

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RELATÓRIO

SUPERVISOR:

ENG^o MARCOS LOUREIRO MARINHO, professor da Universidade Federal da Paraíba, Campus II - Campina Grande, lecionando atualmente as disciplinas: "CONSTRUÇÕES DE EDIFÍCIOS" e "TÓPICOS ESPECIAIS DE ENGENHARIA CIVIL".

Aluna: PATRÍCIA CÉSAR TORRES MELO CAVALCANTI
Matrícula: 8111251-2

- CAMPINA GRANDE -
Agosto-1982



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

<u>ÍNDICE</u>	PÁG.
AGRADECIMENTOS.....	1
OBJETIVO.....	2
INTRODUÇÃO.....	2
PROJETOS.....	2
RELATÓRIO.....	3
I ^a Etapa.....	3
II ^a Etapa.....	4
1 - SERVIÇOS GERAIS.....	4
1.1 - Canteiro de Obras.....	4
1.1.1 - Barracão.....	4
1.1.2 - Instalação provisória de Energia Elétrica.....	5
1.1.3 - Instalação de duas linhas Telefo nicas.....	5
1.1.4 - Equipamentos.....	5
1.1.5 - Ferramentas.....	5
1.2 - Locação da Obra.....	5
2 - FUNDAÇÕES.....	6
2.1 - Escavação.....	6
2.1.1 - Escavação para alicerces.....	7
2.1.2 - Escavação para sapatas.....	7
2.2 - Aterro.....	8
2.3 - Alvenaria de pedra.....	9

2.3.1 - Fundação em alvenaria de pedra ra chão-----	9
2.3.2 - Muros de arrimo-----	9
2.4 - Sapata-----	10
2.5 - Cinta de Fundação-----	10
2.6 - Concreto Magro-----	11
3 - CONCRETO ARMADO-----	11
3.1 - Cinta de amarração-----	11
3.2 - Pilares-----	12
3.3 - Vigas-----	13
3.4 - Lajes-----	14
4 - ALVENARIA-----	16
4.1 - Alvenaria de Embasamento-----	16
4.2 - Alvenaria de Elevação-----	16
5 - PRÉ-MOLDADOS-----	17

AGRADECIMENTOS

Agradeço às pessoas abaixo relacionadas e a todos que direta ou indiretamente me ajudaram para que este trabalho pudesse ser realizado.

. MEUS PAIS: Dalmo Torres Melo

Helena César Torres Melo

que nunca mediram esforços para me ajudar.

. MEU MARIDO: Francisco José de Oliveira Cavalcanti

. MEU FILHO: Daniel César Torres Melo Cavalcanti

a estes agradeço, em especial, a compreen
ção que me foi dispensada.

. MEUS AMIGOS: Eng^o Marcos Loureiro Marinho

William Pessoa Cardoso de Albuquerque

Roberto Carlos Barbosa da Silva

ao mestre de obra Geraldo Vieira, ferrei
ros e pedreiros.

OBJETIVO

A finalidade deste relatório é a de informar ao supervisor e a quem possa interessar, de forma reduzida, toda uma atividade desenvolvida por mim no período em que estive estagiando.

INTRODUÇÃO

I^a Etapa:

Descreverei nesta a parte de quantitativos e orçamentos feitos por mim durante o período em que estive estagiando.

II^a Etapa:

Descreverei nesta a obra em que estive estagiando:

O meu estágio foi realizado na construção de uma residência, de propriedade do Dr. José Targi no da Silva, localizada no município de Santa Teresina.

A área de construção da residência foi de $1.230m^2$ e o volume de concreto que participei da execução foi de $35m^3$.

PROJETOS

- O projeto arquitetônico esteve a cargo do arquiteto José Luciano Agra de Oliveira
- O projeto elétrico esteve a cargo do Engenheiro Manasses Jordão da Costa.
- O projeto hidro-sanitário esteve a cargo do Engenheiro Carlos Fernandes de Medeiros Filho.

- O projeto estrutural esteve a cargo dos Engenheiros Marcos Loureiro Marinho e Luciano Gomes de Azevedo.

RELATÓRIO

1^a Etapa:

O orçamento é de grande importância numa obra, pois é através dele que sabemos de quanto esta importará.

Os quantitativos devem ser tirados de uma maneira bem exata, para evitar falta ou excesso de materiais.

- Tirei os quantitativos para compra de materiais, tais como: pisos, azulejos e louças sanitárias da residência do Dr. Targino da Silva, também, na referida obra fiz a composição de preço da mão-de-obra e tirei o número de trilhos e blocos da laje pré-moldada.

- Tirei os quantitativos para compra de materiais e fiz o orçamento da residência do Dr. Ivo Aragão filho nestas foram tiradas: área de alvenaria, com o respectivo número de tijolos; área de revestimento de paredes e pisos, acompanhados dos respectivos materiais, peso do ferro para ser comprado para a execução do concreto armado; número de trilhos e blocos da laje pré-moldada.

- Fiz o orçamento da residência do Sr. Geraldo Antonio de Medeiros.

- Participei do cálculo estrutural da residência do Dr. Ivo Aragão Filho.

II^a Etapa:

1 - SERVIÇOS GERAIS

1.1 - CANTEIRO DE OBRAS

São instalações provisórias necessárias para a construção da obra. A localização do canteiro de obras deve ser tal que não prejudique o bom andamento dos trabalhos, devendo ali permanecer até o final da obra.

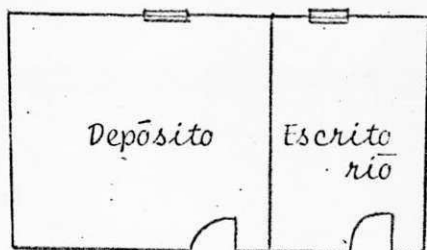
Na obra em que estive estagiando, o canteiro de obras constava de:

1.1.1 - BARRACÃO

A construção do barracão deve ser o mais simples possível, uma vez que será desmanchado no final da obra. Usou-se no barracão tijolos comuns, tanto nas paredes como no piso. No piso os tijolos foram assentados diretamente no chão, sendo depois rejuntados com cimento. Foi coberto com madeiramento e telhas de fibro-cimento.

A finalidade do barracão era de guardar ferramentas, depósito de cimento, servir de escritório para o Engenheiro e até para dormitório do mestre de obra.

- em planta baixa:



1.1.2 - INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

Foi solicitada uma instalação provisória de energia elétrica à CELB - Companhia de Eletricidade da Borborema.

1.1.3 - INSTALAÇÃO DE DUAS LINHAS TELEFÔNICAS

Para facilitar a comunicação externa, foi solicitada à TELPA - Telecomunicações da Paraíba a instalação de 2 (duas) linhas telefônicas.

1.1.4 - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos usados foram:

- . Serra
- . Betoneira
- . Vibradores
- . Mesa vibratória (para confecção dos trilhos)

1.1.5 - FERRAMENTAS

Foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- . 13 Carros de mão
- . 10 Pás
- . 8 Picaretas
- . 6 Enxadas
- . 6 Ponteiros
- . 3 Marretas
- . 2 Alavancas
- . 1 Talhadeira

1.2 - LOCAÇÃO DA OBRA

A obra foi locada com o auxílio de instrumentos topográficos, pois o terreno apresentava uma

topografia muito irregular.

Nos locais onde foi possível, colocou-se banquetas, devidamente niveladas com o auxílio de mangueira de nível, onde foram marcados com pregos os eixos das sapatas, cintas, pilares e paredes.

Na locação das paredes além do prego maior marcando o eixo, foram colocados pregos menores que designavam as faces.

Na locação dos pilares, depois de determinado o eixo com o prego, pintou-se com tinta na banqueta o seu número correspondente.

2 - FUNDAÇÕES

2.1 - ESCAVAÇÕES

São dois os motivos que nos levam a procurar para a base da construção uma camada de solo abaixo da superfície. O primeiro é evitar o escorregamento lateral que haveria caso as paredes fossem simplesmente apoiadas na superfície, o segundo se deve ao fato das primeiras camadas de solo serem, geralmente, de pequena resistência, não merecendo confiança como base, a profundidade da escavação é função do tipo de solo a ser escavado.

Quando possível, a escavação foi feita manualmente, usando-se ferramentas apropriadas, como pás, picaretas, chibancas, etc.

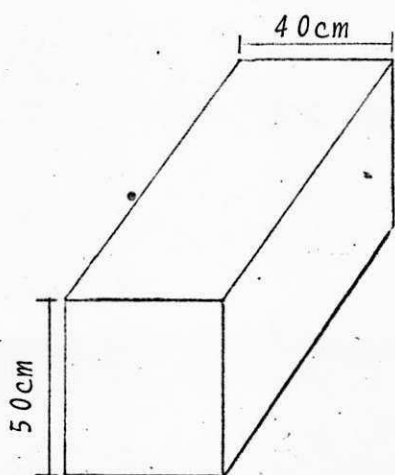
Nos locais onde havia rocha, usou-se dinamite para fraturá-la, retirando-se posteriormente as pedras manualmente.

Nos locais onde o muro de arrimo se apoiou diretamente sobre a rocha, foram abertos furos por meio de tiros, onde foram colocados ferros para combater

2.1.1 - ESCAVAÇÃO PARA ALICERCES

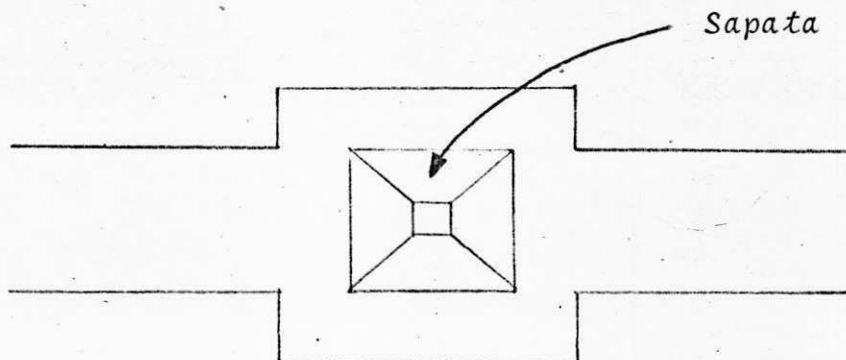
A largura da vala é função das cargas que a fundação irá suportar, geralmente em torno de 40cm. A profundidade será a necessária para que se encontre terreno firme, nunca inferior a 40cm.

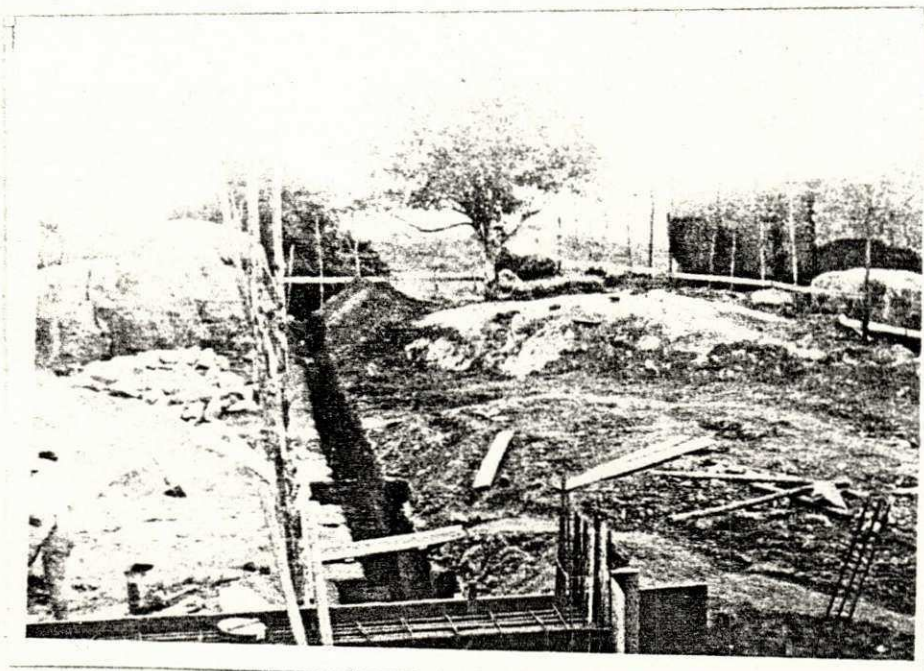
Na obra, como o terreno apresentava boa resistência, as valas possuíam 40 cm de largura e 50cm de profundidade.



2.1.2 - ESCAVAÇÃO PARA SAPATAS

No caso das sapatas, deve-se sempre escavar uma área maior para facilitar os trabalhos de carpintaria, ferragem e concretagem.





2.2 - ATERRO

A qualidade do material a ser usado no aterro é de fundamental importância, deve ser arenoso e isento de matéria orgânica.

O material para o aterro foi obtido a través de empréstimo, pois como não houve corte, foi adquirido em outro local.

O roteiro de execução do aterro deve ser o seguinte:

- . Antes de iniciado o aterro, o terreno deve ser limpo, retirando-se todos os entulhos.
- . O material deve ser espalhado, em camadas uniformes, de no máximo 30(trinta) cm de espessura.
- . Em seguida deve ser bem molhado, para que se obtenha uma boa compactação, tendo-se cuidado, porém, para não saturar o material.
- . Posteriormente deve ser bem compactado, com soquetes apropriados. A seguir deve ser colocada a camada subsequente.

Na obra foi necessário aterro no local

da garagem e dos quartos, devido ao grande desnível do terreno.

2.3 - ALVENARIA DE PEDRA

3.1 - FUNDAÇÃO EM ALVENARIA DE PEDRA RACHÃO

Foi feita jogando-se as pedras na vala, rejuntando-as com argamassa, neste caso foi usada a argamassa no traço 1:4:6 (cimento: areia: maçame). Devido-se assim preencher todos os vazios.

3.2 - MUROS DE ARRIMO

Os muros de arrimo são muros de contenção. No seu cálculo deve ser verificada sua estabilidade de quanto ao tombamento, escorregamento e ruptura do terreno de fundação.

As rochas onde seriam colocados muros de arrimo, foram perfuradas com tiro, sendo colocados ferros alternadamente nestes furos, no sentido horizontal, para combater os esforços constantes.

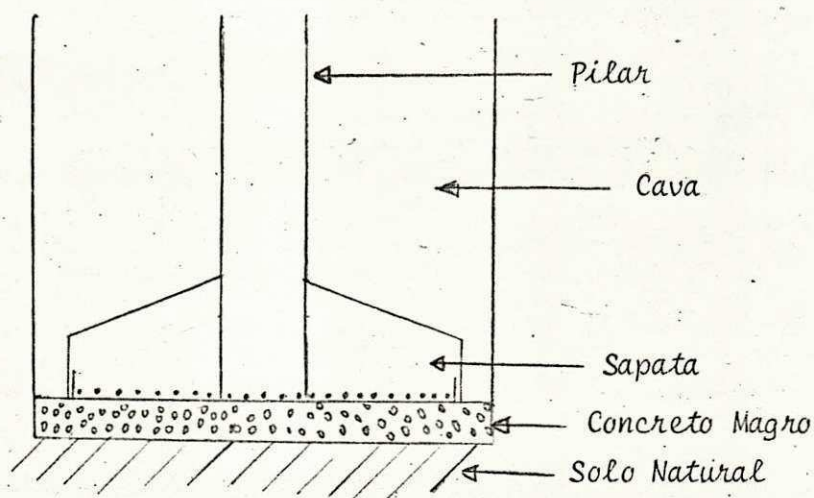
A argamassa utilizada na confecção dos muros de arrimo foi no traço 1:4:6 (cimento: areia: maçame).



2.4 - SAPATA

Sapata é um tipo de fundação direta, em concreto armado, com a altura pequena em relação à base.

As sapatas foram executadas da seguinte maneira: Depois da escavação feita, foi colocada uma camada de concreto magro com 8cm de espessura, no traço 1:4:8, que tinha por finalidade servir de regularização do terreno e evitar o contato direto da ferragem com o solo. Em seguida, colocou-se a grelha, para depois encher com concreto estrutural no traço 1:2:4 (cimento: areia: brita)



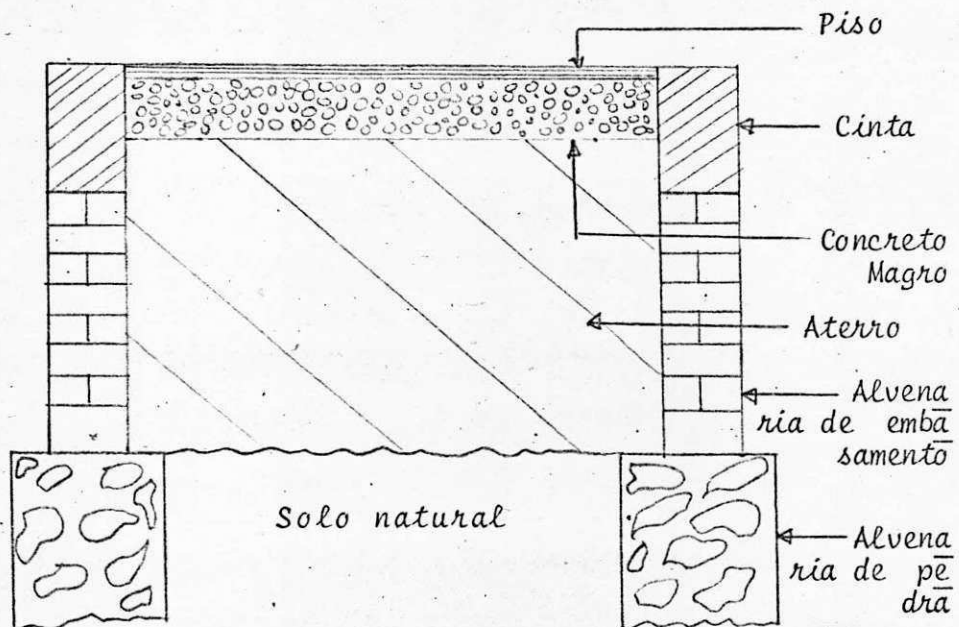
2.5 - CINTA DE FUNDAÇÃO

A função da cinta de fundação é de distribuir melhor a carga da alvenaria no alicerce e de evitar que pequenos recalques sofridos pelo terreno acarretem trincaduras na alvenaria. Estas cintas podem ser calculadas ou não, na obra as cintas de fundação não foram calculadas, sendo a ferragem colocada de acordo com a experiência do Engenheiro.

2.6 - CONCRETO MAGRO

É um concreto simples que além de ser aplicado sob sapatas, foi também aplicado para lastro de piso, ambos no traço 1:4:8.

Depois do terreno compactado e nivelado, coloca-se sobre a superfície o concreto magro, com espessura variando entre 5 e 10cm, que tem função impermeabilizante e de regularização.

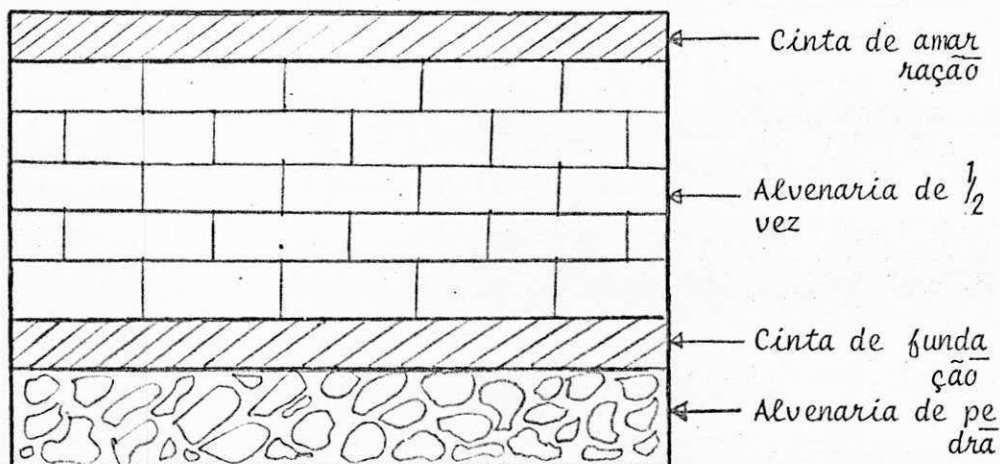


3 - CONCRETO ARMADO

3.1 - CINTA DE AMARRAÇÃO

As cintas de amarração são vigas de amarração ou de distribuição de cargas, não calculadas.

São muito utilizadas sobre alvenaria de $\frac{1}{2}$ vez em obras de um único pavimento.



3.2 - PILARES

São estruturas rígidas e inflexíveis, geralmente feitos em concreto armado, cuja finalidade é a de transmitir as cargas recebidas pelas vigas às fundações. Os pilares estão presentes em todos os tipos de construções, sendo que nas de pequeno porte são feitos em alvenaria.

As formas dos pilares podem ser feitas de tábuas comuns ou madeirite, no caso de pilares em concreto aparente. As dimensões das formas devem seguir rigorosamente o projeto estrutural, devem ser amarradas com cintas de sobra de madeira para evitar deformações por ocasião do lançamento do concreto. Depois do fechamento de todas as fendas, deve-se umedecer as formas antes da concretagem para evitar que elas chupem a água do concreto. Na conferência das formas dos pilares foram verificadas: localização, dimensões, prumo, escoramento e alinhamento. As formas laterais devem ser retiradas após 48 horas.

A armação dos pilares foi feita com aço CA-50 nas armaduras longitudinais e CA-60 para os estribos. Antes do fechamento da forma foi feita a con

ferência da ferragem pelo Engenheiro responsável. Na conferência devem ser salientados os seguintes itens: Tipo de aço, bitolas, quantidade de ferros, posicionamento, comprimento de espera, dimensões e espaçamento dos estribos.

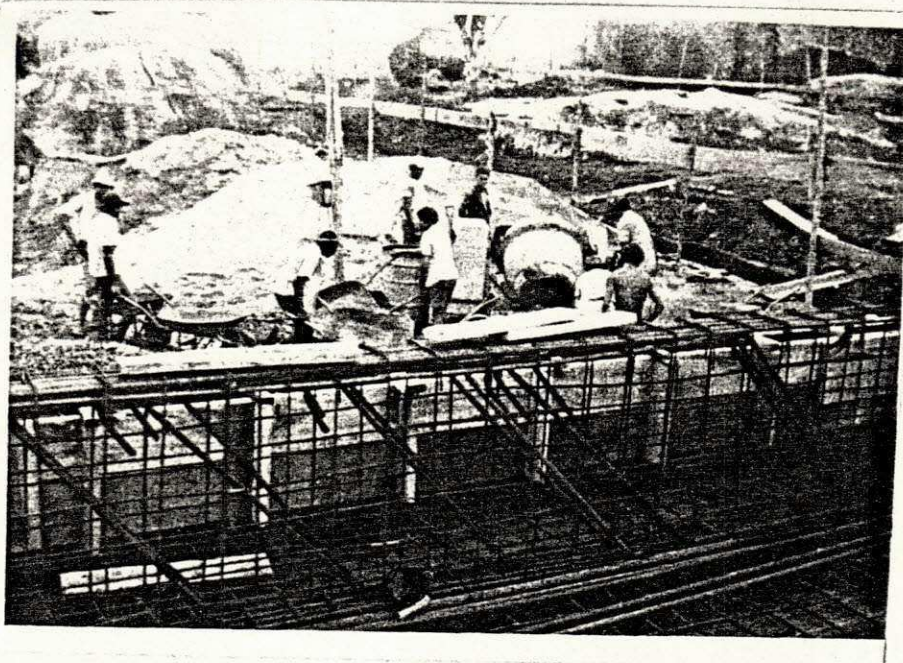
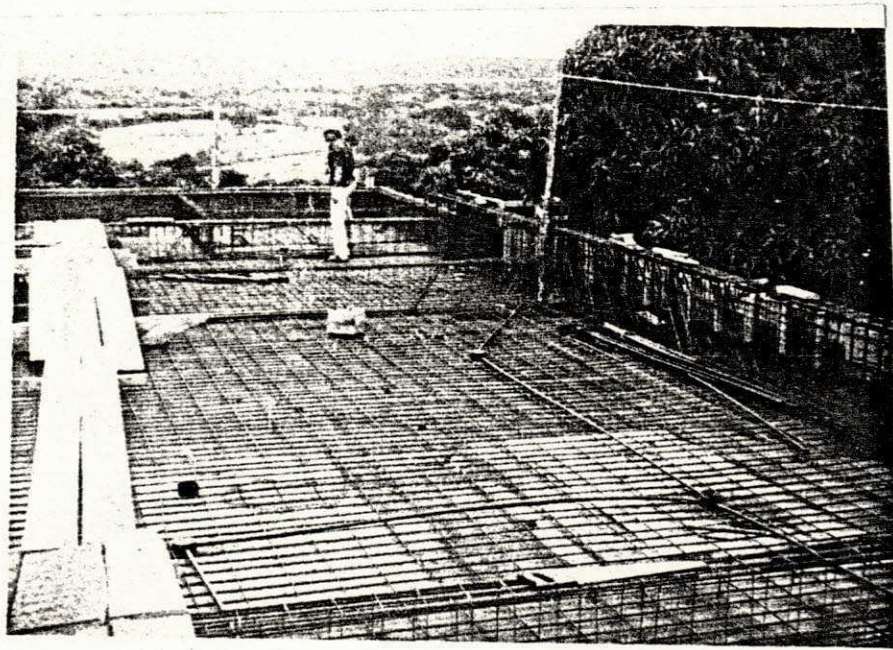
A dosagem foi não experimental. Desejando-se uma f_{ck} de 150Kg/cm^2 . Usou-se para o concreto um traço 1:2:4 (cimento: areia: brita).

O preparo do concreto foi feito em betoneira, dando um concreto bem mais homogêneo e uma maior produção. O transporte foi feito em carros de mão, tendo sido colocada uma proteção para diminuir os danos na ferragem. O adensamento foi feito por meio de vibradores logo após o lançamento.

3.3 - VIGAS

As vigas são estruturas que geralmente dão apoio às lajes. As formas das vigas constavam de duas tábuas laterais que foram de madeirite no caso de concreto aparente, devido as vigas serem invertidas. A execução das formas seguiram as mesmas etapas dos pilares, sendo na sua conferência observados os seguintes itens: locação, dimensões, nivelamento, escoramento, contra-flecha, alinhamento e cota da base em relação ao pavimento inferior. A retirada das formas laterais das vigas foi feita também após 48 horas.

Como nos pilares, a armação foi feita em aço CA-50 para os ferros longitudinais e CA-60 para os estribos. Na conferência da ferragem das vigas foram verificados: Tipo de aço, bitolas, quantidade de ferros negativos e positivos, comprimento dos ferros, posicionamento, dimensões e espaçamento dos estribos. Quanto ao concreto segue tudo como nos pilares.



3.4 - LAJES

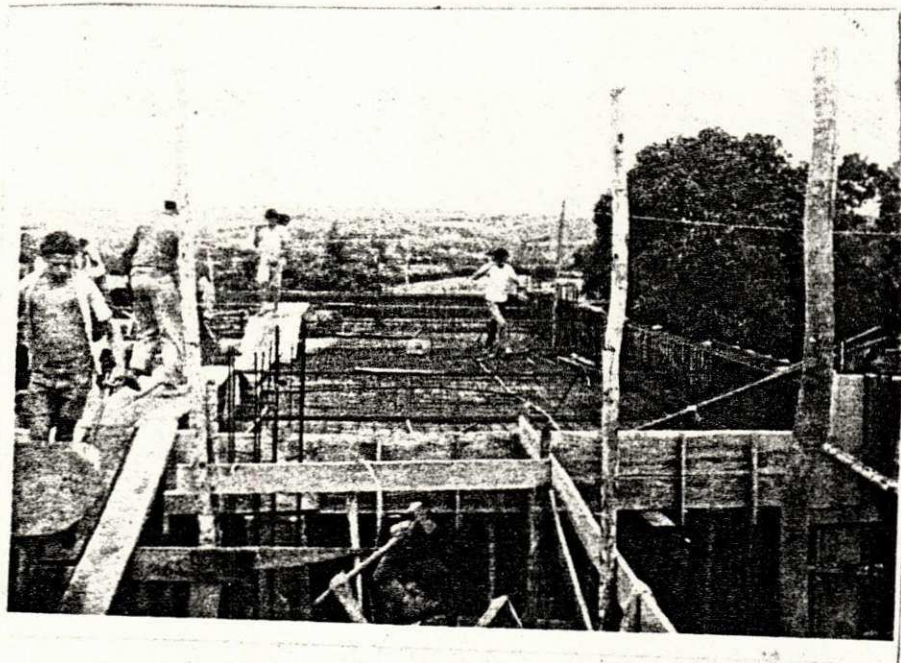
A solução das lajes em concreto armado foi adotada nos grandes vãos ou nas lajes submetidas a elevados carregamentos.

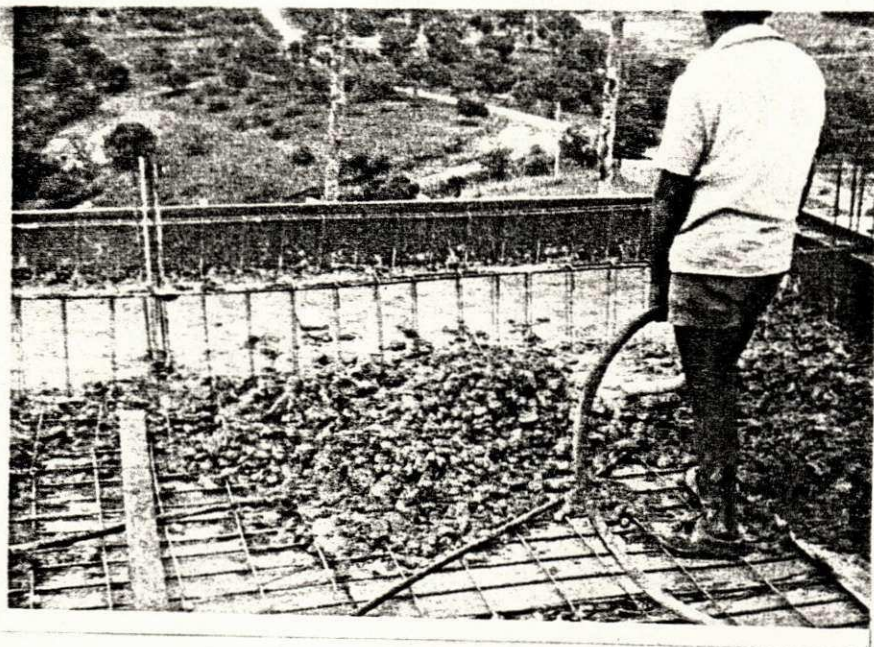
As formas das lajes de chapas de madeirit e sua execução é idêntica às das vigas e dos pilares. A conferência das formas deve obedecer aos seguiutes itens: Dimensões, nivelamento, escoramento, contra-flecha e pê direito. A retirada do escoramento foi feita após 15 dias.

Na armação das lajes foi usado aço CA-50 e na conferência procedeu-se a anãlise dos seguiutes itens: Tipos de aços, bitolas, espaçamento dos ferros, comprimento dos ferros, quantidade dos ferros nas duas direções e posicionamento. A ferragem negativa sô foi colocada após o adensamento do concreto, para evitar que hajam danos nesta durante a concretagem.

Antes do lançamento do concreto, foram colocados os eletrodos e as caixas para pontos de luz. Esta colocação foi feita pelo electricista.

Quanto ao concreto repete-se o que foi feito nos pilares e nas vigas.





4 - ALVENARIA

4.1 - ALVENARIA DE EMBASAMENTO

A alvenaria de embasamento é feita sob as paredes e tem como finalidades conter o aterro interno e também suportar as cargas transmitidas pela alvenaria de $\frac{1}{2}$ vez. Geralmente a alvenaria de embasamento tem largura maior do que a alvenaria para a qual serve de base.

A alvenaria de embasamento pode ser feita em tijolos maciços, tijolos furados ou pedra argamassada, como foi o caso da obra, na qual ficava aparente.

4.2 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO

A alvenaria de elevação foi de $\frac{1}{2}$ vez,

executada com tijolos furados, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4:6 (cimento: areia: maçame).

Na escolha dos tijolos devem ser observados as seguintes características:

- Possuir resistência suficiente para suportar so es forços de compressão;
- Ser fácil de se "cortar os trinchos" para diminuir as perdas;
- Possuir arestas vivas e superficiais ãsperas para aumentar a aderência ãs argamassas;
- Possuir igualdade nas dimensões para que as juntas fiquem da mesma espessura;
- Quando percutidos a martelo devem produzir um som claro e cheio;
- Não absorver muita ãgua;
- Não devem apresentar falhas como fendas, brechas, etc;
- Devem ser bem queimados.

A locação das paredes devem seguir rigidamente o projeto arquitetônico. Devem ser executadas a "prumo" para facilitar o revestimento.

5- - PRÉ-MOLDADOS

As lajes pré-moldadas utilizadas na obra eram constituídas de trilhos em concreto armado tendo apoiados nestes, blocos em argamassa de cimento e a reia. Esta solução ao invés da laje convencional em concreto armado foi adotada para pequenos vãos e em caso de cargas razoáveis, por ser mais econômica e seu tempo de execução ser bem menor.

Como esta obra possuía um grande número de lajes pré-moldadas e como o proprietário possuía outras obras onde também iria colocar laje pré-moldada,

foi uma solução mais econômica a compra de formas pa
confeccionar os trilhos e blocos na própria obra.

Os trilhos foram feitos no traço 1:3:5,
(cimento: areia: cascalhinho) e os blocos, no traço
1:8, (cimento: areia).

em corte:

