



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 JURACY ROLIM
LOCAL: RUA DENISE ALVES DE MEDEIROS, 180 - CATOLÉ

DANIEL JOSÉ MORAES BATISTA
MATRÍCULA: 20621609

ORIENTADOR: PROF. JOÃO BATISTA QUEIROZ DE CARVALHO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

SUPERVISOR: ENGENHEIRO VITOR VINICIUS OLIVEIRA SILVA
EMPRESA: CIPRESA EMPREENDIMENTOS LTDA

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2011.



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

DANIEL JOSÉ MORAES BATISTA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRA: RESIDENCIAL JURACY ROLIM
LOCAL: RUA DENISE ALVES DE MEDEIROS – CATOLÉ

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

Orientador: Professor João Batista Queiroz de Carvalho
Supervisor: Engenheiro Vitor Vinicius Oliveira Silva

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2011.

DANIEL JOSÉ MORAES BATISTA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRA: RESIDENCIAL JURACY ROLIM
LOCAL: RUA DENISE ALVES DE MEDEIROS - CATOLÉ

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.

Daniel José Moraes Batista

Aluno: Daniel José Moraes Batista
Matrícula: 20621609

Orientador: Prof. João B. Queiroz de Carvalho
Unidade Acadêmica Engenharia Civil

Vitor Vinicius O. Silva

Supervisor: Engº Vitor Vinicius Oliveira Silva
Empresa Cipresa Empreendimentos Ltda.

CAMPINA GRANDE, JUNHO DE 2011.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria Auzenida e José Casusa, ao meu irmão, Danilo e a minha irmã, Samara, por incentivar a minha caminhada. Muito obrigado.

A todos os meus amigos. Obrigado por poder contar sempre com vocês.

Aos colegas da universidade, Diego, Luiz, Igor e Felipe pelos dias de convívio e noites sem dormir na execução de projetos, tudo valeu a pena, conseguimos vencer.

Ao professor João Batista Queiroz de Carvalho, meus sinceros agradecimentos pela orientação na elaboração deste relatório, bem como pelo incentivo e confiança depositada para a realização desse estágio.

A todos os professores da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, pelos conhecimentos transmitidos, pela confiança depositada, pelo exemplo e pela amizade.

A todos os funcionários da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, em especial ao secretário Armando, pelo apoio que possibilitou a realização do meu curso, bem como deste relatório.

Aos laboratoristas, pelos conhecimentos transmitidos durante a realização do meu curso.

Ao meu supervisor, Engenheiro Vitor Vinicius, pela oportunidade de estagiar na Cipresa, pelas orientações e pela confiança depositada. Muito aprendi. Obrigado.

Aos funcionários da Cipresa, pelo auxílio prestado durante o estágio.

Ao mestre de obra, Srº José Torres, ao encarregado, Severino, aos pedreiros, serventes, carpinteiros, ferreiros, por todo ensinamento transmitido.

“Seja rigoroso com você mesmo”

Prof. Milton Bezerra das
Chagas Filho, 2010.

SUMÁRIO

1 OBJETIVO.....	3
2 INTRODUÇÃO	4
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3.1 Serviços preliminares e Locação de obras	5
3.2 Fundações.....	7
3.2.1 Blocos e Alicerces	8
3.2.2 Sapatas	8
3.3 Formas	9
3.4 Ferragem	11
3.5 Concreto.....	12
3.5.1 Cimento portland	13
3.5.2 Agregado miúdo	13
3.5.3 Agregado graúdo.....	14
3.5.4 Água	14
3.6 Alvenaria	15
4 RESIDENCIAL JURACY ROLIM.....	17
5 ATIVIDADES ACOMPANHADAS.....	18
5.1 Locação da obra.....	19
5.2 Fundações.....	20
5.3 Execução das armaduras.....	20
5.4 Execução das fôrmas	23
5.5 Concretagem	26
5.6 Execução de alvenaria	28
5.7 Armazenamentos dos materiais	32
5.8 Acompanhamento e Fiscalização para o Controle de Qualidade.....	34
6. CONCLUSÕES	39
7 BIBLIOGRÁFIA.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Gabarito da obra	7
Figura 2 Sapatas	9
Figura 3 Forma da escada	10
Figura 4 Armação de pilares	11
Figura 5 Produção de concreto	15
Figura 6 Fachada em alvenaria de tijolos	16
Figura 7 Visão geral da obra	17
Figura 8 Eixos no gabarito	19
Figura 9 Barras de aço	20
Figura 10 Montagem das armaduras	21
Figura 11 Ferros de espera	22
Figura 12 Armação da laje	22
Figura 13 Espaçadores de pilares e lajes	23
Figura 14 Gastalho	24
Figura 15 Forma do pilar	24
Figura 16 Forma de laje	25
Figura 17 Forma do capitel	25
Figura 18 Lateral da forma da laje	26
Figura 19 Concretagem do pilar	27
Figura 20 Lançamento do concreto na laje	27
Figura 21 Acabamento do concreto	28
Figura 22 Marcação da base	29
Figura 23 Contra-verga	29
Figura 24 Chapisco nos pilares	30
Figura 25 Telas de aço	31
Figura 26 Encunhamento	31
Figura 27 Armazenamento do cimento portland	32
Figura 28 Armazenamento das barras de aço	33
Figura 29 Armazenamento dos tijolos	33
Figura 30 Armazenamento da areia e brita	34
Figura 31 Padiolas	35
Figura 32 Slump test	35
Figura 33 Prumo na forma do pilar	36
Figura 34 Lançamento e adensamento	36
Figura 35 Mapa de concretagem	37
Figura 36 Verificação do esquadro	37
Figura 37 Verificação do prumo	38

1 OBJETIVO

Este relatório tem como objetivo descrever as atividades realizadas durante o Estágio Curricular Supervisionado realizado na Cipresa Empreendimentos Ltda., na obra do residencial Juracy Rolim localizada na Rua Denise Alves de Medeiros, 180, no bairro do Catolé em Campina Grande, PB. As atividades foram exercidas no período de 01 de março a 01 de julho de 2011, tendo uma carga horária de 4 horas diárias. O estágio teve como objetivo aplicar, os conceitos teóricos aprendidos, verificar como estes conceitos são realizados na prática, desenvolver a tomada de iniciativas para a resolução de problemas do cotidiano de uma obra e o relacionamento com engenheiros e operários da construção.

2 INTRODUÇÃO

O curso de graduação em engenharia Civil da UFCG tem o objetivo formar profissionais que serão capazes de analisar projetos da construção, calcular estruturas, gerenciar, supervisionar e fiscaliza as obras, bem como fornecer soluções para otimizar o trabalho nas construções. Portanto, umas das exigências para formação de um profissional da construção civil é a realização do estágio supervisionado que tem como objetivo propiciar ao estudante um primeiro contato com o exercício da profissão. O presente relatório consta os procedimentos que fazem parte de uma obra, que vão desde a locação de obra, passando pela execução das formas e concretagem até algumas etapas de acabamento do edifício.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para melhor entendimento do leitor, este capítulo foi elaborado para expor uma pequena abordagem teórica das atividades vistas durante o estágio. A pesquisa foi elaborada através de consultas bibliográficas. O capítulo foi organizado em subitens seguindo uma ordem cronológica com toda uma abordagem conceitual. Em seguida, nos próximos capítulos, estes conceitos serão relacionados com as atividades desenvolvidas no decorrer do período de estágio.

3.1 Serviços preliminares e Locação de obras

A obra de construção de edifícios tem seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras. Esta implantação requer um projeto específico, que deve ser cuidadosamente elaborado a partir das necessidades da obra e das condições do local de implantação.

Porém, antes mesmo do início da implantação do canteiro, algumas atividades prévias, comumente necessárias, podem estar a cargo do engenheiro de obras. Tais atividades são usualmente denominadas "Serviços Preliminares" e envolvem, entre outras atividades: a verificação da disponibilidade de instalações provisórias, que envolvem a instalação de luz e força, já que em uma obra de edifícios são utilizados vários equipamentos que requerem grandes potências elétricas como, por exemplo, betoneira e vibrador, bem como a instalação de água e esgoto necessário para a higiene pessoal dos operários e para fabricação de concretos e argamassas e também, o movimento de terra necessário para a obtenção do nível de terreno desejado para o edifício.

Considerando-se que o movimento de terra necessário para implantação do edifício tenha sido realizado e que as instalações provisórias tenham sido realizadas, pode-se dar início à construção.

O primeiro passo é passar o edifício que "está no papel" para o terreno. A esta atividade dá-se o nome de LOCAÇÃO DO EDIFÍCIO, isto é, transfere-se para o terreno o que foi projetado em escala reduzida.

A locação tem como parâmetro o projeto de localização ou de implantação do edifício. No projeto de implantação, o edifício sempre está referenciado a partir de um ponto conhecido e previamente definido. A partir deste ponto, passa-se a posicionar (locar) no solo a projeção do edifício desenhado no papel.

É comum ter-se como referência os seguintes pontos:

- O alinhamento da rua;
- Um poste no alinhamento do passeio;
- Um ponto deixado pelo topógrafo quando da realização do controle do movimento de terra; ou
- Uma lateral do terreno.

Nos casos em que o movimento de terra tenha sido feito, deve-se iniciar a locação pelos elementos da fundação, tais como as estacas, os tubulões, as sapatas isoladas ou corridas, entre outros. Caso contrário, a locação deverá ser iniciada pelo próprio movimento de terra.

Uma vez locadas e executadas as fundações, pode ser necessária a locação das estruturas intermediárias, tais como blocos e baldrames.

Os elementos são comumente demarcados pelo eixo, definindo-se posteriormente as faces, nos casos em que seja necessário, como ocorre, por exemplo, com as sapatas corridas, baldrames e alvenarias.

Os cuidados com a locação dos elementos de fundação de maneira precisa e correta são fundamentais para a qualidade final do edifício, pois a execução de todo o restante do edifício estará dependendo deste posicionamento, já que ele é a referência para a execução da estrutura, que passa a ser referência para as alvenarias e estas, por sua vez, são referências para os revestimentos. Portanto, o tempo empreendido para a correta locação dos eixos iniciais do edifício favorece uma economia geral de tempo e custo da obra.

A demarcação poderá ser realizada totalmente com o auxílio de aparelhos topográficos (teodolito e nível), com o auxílio de nível de mangueira, régua, fio de prumo e trena, ou ainda, um misto entre os dois, como citado anteriormente. A definição por uma ou outra técnica dependerá do porte do edifício e das condições topográficas do terreno.

O processo topográfico é utilizado principalmente em obras de grande extensão ou em obras executadas com estrutura pré-fabricada (de concreto ou aço), pois neste caso, qualquer erro pode comprometer seriamente o processo construtivo. Nos casos de edifícios de pequena extensão, construídos pelo processo tradicional, é comum o emprego dos procedimentos "manuais".

Em quaisquer dos casos, porém, a materialização da demarcação exigirá um elemento auxiliar que poderá ser constituído por simples piquetes, por cavaletes ou pela tabeira (também denominada tapume, tábua corrida ou gabarito).



Figura 1 Gabarito da obra.

3.2 Fundações

Fundações são os elementos estruturais com função de transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apóia (AZEREDO, 1988). Assim, as fundações devem ter resistência adequada para suportar as tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais. Para se escolher a fundação mais adequada, devem-se conhecer os esforços atuantes

sobre a edificação, as características do solo e dos elementos estruturais que formam as fundações.

As fundações se classificam em diretas e indiretas, de acordo com a forma de transferência de cargas da estrutura para o solo onde ela se apóia. A seguir temos dois tipos de fundações estudadas em sala de aula.

3.2.1 Blocos e Alicerces

Este tipo de fundação é utilizado quando há atuação de pequenas cargas, como por exemplo, um sobrado. Os blocos são elementos estruturais de grande rigidez, ligados por vigas denominadas “baldrames”, que suportam predominantemente esforços de compressão simples provenientes das cargas dos pilares.

Os alicerces, também denominados de blocos corridos, são utilizados na construção de pequenas residências e suportam as cargas provenientes das paredes resistentes, podendo ser de concreto, alvenaria ou de pedra.

3.2.2 Sapatas

Ao contrário dos blocos, as sapatas não trabalham apenas à compressão simples, mas também à flexão, devendo neste caso serem executadas incluindo material resistente à tração (BRITO, 1987).



Figura 2 Sapatas.

3.3 Formas

A forma pode ser considerada como o conjunto de componentes cujas funções principais são:

- Dar forma ao concreto – molde;
- Conter o concreto fresco e sustentá-lo até que tenha resistência suficiente para se sustentar por si só;
- Proporcionar à superfície do concreto a rugosidade requerida;
- Servir de suporte para o posicionamento da armação, permitindo a colocação de espaçadores para garantir os cobrimentos;
- Servir de suporte para o posicionamento de elementos das instalações e outros itens embutidos;
- Servir de estrutura provisória para as atividades de armação e concretagem, devendo resistir às cargas provenientes do seu peso próprio, além das de serviço, tais como pessoas, equipamentos e materiais;
- Proteger o concreto novo contra choques mecânicos;
- Limitar a perda de água do concreto, facilitando a cura.

Pode-se dizer que o sistema de formas é constituído pelos seguintes elementos: molde, estrutura do molde, escoramento (cimbramento) e peças acessórias.

Molde é o que caracteriza a forma da peça e, segundo Fajersztajn [1987], é o elemento que entra em contato direto com o concreto, definindo o formato e a textura concebidos para a peça durante o projeto. É constituído genericamente por painéis de laje, fundos e faces de vigas e faces de pilares.

Estrutura do Molde - é o que dá sustentação e travamento ao molde e, segundo Fajersztajn [1987], é destinada a enrijecer o molde, garantindo que ele não se deforme quando submetido aos esforços originados pelas atividades de armação e concretagem, podendo ter diferentes configurações em função do sistema de formas e da peça considerada. É constituído comumente por gravatas, sarrafos acoplados aos painéis e travessões.

Escoramento (cimbramento) é o que dá apoio á estrutura da fôrma. É o elemento destinado a transmitir os esforços da estrutura do molde para algum ponto de suporte no solo ou na própria estrutura de concreto [Fajersztajn, 1987]. É constituído genericamente por guias, pontaletes e pés-direitos.

Acessórios - componentes utilizados para nivelamento, prumo e locação das peças, sendo constituídos comumente por aprumadores, sarrafos de pé-de-pilar e cunhas.



Figura 3 Forma da escada.

3.4 Ferragem

Os aços para concreto armado, fornecidos em rolos (fios) ou mais comumente em barras com aproximadamente 12 metros de comprimento, são empregados como armadura ou armação de componentes estruturais. Nesses componentes estruturais, tais como blocos, sapatas, estacas, pilares, vigas, vergas e lajes, as armaduras têm como função principal absorver as tensões de tração e cisalhamento e aumentar a capacidade resistente das peças ou componente comprimidos.

O concreto tem boa resistência à compressão, da ordem de 25 MPa, podendo chegar a 60 MPa ou mais, enquanto que o aço tem excelente resistência à tração e à compressão da ordem de 500 MPa chegando, em aços especiais para concreto protendido, a cerca de 2000 MPa. No entanto, a resistência à tração dos concretos é muito baixa, cerca de 1/10 de sua resistência à compressão, o que justifica seu emprego solidariamente com o aço. O concreto armado é, portanto consequência de uma aliança racional de materiais com características mecânicas diferentes e complementares.



Figura 4 Armação de pilares.

3.5 Concreto

Denomina-se concreto um material formado pela mistura de cimento, água, agregado graúdo (brita ou cascalho) e agregado miúdo (areia). O concreto fresco tem consistência plástica, podendo ser moldado, na forma e dimensões desejadas, bastando lançar a massa fresca no interior de fôrmas de madeira ou outro material adequado.

O concreto endurecido tem elevada resistência à compressão, mas baixa resistência à tração.

Denomina-se concreto armado o material misto pela colocação de barras de aço no interior do concreto. As armaduras são posicionadas, no interior da fôrma, antes do lançamento do concreto plástico. Este envolve as barras de aço, obtendo-se, após o endurecimento uma peça de concreto armado.

O concreto armado apresenta como material de construção, grande número de vantagens:

- Materiais econômicos e disponíveis com abundância no globo terrestre;
- Grande facilidade de moldagem, permitindo adoção das mais variadas formas;
- Emprego extensivo de mão-de-obra não qualificada e equipamentos simples;
- Elevada resistência à ação do fogo;
- Elevada resistência ao desgaste mecânico;
- Grande estabilidade, sob ação de intempéries, dispensando trabalhos de manutenção;
- Aumento da resistência à ruptura com o tempo;
- Facilidade e economia na construção de estruturas contínuas, sem juntas.

Uma das principais desvantagens do concreto armado é sua massa específica elevada (2500 kg/m^3). Em obras com grandes vãos, as solicitações de peso próprio se tornam excessivas, resultando numa limitação prática dos vãos das vigas em concreto armado.

Os concretos, de emprego usual nas estruturas, são constituintes de quatro materiais: Cimento Portland, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

3.5.1 Cimento portland

Os cimentos portland são cimentos hidráulicos produzidos pela pulverização de clínquer formados essencialmente por silicatos de cálcio hidratados, com adição de sulfatos de cálcio e outros compostos.

3.5.2 Agregado miúdo

As areias são divididas em grossas, médias, finas e muito finas, conforme o valor do seu *módulo de finura*, que é a soma das porcentagens retidas acumuladas, nas peneiras da *série normal*, divididas por 100.

Segundo a NORMA NBR-7211 de 1983, temos os seguintes valores:

- Areia grossa - módulo de finura entre 3,35 e 4,05;
- Areia média - módulo de finura entre 2,40 e 3,35;
- Areia fina - módulo de finura entre 1,97 e 2,40;
- Areia muito fina - módulo de finura menor que 1,97.

A areia ótima para concreto armado apresenta módulo de finura entre 3,35 e 4,05.

3.5.3 Agregado graúdo

Os agregados graúdos são classificados conforme os tamanhos das partículas componentes (diâmetros mínimos e máximos), a saber:

- Brita 0 – 4,8 a 9,5 mm;
- Brita 1 – 9,5 a 19 mm;
- Brita 2 – 19 a 25 mm;
- Brita 3 – 25 a 50 mm;
- Brita 4 – 50 a 76 mm;
- Brita 5 – 76 a 100 mm.

Os tamanhos mais utilizados em concreto armado comum são a brita 1 ou uma mistura de brita 1 e 2.

3.5.4 Água

A água utilizada na construção do concreto deve ser, de preferência, potável, não devendo conter resíduos industriais ou substâncias orgânicas. A experiência mostra que diversos sais minerais não prejudicam o concreto, quando dissolvidos em concentrações toleráveis.



Figura 5 Produção de concreto.

3.6 Alvenaria

Modernamente se entende por alvenaria, um conjunto coeso e rígido, de tijolos ou blocos (elementos de alvenaria) unidos entre si por argamassa. A alvenaria pode ser empregada na confecção de diversos elementos construtivos (paredes, abóbadas, sapatas, etc...) e pode ter função estrutural, de vedação etc... Quando a alvenaria é empregada na construção para resistir cargas, ela é chamada Alvenaria resistente, pois além do seu peso próprio, ela suporta cargas (peso das lajes, telhados, pavimento superior, etc...)

Quando a alvenaria não é dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada Alvenaria de vedação. As paredes utilizadas como elemento de vedação devem possuir características técnicas que são:

- Resistência mecânica;
- Isolamento térmico e acústico;
- Resistência ao fogo;
- Estanqueidade;
- Durabilidade.

As alvenarias de tijolos e blocos cerâmicos ou de concreto, são as mais utilizadas, mas existem investimentos crescentes no desenvolvimento de tecnologias para industrialização de sistemas construtivos aplicando materiais diversos, como por exemplo, o Drywall, composto de perfis de aço e placas de gesso.

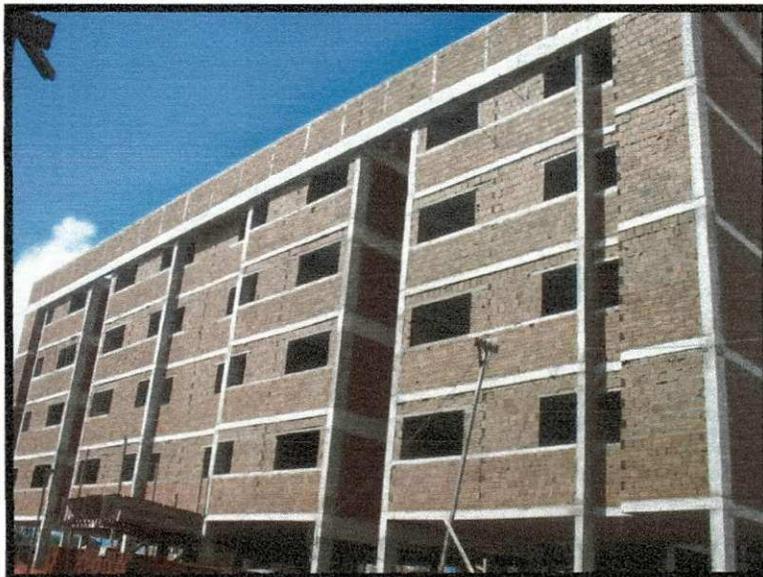


Figura 6 Fachada em alvenaria de tijolos.

4 RESIDENCIAL JURACY ROLIM

A obra consiste em três blocos, o bloco A com quatro pavimentos, o bloco B e o C com seis pavimentos, em cada pavimento contém oito apartamentos com área aproximada de 55 a 75 m². A obra encontra-se localizada na Rua Denise Alves de Medeiros, s/n no Catolé compreendendo uma área de 6000 m² de canteiro. A obra contém aproximadamente 98 trabalhadores, um encarregado e um mestre de obra.

São construções onde são usadas Lajes nervuradas do tipo cogumelo, em que não existe vigamento, ou seja, a laje fica apoiada diretamente nos pilares.

A obra foi iniciada em 2010 e prevista para entregar em 2012, tem como responsável técnico o engenheiro Jarbas Batista Gonçalves.



Figura 7 Visão geral da obra.

5 ATIVIDADES ACOMPANHADAS

Durante o período de estágio foram acompanhadas as seguintes atividades descritas abaixo. Para melhor organização das informações, primeiramente todas as atividades serão redigidas em subitens e logo em seguida serão descritas com mais detalhes.

- Locação da obra;
- Fundações;
- Execução das armaduras;
- Execução das formas;
- Concretagem;
- Execução de alvenaria;
- Armazenamento dos materiais;
- Acompanhamento e Fiscalização para o Controle de Qualidade.

5.1 Locação da obra

Para o início da locação da obra, é necessário que o gabarito esteja concluído. Durante a execução do gabarito, os carpinteiros juntamente e o mestre com o projeto em mãos, iniciaram fixando os pontaletes a cada 1 a 2 metros, em seguida, com o auxílio da mangueira de nível, esquadros e trenas metálicas, posicionaram as tábuas em todo perímetro da obra, por fim o gabarito foi pintado para facilitar a visualização das medidas posteriores.

Na próxima fase, foi transportado para o gabarito o posicionamento dos eixos, e medida de face e eixo das sapatas, todos identificados. Para que os eixos de locação não de movam, sempre é usado pregos na parte superior do gabarito. (figura 08).



Figura 8 Eixos no gabarito.

5.2 Fundações

As fundações foram executadas em sapatas isoladas, todas locadas de acordo com o projeto. Esta é a fase mais importante da construção, devido à execução das etapas posteriores dependerem deste posicionamento correto, caso contrário comprometeria a qualidade da construção.

5.3 Execução das armaduras

A execução das armaduras compreende desde o dobramento das ferragens e montagem das armaduras até colocação nas formas para concretagem.

O dobramento das ferragens era executado por uma equipe de ferreiros comandados por um encarregado, em um local apropriado. Os ferros eram armazenados separados por bitolas (figura 09), como determina as normas de qualidade, bem como para facilitar o processo. A montagem das armaduras para os pilares, ou seja, dos ferros longitudinais e os estribos eram feitos com o auxílio da torquês, ferramenta utilizada para pontear os ferros com arame recosido (figura 10).



Figura 9 Barras de aço.



Figura 10 Montagem das armaduras.

A colocação das ferragens já montadas nas fôrmas era feita com cuidado para não modificar os espaçamentos dos estribos. As ferragens eram colocadas e amarradas nos ferros de espera (figura 11), que variam de acordo com a bitola que geralmente é de 40 cm ou 50 cm.

Nas lajes, a colocação e montagem das armaduras foram feitas no próprio local, os ferros já identificados eram trazidos para o local pelos ajudantes, e colocados nos locais especificados pelo projeto, em seguida tudo era conferido. (figura 12).



Figura 11 Ferros de espera.



Figura 12 Armação da laje.

Segundo a NBR 6118 de 2003 devem-se sempre respeitar o cobrimento das armaduras, ou seja, à distância entre a ferragem e a face externa da peça concretada, que depende da classe de agressividade ambiental, para que o aço não sofra processos prematuros de oxidação.

O cobrimento era alcançado utilizando-se de pequenos espaçadores de plástico que eram colocados nos estribos e nas ferragens das lajes (figuras 13).



Figura 13 Espaçadores de pilares e lajes.

5.4 Execução das fôrmas

A execução das fôrmas quererem grande cuidado por parte dos carpinteiros, pois como o próprio nome diz qualquer alteração no prumo e no nivelamento delas, acarretará em problemas depois da peça concretada e desformada. Devido à obra não ter vigamento, pois se usa laje cogumelo nervurada, portanto o tópico se restringirá a fôrmas de pilares e de lajes.

A montagem as fôrmas dos pilares se dava primeiramente, com a locação através dos eixos de referência, dos *gastalhos* que funcionam como base da fôrma do pilar (figura 14). Depois de colocados estas peças, os carpinteiros colocavam os painéis e travavam com barras aço rosqueáveis e com sarrafo, conhecido como *mão-francesa* (figura 15), evitando que as fôrmas se abram ou desloquem durante a concretagem.



Figura 14 Gastalho.

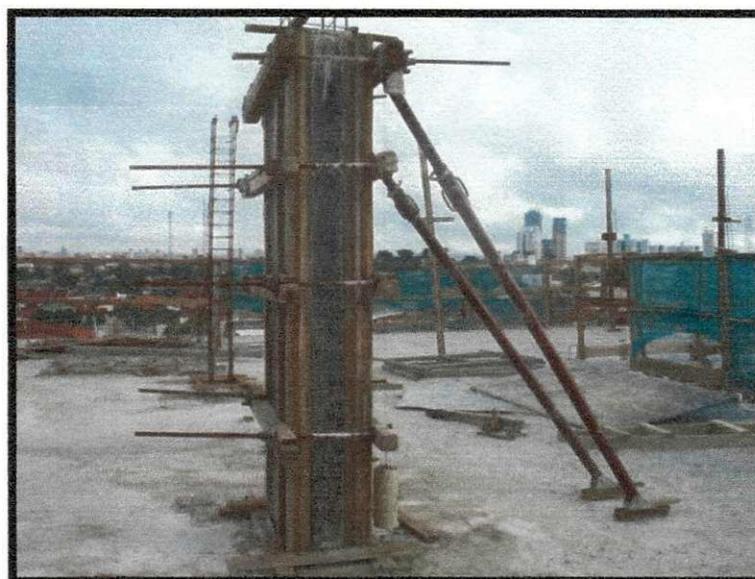


Figura 15 Forma do pilar.

No caso das lajes, os carpinteiros inicialmente colocavam pontaltes longitudinais, com escoras metálicas, que funcionavam como suporte dos caixotes, conhecidos como “cumbucas” (figura 16). Em seguidas os carpinteiros montavam as “mesas” localizadas nas cabeças dos pilares, conhecido como capitel, onde não se colocava “cumbucas”, já que se tratava de laje cogumelo (figura 17).



Figura 16 Forma de laje.



Figura 17 Forma do capitel.

Na finalização da montagem das fôrmas das lajes os carpinteiros fixavam as tábuas na lateral com a colocação de sarrafos, que funcionam como mão-francesa (figura 18).



Figura 18 Lateral da forma da laje.

Durante a montagem de todos os tipos de formas, os carpinteiros tiveram sempre o cuidado de sempre verificar os esquadros e prumos, evitando que as peças concretadas fiquem em descordo com o projetado.

5.5 Concretagem

Depois de concluído a montagem das armaduras e das fôrmas, o passo seguinte é a concretagem. O concreto produzido na obra se destinava a enchimentos dos pilares ou peças de menor dimensão. No caso das lajes o concreto era usinado, fornecido pela SuperMix.

Nos pilares, o concreto era lançado por com uma pá e adensado para que não fiquem falhas, conhecidos como “bicheiras”, que comprometam a estrutura (figura 19).

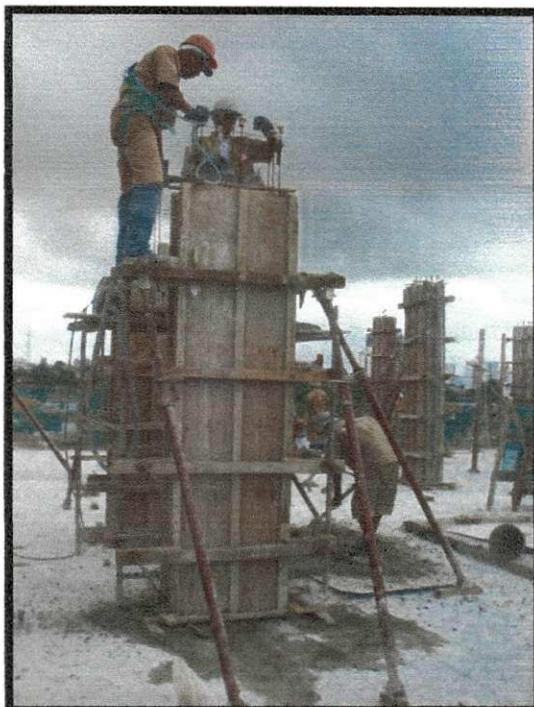


Figura 19 Concretagem do pilar.

No caso da laje, o concreto era levado por bombas fornecido pela SuperMix (figura 20), depois de lançado na fôrma da laje e vibrado, o concreto era espalhado em toda superfície, sarrafeado e em seguida, o concreto era alisado para não ficar uma superfície muito rugosa (figura 21).

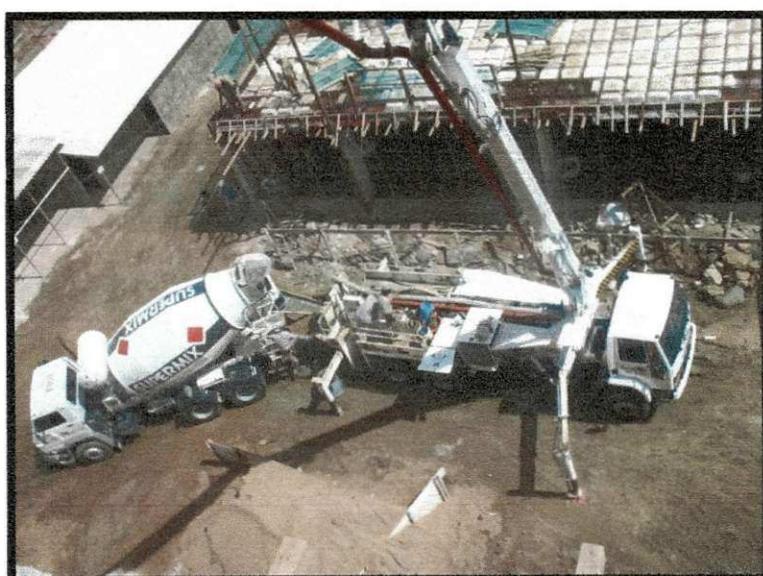


Figura 20 Lançamento do concreto na laje.



Figura 21 Acabamento do concreto.

5.6 Execução de alvenaria

Com a conclusão de toda superestrutura que compreende a etapa de concreto armado, a etapa de alvenaria é iniciada. A alvenaria se inicia com a marcação da base, onde são divididos os cômodos. Se deve ter muito cuidado nesta fase, para a base não ficar fora de esquadro, caso contrário, toda alvenaria ficaria comprometida.

Na obra, a alvenaria era executada com uma equipe de pedreiros e seus respectivos ajudantes. A marcação da base era feita tendo como referência eixos ortogonais, onde os cômodos eram divididos com uma fiada de tijolos (figura 22).



Figura 22 Marcação da base.

Primeiramente, a elevação da alvenaria se dava até a altura das janelas, onde eram confeccionados contra-vergas moldados in-loco, peças que evitam o surgimento de trincas (figura 23).

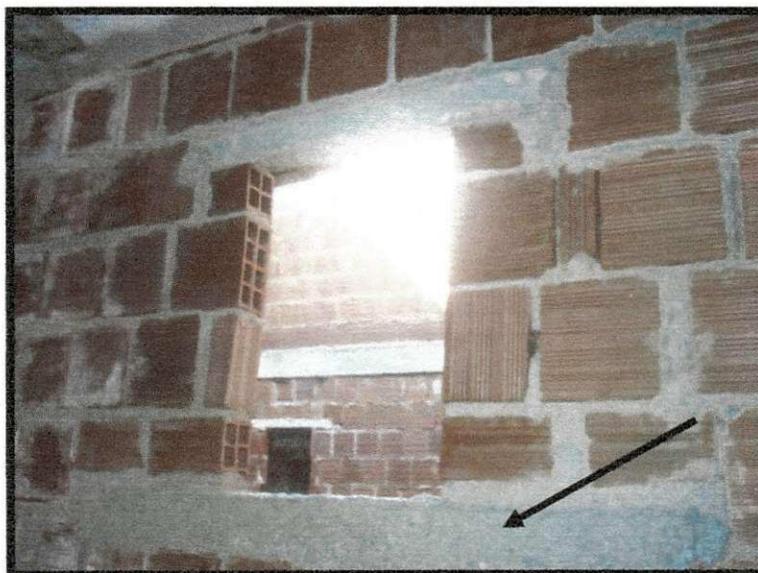


Figura 23 Contra-verga.

Para facilitar a fixação da argamassa nos pilares, estes eram anteriormente chapiscados para melhor aderência (figura 24). Para que a alvenaria fique bem fixa nos pilares, a cada três fiadas eram utilizadas telas de aço parafusadas nos pilares (figura 25).



Figura 24 Chapisco nos pilares.



Figura 25 Telas de aço.

Depois de todas as fiadas concluídas, a etapa final da execução da alvenaria, é o encunhamento (figura 26), que compreende o fechamento do espaço restante entre o final da alvenaria e o fundo da vida ou da laje. O encunhamento foi feito depois de concluída toda alvenaria, com argamassa expansiva. O objetivo é evitar fissuras devido aos esforços existentes.

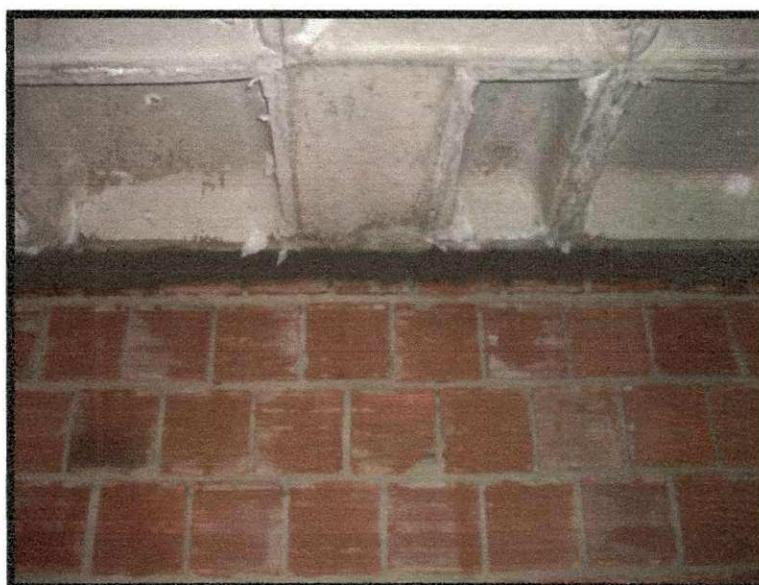


Figura 26 Encunhamento.

5.7 Armazenamentos dos materiais

Para um bom andamento de uma obra, o canteiro tem que estar sempre organizado e limpo. Durante o estágio foi acompanhado como é feito o armazenamento de vários materiais, como: cimento portland, aços, tijolos, areia e brita.

A forma de armazenamento correta dos materiais é uma exigência de empresas que prezam pela qualidade dos seus serviços, como é o caso da Cipresa empreendimentos Ltda.

O armazenamento correto destes materiais será descritos a seguir.

O cimento portland deve ser armazenado em locais secos, cobertos com lonas plásticas para evitar que a umidade entre em contato com o material (figura 27).



Figura 27 Armazenamento do cimento portland.

As barras de aço devem ser armazenadas em locais cobertos para evitar excesso de oxidação devido às chuvas, em cima de pisos secos, nunca em contato direto com o solo e separados por bitolas (figura 28).



Figura 28 Armazenamento das barras de aço.

Os blocos de cerâmicos, mais conhecidos como tijolos devem ser armazenados em pilhas de 1,50 m de altura e identificados com placas (figura 29).



Figura 29 Armazenamento dos tijolos.

A areia e brita devem ser armazenados em baias, locais onde são separados e identificados através de placas (figura 30).

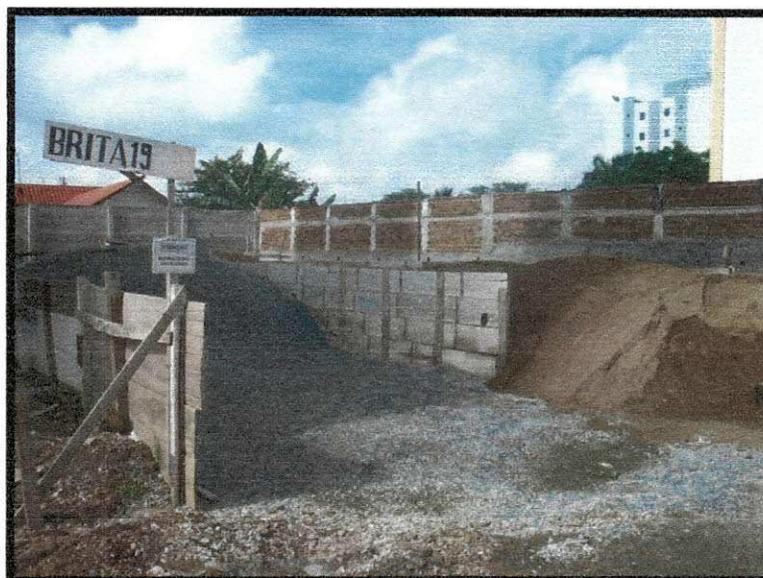


Figura 30 Armazenamento da areia e brita.

5.8 Acompanhamento e Fiscalização para o Controle de Qualidade

É uma das funções do estagiário na Cipresa empreendimentos Ltda. o acompanhamento e fiscalização da maioria dos serviços executados durante a construção. Esse controle de qualidade é uma exigência de empresas com a certificação ISO 9001, um conjunto de normas técnicas de gestão de qualidade, que dão a empresa maior organização, produtividade e credibilidade.

O controle era feito de acordo com as recomendações do livro de controle de qualidade. Neste livro estavam descritos procedimentos de recebimento de materiais, execução de serviços e teste para verificação da qualidade.

Na produção de concreto, o controle era realizado acompanhando a quantidade de material adicionado na betoneira, com a ajuda de padiolas que tem dimensões padronizadas (figura 31). Essas quantidades deveriam está de acordo à tabela de traço.



Figura 31 Padiolas.

Em seguida, era feito o *Slump Test* ou teste de abatimento (figura 32) e comparado com o valor estabelecido pelo engenheiro que era de 6 ± 1 cm.



Figura 32 Slump test.

Na execução de peça estrutural o controle de dava em vários aspectos: na retirada de prumos nas fôrmas dos pilares e os nivelamentos das lajes que deveriam ser menores do que 5 mm (figura 33), se as bitolas estão certas e posicionadas de

6. CONCLUSÕES

Durante todo período do estágio, pude perceber como é complexo gerenciar e administrar uma obra, em virtude da quantidade de serviços a acompanhar, bem como lidar com pessoas com diferentes personalidades, e tudo isso tendo que respeitar prazos estabelecidos pela empresa. Por isso, o estágio é muito importante para que o estudante de engenharia possa adquirir visões críticas do funcionamento de uma obra. É através do estágio que começamos a obter experiência para resolução de problemas na construção civil.

O estágio me deu uma grande oportunidade de vivenciar durante apenas quatro meses, a execução da maioria dos serviços em uma construção, isso me deu um pouco de conhecimento prático, que será importante no início da minha vida profissional.

Aprendi que os conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso são de fundamental importância no entendimento de questões que envolvem uma construção, seja de grande ou pequeno porte. Porém, que também existem questões práticas que não seguem rigorosamente a teoria.

Um ponto importante observado durante o estágio foi a importância do mestre-de-obras no andamento da obra, pois ele é o intermediador entre engenheiro e os operários.

Um ponto negativo presenciado na obra foi a falta de conscientização dos operários, visto que, não fazem o uso freqüente dos EPI's (Equipamento de Proteção Individual).

Em fim, a pouca, porém importante experiência conquistada durante os meses de estágio me deu confiança para seguir e honrar a carreira de Engenheiro Civil.

7 BIBLIOGRAFIA

BOTTURA, M. M. E BURRATTINO, S. M. Serviços Preliminares de Construção e Locação de obras, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BURRATTINO, S. M. E ESPINELLI L. S. Fundações, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

COCITO, L. O. Tecnologia e Gestão de Sistemas Construtivos de Edifícios, Universidade Federal de São Carlos, 2004.

ANDOLFADO, R. P. Controle Tecnológico Básico do Concreto, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 6118:2003: Projeto e Execução de obras de concreto armado - procedimentos.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12655. 1996. Concreto - preparo controle e recebimento.

BORGES, Alberto de Campos. Práticas das Pequenas Construções. Vol I. 7ª Edição. Editora Edgard Blucher Ltda. 1979.

COSTA, C. R. V., Apostila de materiais de construção II. 2003. Universidade Federal de Campina Grande.