- salas;
- escritórios;
- dependência de serviços adaptável as suas necessidades;

Abaixo, a tabela 01 trás o resumo das áreas de todos os setores do edificio em construção.

Tabela 01 – Areas da edificação

Setor	Áreas (m ²)		
	Área	Perímetro	Observações
Tipo	Apto. tipo 01 e 03 = 60 (m ²) Total (120 m ²)	Apto. tipo 02 = 39,4m ²	159,4 m ² por pavimento
Total	3x120 = 360 m	3x39,4 = 118,8 m	478,8 m

Com relação as orientações das fachadas da edificação em construção, tem-se a seguinte situação mostrada na tabela 02 abaixo:

Tabela 02 – Disposições das fachadas da edificação

Norte	Residências
Sul	Residências
Leste	Rua Clayton Ismael
Oeste	Residências

O Edificio Residencial Rosimary é um projeto da Construtora Consolid, tendo como responsável técnico o Engenheiro Aldo Luiz L. Camboim.

3.1 Acessos

Os acessos da obra devem estar desimpedidos, possibilitados para a movimentação dos equipamentos de guindar e transportar como também a movimentação dos materiais utilizados na obra.

O acesso a construção é através da Rua Clayton Ismael, utilizando-se um portão principal (3,50m x 2,10m) para veículos, sendo para os funcionários e visitantes um portão secundário (1,00m x 2,10m).

3.2 Proprietarios

O edificio esta sendo construido pelo proprietario Atonso Gomes de Lira, cabendo a construtora apenas o papel de acompanhamento tecnico e supervisao das atividades realizadas. Os apartamentos desse residencial serao destinados a locação. Periodicamente sao realizadas reunioes para se definir orçamentos, prestações de contas e prazos para ajuste do cronograma.

3.3 – Canteiro de Obras

O canteiro de obras recebe nova configuração de acordo com o desenvolvimento do projeto e para atender as necessidades de cada etapa. A melhor configuração do canteiro e uma preocupação constante dentro da obra e e analisada e modificada constantemente.

Tem-se como exemplo a construção de um barracao para abrigar todo o material de revestimento externo.

No momento atual, a configuração do canteiro conta com areas destinadas a confecção das argamassas e concretos (betoneira), depositos e dobras de ferros. Vizinho a betoneira, fica depositado os materiais que irao compor as massas, o que facilita o transporte dos materiais para betoneira. O deposito de materiais debaixo do corpo do edificio, facilitando o descarregamento dos materiais.

Os terreiros ficam um pouco atastados da betoneira nesse mesmo local onde sera a garagem, tendo assim espaço suficiente para suas atividades.

Por tras da area destinada a garagem foi instalados o refeitório e galpoes para os funcionarios (figura 01 e 02)



Figura 01 – Refeitório para os funcionários

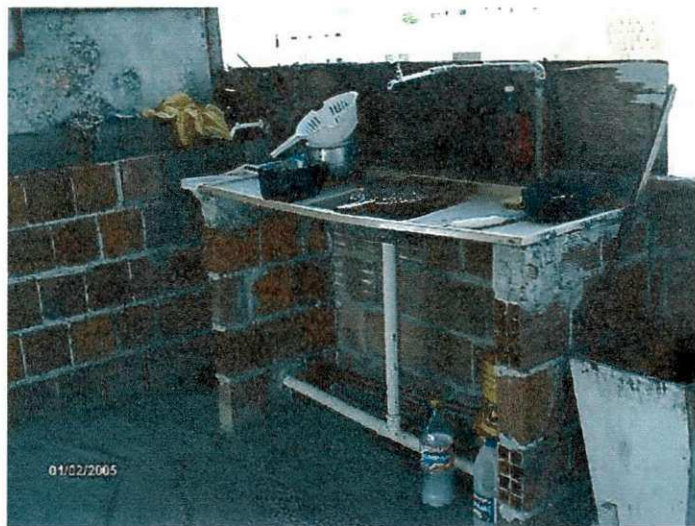


Figura 02 – Cozinha da obra

Aproveitando o espaço já construído para a garagem do condomínio, utilizou-se esse espaço como depósitos dos materiais (figura 03), dessa forma os mesmos ficariam protegidos da chuva e do sol.

Nessa mesma área, ficou posicionada a betoneira (figura 04), essa pequena distância agiliza todo o processo de preparo da argamassa e transporte ao local de uso.



Figura 03 – Material estocado em local onde será a garagem.

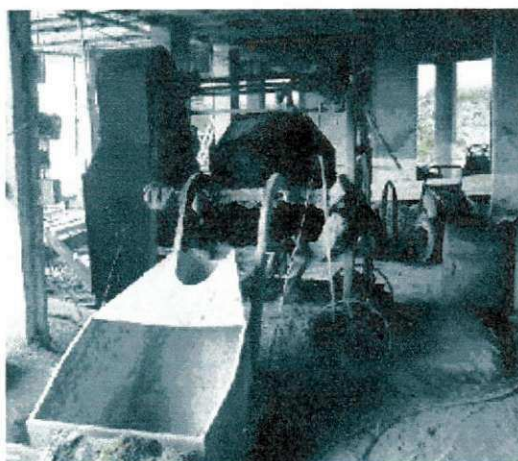


Figura 04 – Betoneira.

3.4 Equipamentos e materiais utilizados na obra

Para se executar uma obra se faz necessário uma grande diversidade de equipamentos e materiais.

No período de duração do estágio, foram observados os seguintes equipamentos e matérias:

Vibrador de Imersão

É um equipamento utilizado para realizar o adensamento do concreto. O vibrador utilizado na obra tem 1,5 CV de potência.

Serra Elétrica

Existem dois tipos de serra, a que é utilizada para serrar a madeira e a que é utilizada para cortar a ferragem.

Betoneira

Equipamento utilizado para produção de argamassa. Nesta obra, a betoneira tem capacidade para 600 l e potência de 1,5 CV (1150 RPM).

Prumo

Equipamento utilizado para verificar o prumo, o nível da alvenaria e das estruturas de concreto armado.

Lixadeira

Para limpar as formas metálicas dos pilares.

Máquina de soldar

Para soldar fôrmas e escoramento.

Carros de mão

Utilizados para o transporte do concreto e de outros materiais de construção. São comumente chamados de "giricas" por operários da obra.

Padiolas

Compartimento utilizado para a dosagem dos agregados graudos e miudos.

Ferramentas

Na obra foram utilizadas as seguintes ferramentas:

pas;

picaretas;

carros de mão;

prumos manuais;

escalas;

ponteiros;

nível, entre outros.

Aço

Utilizado nas peças de concreto armado. Para a edificação se usou o aço CA-50 e o aço CA-60, com diâmetro conforme especificado no projeto do cálculo estrutural.

Agregado miúdo

para o concreto: areia grossa peneirada na peneira de 10 mm;

para a argamassa de assentamento da alvenaria, chapisco e emboço: areia grossa peneirada na peneira de 5 mm;

para a argamassa do reboco se usou areia média, peneirada na peneira 5 mm.

Agregado graúdo

O agregado utilizado para os elementos estruturais e também para o concreto magro foi a brita 19.

Água de amassamento

A água utilizada na obra foi fornecida pela CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba).

Cimento

O cimento utilizado é o cimento Portland Nassau CP-II-Z-32. Estes são empilhados com altura máxima de 12 sacos e abrigados em local protegido das intempéries, assentados em um tablado de zinco para evitar a umidade do solo.

Blocos para Laje

A laje foi confeccionada com blocos cerâmicos e treliças. Os detalhes do bloco da laje estão descritos na figura 05



Figura 05 – Bloco para laje pré-moldada

3.5 Concreto

Para os elementos estruturais (sapatas e pilares), com o intuito de otimizar e melhorar resistência, foi utilizado o mesmo traço, ou seja, a mesma dosagem. Para as lajes e vigas utilizou-se o concreto usinado.

Dosagem do concreto:

- Dosagem do concreto das sapatas e pilares:
- 3 sacos de cimento;
- 4 volumes de brita;
- 2 volumes de areia.

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

Central de preparo do concreto

O concreto foi preparado mecanicamente com betoneira de 600 litros no próprio canteiro de obra a qual foi instalada ao nível do terreno. As padiolas foram confeccionadas para se medir o traço de 1:2:2.

O depósito de cimento foi instalado próximo possível da central, porque o mesmo é transportado em sacos e assim evita-se o desgaste físico do pessoal que trabalha carregando os mesmos. A rede elétrica de alimentação do equipamento de produção é realizada a partir do quadro parcial de distribuição e de acordo com a existência de potência disponível para os motores do tambor da betoneira e através da montagem de disjuntores para evitar acidentes.

Antes do início da utilização dos equipamentos, verificaram-se as condições de funcionamento, o dimensionamento das equipes de transporte e os meios de transportes do concreto a serem utilizados, de acordo com a central de produção.

Lançamento do concreto

O lançamento do concreto na construção ocorreu após as seguintes verificações:

- conferência da ferragem e posição correta da mesma;
- conferência da forma por meio de prumos e mangueira de nível;

Procedimento de umedecimento das formas com desmoldante, evitando assim a absorção da água de amassamento.

Observou-se na obra, que antes de se lançar o concreto nos pilares, era derramada uma nata de cimento dentro das formas do pilar, para com isso evitar a concentração de brita na base do pilar, separadas dos outros componentes do concreto.

Adensamento do concreto

Utilizou-se adensamento mecânico com vibrador de imersão. O concreto foi lançado de camada em camada de modo que as mesmas não ultrapassassem $\frac{1}{4}$ da altura da agulha do vibrador, com intuito de movimentar os materiais que compõe o concreto para ocupar os vazios e expulsar o ar do material. Para se obter uma melhor ligação entre as camadas, teve-se o cuidado de penetrar com o vibrador na camada anterior vibrada. Um outro cuidado que se observou na obra e o não prolongamento do uso do vibrador, evitando assim, a separação dos componentes do concreto.

Quando cessava o desprendimento de ar, aparecia na superfície uma ligeira camada brilhante, a vibração era concluída.

Cura do concreto

Durante os 10 (dez) primeiros dias do concreto, preocupou-se em manter as peças estruturais molhadas, para se evitar a evaporação prematura da água necessária a hidratação do cimento.

As condições de umidade e temperatura nos primeiros dias de vida das peças tem importância fundamental nas propriedades do concreto. Após a retirada das formas, as peças estruturais foram hidratadas, sendo molhadas várias vezes ao dia.

3.6 Fôrmas utilizadas

As formas devem ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação para as concretagens ser percebida de aprovação do engenheiro responsável.

As fôrmas utilizadas na obra são basicamente todas elas de madeira comum.

Foi verificado na obra que as formas de madeira comum causam muitos inconvenientes na hora da montagem, devido a facilidade de serem empenadas, ocasionando dificuldade em colocá-la em prumo e as vezes inutilizando-as para a continuidade do serviço, diminuindo o reaproveitamento do material. Atualmente está se optando pelo uso de formas metálicas as quais apresentam várias vantagens, como uma maior reutilização e grande qualidade no acabamento, principalmente quando se utiliza concreto aparente.

Para o uso da forma metálica, era feito primeiro a retirada de toda a sujeira das formas utilizando um lixador caso esta já tenha sido usada, em seguida passa-se uma

camada de óleo para diminuir o atrito na hora da concretagem. As formas são amarradas com parafusos dentro de dutos. Estes dutos são usados para facilitar a retirada dos parafusos, que por sua vez são utilizados para evitar os "embuchamentos" laterais dos pilares.

Antes da montagem dos trilhos e dos blocos para as lajes, inicia-se, primeiro, o escoramento, que nada mais é que reforços executados nos trilhos para que suporte o seu próprio peso e também do concreto fresco lançado, garantindo uma perfeita moldagem na peça concretada.

Estes escoramentos deverão ser perfeitamente rígidos, convenientemente bem apoiados e contraventados, impedindo qualquer movimento das peças no momento da concretagem. Mais peças para o escoramento não devem apresentar deformações nem irregularidades que possam comprometer seu comportamento.

Para este tipo de laje (laje pré-moldada) foram utilizados para a escora pontalotes de madeira

5.7 Ferragens

A dobração e o corte de vergalhões de aço em obra foram feitos sobre bancada apoiada sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores.

É importante que, durante a descarga de vergalhões de aço, a área esteja isolada, fato que foi observado na obra.

operações:

corte:

dobração:

montagem:

ponteamento:

colocação das "cocadas". (pequenos elementos de concreto colocados entre a armadura e a forma para garantir o cobrimento especificado em projeto).

NOS trabalhos de armação da ferragem foram seguidos os detalhes do projeto.

Com o objetivo de garantir uma maior perfeição na execução, maior estabilidade e segurança, foi feita a devida conferência em cada parte da armadura dos elementos estruturais da edificação. A conferência era feita pelo engenheiro executivo da obra.

A conferência é composta das seguintes etapas:

verificação das bitolas:

verificação das posições e direções das ferragens:

verificação do comprimento dos ferros:

verificação das quantidades dos ferros:

verificação dos espaçamentos entre os ferros.

Foi adotado um roteiro de conferência de ferragem de acordo com o elemento estrutural que se vai conferir, obedecendo os seguintes itens:

sabatas

Fra verificado:

1- tipo de aço:

2- bitolas:

3- quantidade de ferros:

4- posicionamento da ferragem.

pilares

Fra verificado:

1- tipo de aço:

2- bitolas:

3- quantidade de ferros:

4- posicionamento, quando não existe simetria:

Verificar:

Para verificar:

- 1- tipo de aço;
- 2- bitolas;
- 3- quantidade de ferros;
- 4- posicionamento dos ferros;
- 5- cobrimento dos estribos.

12103

Para verificar:

- 1- tipo de aço;
- 2- bitolas;
- 3- quantidade de ferros;
- 4- posicionamento da ferragem positiva e negativa.

3.8 Desfôrma

A retirada das formas 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 às deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo de E_c (módulo de elasticidade) e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

A desfôrma é feita logo após o concreto atingir seu ponto de segurança e quando o mesmo já resiste às reações que nele atuam.

Na obra foi optado pelo seguinte planejamento de desfôrma.

→ Sanatas: 1 dia

→ Pilares: 1 dia

As escoras das lajes pré-moldadas eram retiradas após 30 dias. A retirada dos pontaletes era realizada de tal maneira que a peça estrutural vinha a trabalhar gradativamente nas condições pelas as quais a peça foi dimensionada.

4.0 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO ESTAGIÁRIO

Um dos trabalhos realizados no estágio foi checar todos os serviços que estavam sendo executados na obra como também verificar a produção realizada nos diversos setores: pedreiros, serventes, carpinteiros, etc. Serviço de extrema importância, pois após uma avaliação concluída, cneca-se a existência de defeitos, havendo, deveria ser avisado ao mestre ou ao engenheiro responsável para que seja corrigido.

Em geral, as atividades desempenhadas pelo estagiário dentro de uma obra, consistem em verificar os seguintes itens:

- os comprimentos das ferragens;
- a altura de queda do concreto;
- a forma de lançamento do concreto sobre a viga;
- a forma de utilização do vibrador;
- se está acontecendo segregação do concreto na base dos pilares,
- se estão surgindo “bicheiras” nas peças estruturais;
- medições das dimensões das partes constituintes da obra;
- medição da produtividade dos operários;
- condições de trabalho dos operários;
- conferência de materiais.

4.1 Situação encontrada da obra

Quando se iniciou o estágio, no dia 01 de agosto de 2007, a estrutura da edificação já se encontrava preparada para o lançamento da segunda laje. O concreto utilizado foi o concreto usinado contratado pela empresa "Supermix". Desde essa etapa, foi realizada pelo estagiário juntamente com o engenheiro responsável, toda a conferência de fôrmas e ferragem. O mesmo deve estar pronto para receber o concreto na hora marcada. Atrasos nos trabalhos de preparação das formas e verificação das mesmas pode implicar na perda total do concreto usinado contratado.

Paralelamente aos serviços mencionados acima, era desenvolvida escavação no pavimento térreo onde será construída a garagem.

4.2 Atividades desenvolvidas na obra:

Foi feito o conhecimento do canteiro de obra, verificação das atividades desenvolvidas até o presente momento e análise dos projetos envolvidos na edificação através do engenheiro responsável pela execução da obra.

Os projetos vistos na obra traziam os seguintes itens:

- projeto arquitetônico da edificação, mostrando a planta baixa, cortes, fachadas, planta de cobertura e planta de locação e situação.
- projeto estrutural da edificação, mostrando o dimensionamento das armaduras dos elementos estruturais, como as sapatas, pilares e as lajes,
- plantas de fundação e locação dos pilares;
- cronograma físico - financeiro da obra.

4.3 – Fundações

Quando se iniciou essa etapa, boa parte das sapatas do mezanino já se encontravam prontas, porém, o mezanino se estende pela parte da frente do residencial.

Na área norte do condomínio será construída a portaria. Essa ficará sobre a laje do mezanino. Foi acompanhada a construção das sapatas dessa área como descrito abaixo.

As sapatas das fundações da estrutura da área da portaria são do tipo isoladas, calculadas com resistência a compressão f_{ck} de 16MPa. Foram concretadas sobre um terreno com características de rocha.

Antes da concretagem da sapata é necessário fazer a regularização da superfície onde ela irá ficar assentada.

Essa regularização é feita com concreto magro ciclopico que deve ter uma espessura mínima de 8 cm. Essa espessura pode variar de acordo com a superfície a regularizar.

Em algumas sapatas, essa espessura chegava a 30 cm, devido às irregularidades da superfície rochosa. A superfície do terreno onde será lançado o concreto magro deve ser tratada previamente, fazendo limpeza da mesma.

Também devem ser colocados marcos, nivelados previamente, indicando a altura que deve ficar a camada de regularização.

Depois de preparada a superfície, lança-se o concreto magro dentro da vala. Dentro da vala fica um operário que irá espalhar o concreto com auxílio de pás e o vibrador. Juntamente com o lançamento do concreto, devem-se jogar os matacões ou rochas dentro da mistura. Essas rochas devem ser arrumadas convenientemente dentro do concreto pelo operário que fica dentro da vala. O processo de regularização termina quando o concreto chega no nível marcado anteriormente e depois de convenientemente homogeneizado a mistura.

Depois de regularizada a superfície, alguns dias depois, inicia-se a montagem da forma e a colocação das armaduras que irão compor a sapata. Nessa fase deve-se ter o máximo de cuidado com a locação que deve ser acompanhada e conferida pelo engenheiro responsável pela execução (figura 06).



Figura 06 – Armadura e fôrma para sapata.

Antes de se iniciar a concretagem deve-se ter alguns cuidados como o de molhar as formas e a superfície onde será assentada a sapata a fim de se evitar que essas partes absorvam água do concreto. Em seguida o concreto é lançado e homogeneizado com auxílio de um vibrador como pode ser visto na figura 07.

Terminada a concretagem, o acabamento final é feito com auxílio de uma colher de pedreiro ou com desempenadeira por um operário.

As sapatas dos pilares da laje da área da portaria têm a forma geométrica de um volume de tronco de cone e todas elas possuem volume de $0,455\text{m}^3$, pode-se ver a sapata pronta na figura 08.



Figura 07 – Armadura e fôrma para sapata.



Figura 08 – Sapata pronta.

4.4 – Pilar

Diferentemente do corpo da estrutura de apartamentos, os pilares da laje de sustentação da área de lazer possuem dimensões bem menores por razões óbvias, que é a menor carga a suportar. Todos os pilares compreendidos por essa área do mezanino possuem seção transversal de 40 x 25. O alinhamento dos pilares foi feito de modo a poder maximizar a área da garagem.

Foram utilizadas fôrmas metálicas combinadas com tábuas de madeira para concretagem dos pilares. São aplicados na superfície das formas metálicas desmoldantes, o que garante uma facilidade na desfôrma. Os cuidados para deixar os pilares no prumo certo continuam os mesmos (figura 09).

Os cuidados para que as armaduras fiquem em seus devidos lugares, não saindo do lugar e não encostando nas formas também são tomados. Uma das providências para que isso aconteça, é a soldagem de barras de ferro entre as armaduras que além de garantir que as armaduras não se afastem uma em relação à outra, ainda garante a espessura correta do recobrimento.

Também são utilizadas as chamadas ‘cocadas’ (pequenas placas de concreto na espessura do recobrimento) que garantem a espessura correta do recobrimento.

Antes do início da concretagem, joga-se água por dentro da forma para que toda a superfície que receberá o concreto fique úmida, o que evita a perda de água do concreto para estas superfícies.

Antes do lançamento do concreto é colocada dentro da forma uma camada de massa fina chamada 'goda', composta de cimento, areia e água.

Essa medida é tomada para evitar que a brita se deposite desproporcionalmente no fundo. Em seguida o concreto, traço 1:2:2, é lançado manualmente em camadas de cerca de 40 centímetros e convenientemente homogeneizada com auxílio de um vibrador.

Ao término da concretagem de cada pilar, o prumo é conferido por dois operários. Eles também se encarregam de recolocar o pilar no prumo, caso tenha saído durante a concretagem, movendo convenientemente as escoras.



Figura 09 – Preparo da fôrma do pilar para concretagem.

4.5 – Lajes

No Edifício Residencial Rosimary foi adotado o sistema de laje treliçada. A principal vantagem desse tipo de laje é a Instalação rápida (menos peso), redução de Mão-de-obra, redução de concreto, redução de escoramento, redução de perdas e quebras, distribuição de paredes diretamente sobre as lajes, tubulação elétrica e hidráulica embutidas na laje, facilidade de transporte - 10kg/m e a possibilidade de se ter maiores vãos entre os pilares.

Isto é possível, devido ao seu reduzido peso como também o maior momento de inércia, graças às suas características geométricas, proporcionando assim uma maior resistência aos efeitos do momento fletor.

Devido às vantagens descritas anteriormente, a adoção desse sistema de laje é o preferido de muitas construtoras. A seguir nas figuras 10 a 13 são ilustrados os passos decorrentes da montagem da laje com o posicionamento das treliças, posicionamento dos blocos e escoras.



Figura 10 – Encaixe das treliças.



Figura 11 – Posicionamento das Lajotas para correto espaçamento das treliças.



Figura 12 – Posicionamento das Lajotas.



Figura 13 – Escoras para apoio das treliças.

4.6 – Alvenaria

A alvenaria do edifício residencial Rosimary tem a função apenas de vedação. Os tijolos utilizados são tijolos furados de oito furos e possuem dimensões 20x17x9 cm, que são fornecidos pela Cerâmica Jardim, na cidade de Guarabira.

Os tijolos são dispostos em *meia vez*. A argamassa de assentamento é constituída de cimento, cal e areia no traço 1:2:8 em volume, colocadas com espessura de 15 mm.

O fechamento da estrutura de sustentação, ou seja, a alvenaria de vedação (figura 14) – tanto interna como externamente em cada apartamento – será através de tijolos de oito furos (20x17x9 cm) fornecidos da Cerâmica Jardim, na cidade de Guarabira, no brejo paraibano.



Figura 14 – Alvenaria nos apartamentos.

4.7 – Instalações Hidráulicas

Diferentemente do que acontece quando se usa laje maciça, as instalações hidráulicas foram executadas depois de concretada a estrutura. Porém os orifícios de passagem das tubulações já foram deixados durante a execução das peças estruturais através de tubulações encaixadas durante a montagem das formas.

Todos os apartamentos serão abastecidos pelo reservatório superior que por sua vez será abastecido por um reservatório inferior.

4.8 – Forras.

O assentamento das forras é realizado com o auxílio de fios prumos, mangueira de nível e linhas.

Através do alinhamento das alvenarias e com a ajuda do nível de mangueira, são fixadas linhas guias para o correto posicionamento da forra. Qualquer erro que ocorra durante essa operação pode comprometer o correto fechamento da esquadria.

Para que não haja desperdício de materiais ou mão-de-obra é muito importante uma correta disposição dos materiais e equipamentos no canteiro de obras, a fim de evitar grandes deslocamentos por parte dos operários, o que poderia ocasionar menor produção.

Outro ponto importante a se observar é quanto à segurança dos operários. os quais devem sempre trabalhar dotado de equipamentos individuais tais como: capacete, luvas, botas, cinto de segurança, óculos de segurança, máscaras para soldadores, etc.

7.0 CONCLUSÃO

Diante da experiência deste estágio é possível afirmar que o conhecimento prático adquirido nas obras é de simples assimilação, de pouca complexidade e limitado com relação às próprias experiências, porém o embasamento teórico é indispensável e ilimitado pelo fato da ciência estar continuamente progredindo.

O engenheiro civil deve ser um eterno estudante de engenharia, porque os princípios teóricos a cada momento estão mais aprofundados e novas tecnologias surgem no mercado, necessitando de uma contínua atualização do profissional.

É de grande importância que o engenheiro responsável por uma obra, conheça as normas, que visam acima de tudo a segurança dentro da obra, como a NR 18, que é de difícil cumprimento na íntegra, mas não impossível. Alguns pontos da norma são descumpridos simplesmente por falta de conhecimento do engenheiro responsável.

Nas construções deve-se fazer uma análise minuciosa a respeito da economia, porque o que pode ser lucrativo agora pode tornar-se um grande problema no futuro, por isso é indispensável seguir as normas, para evitar maiores transtornos.

Os novos engenheiros têm a missão de elevar a qualidade da engenharia, fazendo com que procedimentos inadequados sejam evitados para o engrandecimento da engenharia civil.

Deve-se salientar também, que um engenheiro é responsável tanto pelos bens materiais da obra, como pelo trabalho humano, ou seja, por um bom relacionamento entre as pessoas que estão envolvidas. Sem desmerecer ou até mesmo julgar-se superior a ninguém, contudo mantendo sempre o respeito e a ordem. Deverá zelar sempre pela harmonia no ambiente de trabalho, por ser um aspecto fundamental para um bom desempenho dos operários, e conseqüentemente uma boa qualidade na construção.

Finalmente posso afirmar que, este estágio, foi de grande valor, pois pude viver na prática o que apenas havia visto na teoria em várias disciplinas, além de ter ampliado meus conhecimentos na área da construção civil.

3.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6118
2003 Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 1978,
63p.

NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções, Volume 1, 1ª
Edição – Editora Edgard Blucher Ltda., 1979.

PEIRUCCI, E. G. Concreto de Cimento Portland, 13 ed, São Paulo, globo 1998,
307p.