



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS – CTRN
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL – UAEC
COMPONENTE CURRICULAR: ESTÁGIO SUPERVISIONADO
ALUNO: MOZART EDSON LOPES GUIMARÃES
MATRÍCULA: 20211173

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

Campina Grande, fevereiro de 2009.

Relatório de Estágio Curricular

Mozart Edson Lopes Guimarães

Orientadores: Prof^o Marco Aurélio Teixeira e Lima - UFCG

Engenheiro Kléber da Fonseca Furtado - Empresa

Número de horas: 180

Instituição Associada: J. C. Silveira & CIA

Endereço: Rua Antônio Campos Nº 252

Bairro: Alto Branco CEP: 58.100-000

Cidade: Campina Grande Estado: Paraíba

Representada por: José Camelo Silveira



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

DEDICATÓRIA:

Dedico este trabalho à minha família que sempre me deu apoio durante o curso de graduação de Engenharia Civil.

AGRADECIMENTOS:

Expresso meu apreço à J. C. Silveira □ CIA, pela oportunidade do estágio; ao Engenheiro Civil Kléber da Fonseca Furtado, pela orientação; a Deus, por estar sempre ao meu lado, ajudando-me quando preciso e vibrando comigo a cada conquista; e aos meus pais, pela influência positiva que exerceram na minha formação profissional.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
1. APRESENTAÇÃO	7
2. OBJETIVO GERAL	8
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
4. CARACTERÍSTICAS DA OBRA	10
4.1 Etapas e Atividades desenvolvidas no estágio	10
4.1.1 Limpeza do Terreno	10
4.1.2 Canteiro de Obras	10
4.1.3 Locação da Obra	12
4.1.4 Movimento de Terra	13
4.1.5 Escavações	13
4.2 Equipamentos	14
4.3 Materiais utilizados	16
4.4 Formas	16
4.4.1 Formas para os pilares	16
4.4.2 Formas para as vigas	17
4.5 Concreto	17
4.5.1 Componentes do concreto armado	17
4.5.2 Preparo do concreto	18
4.6 Concretagem e Armadura	18
4.7 Estruturas de Concreto Armado	19
4.7.1 Fundações	19
4.7.2 Infra-Estrutura	19
4.7.3 Pilar	20
4.7.4 Vigas	20
4.7.5 Lajes	20
4.7.6 Alvenaria	21
4.8 Adensamento	21
4.9 Processo de cura do concreto	21
5. OBSERVAÇÕES SOBRE O ESTÁGIO	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho ilustrativo do canteiro de obras	11
Figura 2: Corte do trilho.....	20
Figura 3: Vista lateral do trilho.....	21

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste em um relatório de estágio supervisionado o qual teve início aos 29 dias do mês de outubro do ano de 2008 e término aos 29 dias do mês de janeiro de 2009; tendo sido cumprida uma carga horária de 4 horas diárias totalizando 180 horas de estágio. Nele estão descritas as atividades desenvolvidas na construção de três edifícios com quatro pavimentos cada, localizados na rua José Félix da Silva no bairro do Catolé na cidade de Campina Grande – PB pela empresa J. C. Silveira □ CIA.

Foi realizado pelo aluno Mozart Edson Lopes Guimarães, sob a orientação do Engenheiro Civil Kléber da Fonseca Furtado, responsável pelo desenvolvimento das obras referidas, e do Professor Marco Aurélio Teixeira e Lima, supervisor da disciplina Estágio Supervisionado.

O relatório consta do cronograma das atividades desempenhadas pelo estagiário na obra e da descrição dos serviços.

2. OBJETIVO GERAL

Permitir ao aluno vivenciar um ambiente de trabalho onde estejam presentes situações típicas do trabalho profissional de engenharia civil, nas quais o aluno esteja envolvido e onde possa desenvolver habilidades relativas a: trabalho em equipe, organização e atendimento de cronogramas, e inserção de um determinado projeto no contexto mais amplo dos objetivos da empresa.

Permitir ao aluno vivenciar situações, problemas típicos e acompanhar obras.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este estágio tem os seguintes objetivos específicos:

- Aplicar a teoria adquirida no curso até o momento;
- Adquirir novos conhecimentos gerais e termos utilizados no cotidiano das construções;
- Desenvolver a capacidade de analisar e solucionar possíveis problemas que possam vir a ocorrer no decorrer das atividades;
- Desenvolver o relacionamento com os operários e demais envolvidos com a obra;
- Verificar plantas e projetos;
- Verificar quadro de ferros;
- Supervisionar a montagem, locação e o posicionamento de formas e ferragens;
- Acompanhar a locação e concretagem de fundações, pilares, vigas e lajes.
- Execução de instalações hidráulico-sanitárias;
- Execução de instalações elétricas.

4. CARACTERÍSTICAS DA OBRA

4.1 Etapas e Atividades desenvolvidas no estágio

4.1.1 Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno, de acordo com (*BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções*), se resume no capinamento para livrá-lo da vegetação. O Material arrancado foi queimado ou empilhado, e retirado para um local adequado.

4.1.2 Canteiro de Obras

Segundo a *Apostila do Curso de Construções de Edifícios do professor Marcos Loureiro Marinho -Universidade Federal da Paraíba*, canteiro de obras são instalações provisórias que dão suporte necessário para a execução da obra. No nosso caso foi construído um barracão onde é guardado parte do material utilizado na construção (sacos de cimento, madeirite etc) como também parte do equipamento de trabalho (enxadas, vibrador etc) . As instalações desse barracão estão de acordo com as normas da Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança - SOBES, possuindo banheiro, geladeira, local onde são feitas às refeições etc.

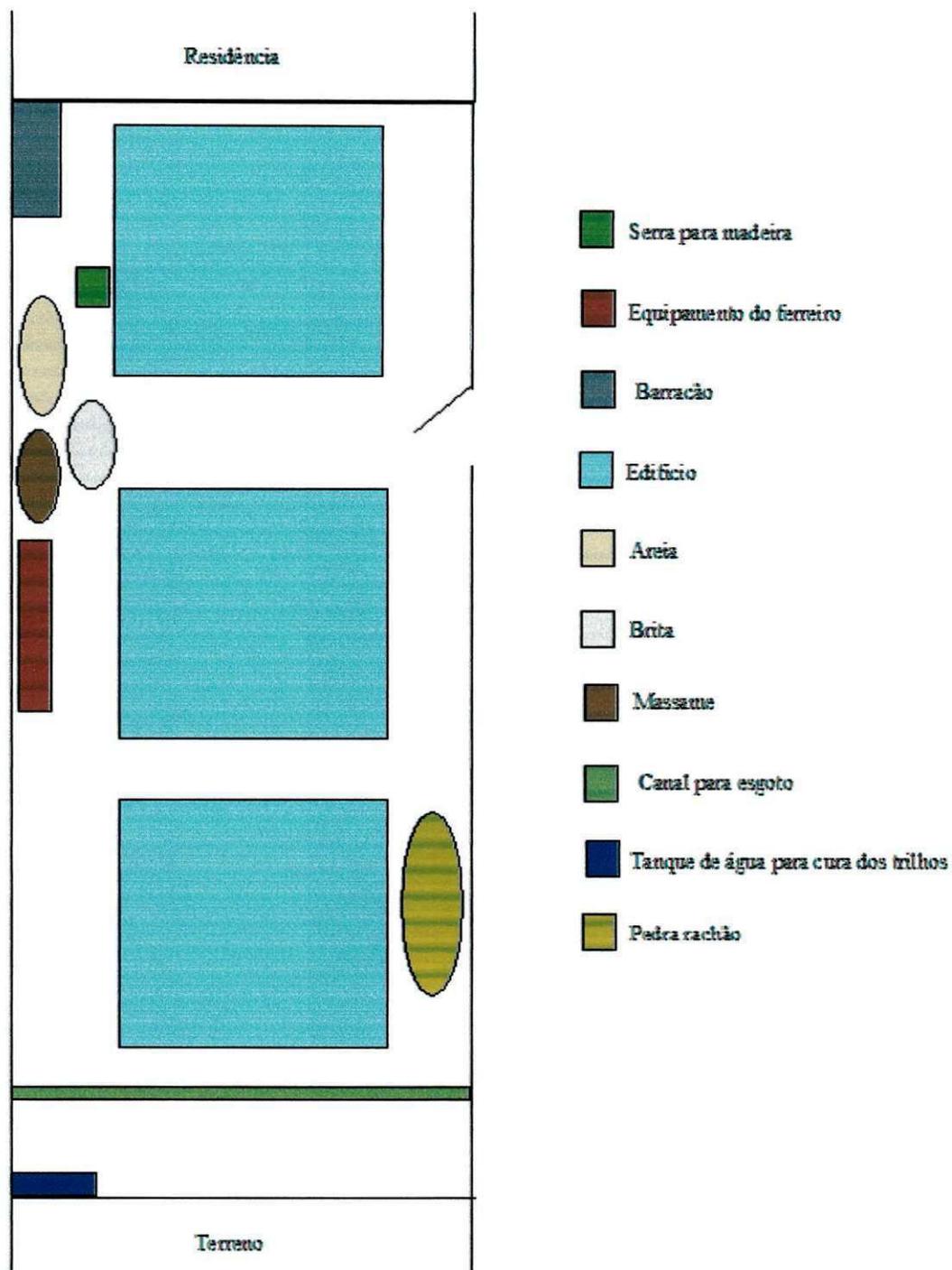


Figura 1: Desenho ilustrativo do canteiro de obras

4.1.3 Locação da Obra

A locação da obra é uma etapa muito importante, pois consiste na transferência à planta dos respectivos alicerces para o terreno onde será construído. A locação deve ser executada com muito cuidado, pois erros ocorridos durante a locação podem ser irreversíveis.

Nas construções executadas nas cidades, são especificados afastamentos frontais e laterais pelas secretarias municipais de obras, cabendo ao engenheiro marcar no solo os demais elementos do projeto arquitetônico de modo a não infringir as predeterminações.

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.

Em nosso caso, usou-se como referencial o alinhamento da rua.

A demarcação dos pontos que irão definir o edifício no terreno é feita a partir do referencial previamente definido, considerando-se três coordenadas, sendo duas planimétricas e uma altimétrica, as quais possibilitam definir o centro ou eixo central do elemento que se vai demarcar (fundação, parede, etc.).

A medição das distâncias foi feita com uma trena.

A materialização da demarcação foi feita com gabarito. O mesmo foi montado com auxílio de pontaletes de madeira de 7,5 x 7,5cm, espaçados de 1,60m, nos quais são fixadas tábuas de 20cm de largura, que servirão de suporte para o arame recozido nº 18 que defini os elementos demarcados.

A tabeira, devidamente nivelada, foi colocada ao redor de todo o edifício a ser locado.

As linhas das coordenadas planimétricas cruzam-se definindo o ponto da locação, o qual foi transferido para o solo com o auxílio do fio de prumo, cravando-se um piquete neste ponto.

Após ter sido demarcado o ponto central, locou-se os pontos laterais utilizando-se pregos menores.

Em seguida, iniciou-se a locação pelos elementos de fundação (sapatas), sendo posteriormente executadas.

Uma vez locadas e executadas as fundações, foi feita a locação dos pilares (elementos são comumente demarcados pelo eixo, definindo-se posteriormente as faces).

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.

Após todas essas etapas terem sido executadas o arquiteto e o engenheiro visitaram o local verificando que não havia erros.

4.1.4 Movimento de Terra

Não houve necessidade de movimentar terra uma vez que o relevo do terreno era favorável à construção dos edifícios.

4.1.5 Escavações

Para a execução das escavações não foi necessário o uso de escoramento nas paredes das valas uma vez que as partículas de solo possuem grande força de coesão entre si dificultando assim, o deslocamento das mesmas.

A profundidade das valas variou desde 2,00 m até 3,00 m.

Em algumas valas quando se chegou a uma certa profundidade notou-se a presença de água, pois a mesma começava a brotar do solo, por outro lado, não se fez necessário drenagem naquele local uma vez que a quantidade era pouca.

4.2 Equipamentos

Grande parte dos equipamentos pertence à empresa contratante sendo assim, dela a responsabilidade sobre os mesmos. Os Principais equipamentos são:

Formas

As formas utilizadas são de madeira (as mesmas causam muitos inconvenientes, como ficarem tortas na hora que estão sendo montadas no local).

Cuidados que devem ser tomados na hora da concretagem:

- Ao desformar deve-se evitar forçar os cantos das formas;
- O diâmetro do vibrador para a concretagem não deve exceder 45 mm.

Vibrador de Imersão

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

Serra Elétrica

Foram utilizados dois tipos de serra, uma para cotar madeira e uma para cortar a ferragem.

Betoneira

Equipamento utilizado para produção de argamassa e concreto. Nesta obra, a betoneira tem capacidade para 580 l e potência de 7,5 CV (1730 RPM).

Prumo

Equipamento utilizado para verificar o prumo, o nível da alvenaria e das estruturas de concreto. Mesmo existindo o prumo a laser, durante a fixação das formas e elevação da alvenaria, utilizou-se o prumo manual e corpos de concreto penduradas por fio de arame.

Ferramentas

Nesta obra foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- Pás;
- Picaretas
- Carros de mão;
- Colher de pedreiro;
- Prumos manuais;
- Escalas;
- Ponteiros;
- Nível, etc

4.3 Materiais utilizados

Aço

Utilizado nas peças de concreto armado, foram utilizados o aço CA – 50 e o aço CA – 60, com diâmetro conforme especificado no projeto.

Madeira

A confecção das formas se dá na própria obra sendo responsabilidade do carpinteiro. Tábuas de madeira possuem um reaproveitamento de 10 vezes. Algumas das formas utilizadas para forma de pilares estão sendo reaproveitadas nas formas das vigas.

Armação

Confecção realizada na própria obra, compreendendo as operações:

- Corte;
- Dobramento;
- Montagem;
- Ponteamento;
- Colocação dos “espaçadores”.

4.4 Formas

4.4.1 Formas para os pilares

São constituídas de quatro painéis laterais, estribados com cintas para evitar o seu abaulamento no ato da concretagem. São deixadas portinholas nos pés dos pilares para permitir a ligação dos ferros de um para outro pavimento.

4.4.2 Formas para as vigas

Semelhantes aqueles dos pilares, apenas se diferenciando por que têm a parte superior livre. Estavam sendo escorados de 0,80 m em 0,80 m, aproximadamente, por pontaletes de madeira (diâmetro de aproximadamente 15 cm), não contraventados, verticais.

4.5 Concreto

4.5.1 Componentes do concreto armado

a) Cimento

No mercado existem diversos tipos de cimento. A diferença entre eles está na composição, mas todos atendem às exigências das Normas Técnicas Brasileiras. Cada tipo tem o nome e a sigla correspondente estampada na embalagem, para facilitar a identificação. O cimento utilizado é o cimento Portland ITA CP IV – 32 RS.

Os sacos ficavam dispostos no barracão uns por cima dos outros, porém por um pequeno período de tempo devido à necessidade constante de seu uso e pela exatidão na quantidade a ser usada.

b) Pedra

A pedra utilizada no concreto foi de dois tipos: pedra rachão e brita granítica, ambas dispostas em grandes montes no canteiro de obras. (Ver figura 1)

c) Areia

A areia utilizada no concreto encontrava-se em grandes montes no canteiro de obras. (Ver figura 1). A mesma estava limpa e livre de torrões de barro, galhos, folhas e raízes. Como a obra é de pequeno porte não foi necessário consultar um profissional especializado para fazer a classificação da mesma com precisão.

d) Água

A água a ser utilizada no concreto era limpa sem barro, óleo, galhos, folhas e raízes. A mesma era armazenada em grandes tonéis e fornecida pela CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba).

e) Armadura

Presentes nas peças de concreto armado, foram utilizados o aço CA – 50 e o aço CA – 60, com diâmetro conforme especificado no projeto, variando de 5 mm a 16 mm.

4.5.2 Preparo do concreto

O concreto foi preparado com o auxílio de uma betoneira e utilizando-se um traço 6:4:1 (areia, brita e cimento) para fundações, pilares, cintas e vigas. A dosagem foi feita com o auxílio de latas de com capacidade para 18 litros.

Após pronto o concreto é despejado da betoneira em um piso de cimento, logo em seguida sendo levado em carroças de mão para o local onde está acontecendo a concretagem.

O desperdício de concreto foi até o fim do estágio praticamente nulo uma vez que há um grande controle na quantidade de material utilizado no preparo do mesmo.

4.6 Concretagem e Armadura

Foi procedida de forma a evitar problemas com aglomerações de vergalhões nas bases dos pilares e continuação dos mesmos no pavimento superior, ocorre o congestionamento de barras, dificultando a passagem do agregado graúdo entre as barras, ocasionando o “brocamento”, que é a ausência de agregado graúdo no cobrimento da armadura, gerando um vazio preenchido parcialmente pela pasta, prejudicando o cobrimento necessário para combater os efeitos da oxidação da armadura.

Tentou-se ao máximo obedecer ao cobrimento prescrito no projeto e evitar uma grande quantidade de ferros passando por um mesmo ponto, porém em certos locais verificou-se diferenças entre cobrimentos e o acúmulo de ferros em um mesmo local.

4.7 Estruturas de Concreto Armado

As cintas, lajes pré-moldadas, vigas e pilares, foram executados com concreto armado com uma resistência a compressão de 25 MPa (fck).

O concreto utilizado em todos os elementos estruturais foi confeccionado no local da obra através de betoneira, com um fck de 25 MPa, o tipo de cimento utilizado foi CP IV – 32 RS, britas 25-19 e areia natural, com traço 6:4:1 (areia, brita e cimento).

4.7.1 Fundações

Tem como objetivo transmitir toda a carga proveniente da construção de modo a evitar qualquer possibilidade de escorregamento Os alicerces da construção ficaram solidamente cravados no terreno firme sobre rocha dura.

A fundação utilizada na obra foi do tipo sapata em concreto armado. Sendo necessário o uso de 28 sapatas com um recobrimento de 3,0 cm devido à agressividade do solo.

4.7.2 Infra-Estrutura

A infra-estrutura compreende os alicerces que podem ser de alvenaria ou de pedra argamassada, as cintas de amarração, os tocos de pilares. Os alicerces são de pedra rachão argamassada sendo as cintas montadas sobre elas.

Os tocos de pilar compreendem a parte do pilar que fica abaixo da cinta de amarração e vai até a fundação.

As cintas são responsáveis pela amarração da estrutura, além de evitar que possíveis recalques no solo provoquem rachaduras na alvenaria. As mesmas foram dimensionadas como vigas para, segundo o engenheiro, evitar problemas devido a erros de execução.

4.7.3 Pilar

Os pilares foram distribuídos de modo que não prejudicasse o aproveitamento das áreas privadas como também facilitar o fluxo dentro de cada vão. Para manter a espessura dos revestimentos das armaduras dos pilares, os operários utilizaram espaçadores.

4.7.4 Vigas

As vigas são elementos estruturais muito importantes, as mesmas estão distribuídas sobre todos os contornos da estrutura, pois em conjunto com os pilares são responsáveis por dar sustentação e estabilidade a estrutura. Estão distribuídas de modo a suportarem todo o carregamento, suas dimensões são variadas, de acordo com o esforço a que está sendo solicitada.

4.7.5 Lajes

A laje utilizada é do tipo premoldada sendo os trilhos de 6 m feitos na própria obra. Para tanto, utilizou-se concreto no traço 4:4:2 (areia, brita e cimento) e ferragem previamente montada. (Ver figuras 2 e 3)

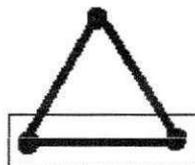


Figura 2: Corte do trilho



Figura 3: Vista lateral do trilho

Após a concretagem as lajes permaneceram apoiadas durante 28 dias, para se evitar posteriores transtornos.

4.7.6 Alvenaria

Chamam-se alvenarias as construções formadas de blocos naturais ou artificiais, susceptíveis de resistirem unicamente aos esforços de compressão e dispostos de maneira tal que as superfícies das juntas sejam normais aos esforços principais.

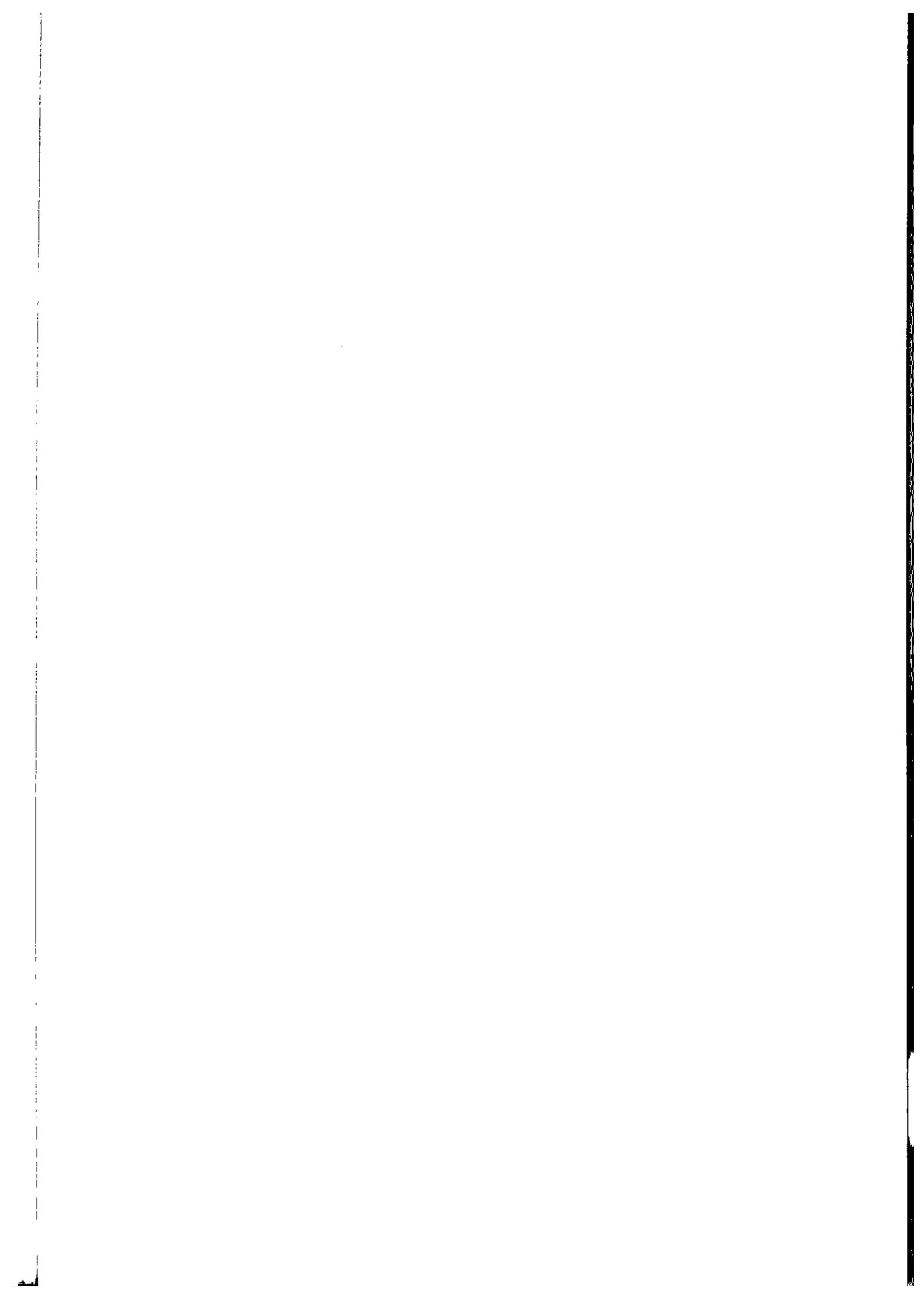
As alvenarias são mais utilizadas para fechamento, podem ser construídas com tijolos cerâmicos, blocos de concreto, blocos de solo cimento entre outros. No nosso caso foram utilizados tijolos com 8 furos em bom estado de conservação. Eles foram dispostos em meia vez e rejuntados com argamassa.

4.8 Adensamento

O adensamento do concreto foi feito com vibrador de imersão, atingindo toda a área onde existe concreto como também a profundidade das peças. Outro cuidado importante tomado foi não prolongar seu uso, evitando a separação dos componentes do concreto e não permitir que o vibrador encoste-se às armaduras.

4.9 Processo de cura do concreto

Cura do concreto é o conjunto de medidas que devem ser tomadas para evitar a evaporação da água de amassamento utilizada no concreto aplicado, Sendo esta água essencial para a hidratação do cimento.



Os processos de cura utilizados na obra foram:

- Molhar continuamente as peças utilizando mangueira ou um balde para aspergir a água;

- Manter as peças (os trilhos da laje premoldada) imersas na água em um tanque.
(Ver figura 1).

5. OBSERVAÇÕES SOBRE O ESTÁGIO

No decorrer do estágio alguns fatos chamaram atenção. Os mesmos estão listados a seguir.

- Inexistência de um fluxograma de projeto definindo interfaces;
- Inexistência de equipamento de proteção auricular;
- O equipamento de trabalho está bem conservado e sendo utilizado com zelo;
- A área de construção é bem isolada, impedindo a entrada de estranhos;
- Boas condições de trabalho;
- Boas condições de saúde dos funcionários;
- Os funcionários cumprem bem com suas obrigações, respeitando os horários;
- Até então não ocorreu nenhum acidente;
- Os quadros de ferros estão bem compostos nas plantas, facilitando assim o trabalho;
- Falta memorial descritivo;

- Falta cronograma físico-financeiro;
- Os projetos, inicialmente, encontravam-se com alguns erros, estes, após detectados, corrigidos pelo engenheiro e pelo arquiteto;
- Havia um grande controle do material minimizando ao máximo as perdas do mesmo;
- Procurava-se, na medida do possível, reaproveitar ferros e madeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio é para o aluno uma experiência na qual integrada ao conhecimento teórico aprendido na faculdade uma prática de grande importância para um futuro profissional. Tudo que foi visto teve importância não só pelo que foi dito no decorrer desse relatório, mas também pela convivência com os diversos tipos de profissionais envolvidos, suas formas de trabalho, experiências e temperamentos.

Consegui de forma prazerosa por em prática grande parte do conhecimento teórico adquirido durante uma longa caminhada na faculdade alcançando assim os objetivos descritos no início desse trabalho.

Tenho plena consciência de que ainda falta muito a aprender e que tal saber só vai ser adquirido durante minha vida profissional, seguindo sempre aos ensinamentos dos meus mestres e honrando as minhas obrigações como engenheiro civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apostila do Curso de Construções de Edifícios do professor Marcos Loureiro Marinho - Universidade Federal da Paraíba.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6118 Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 1978, 63p.
- BORGES, Alberto de Campos; Prática das Pequenas Construções, Volume I, 7ª Edição – Editora Edgard Blucher Ltda, 1979.
- PETRUCI, E. G. Concreto de Cimento Portland, 13 ed, São Paulo, globo 1998,307p
- Apostila de Estruturas de Concreto Armado dos professores Murilo A. Scadelai e Libânio M. Pinheiro – USP.
- <http://www.cesec.ufpr.br/etools/firstapplets/faap/teoria1j.html>
- <http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/canteiro-sobes.pdf>