

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL.

RELATÓRIO:

ESTÁGIO SUPERVISIONADO (T06078X)

TRABALHO APRESENTADO POR:

Antônio Casimiro de Moraes.

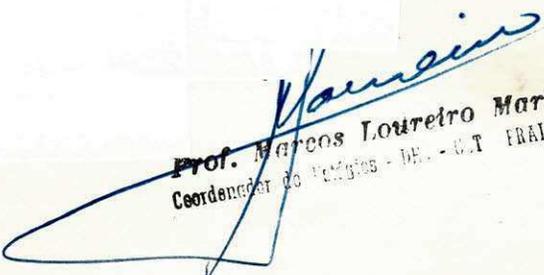
LOCAL DO ESTÁGIO: Fundação Assistencial da Paraíba (FAP)

ORIENTADOR: Peryllo Ramos Borba

SUPERVISOR: Marco Aurélio de Teixeira e Lima

Campina Grande - Paraíba

Julho - 1.983.

  
Prof. Marcos Loureiro Marinho  
Coordenador do Estágio - DE. - C.T. FRAI - UFPA



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

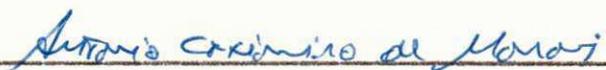
Ilm<sup>o</sup> Sr.

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE - PB.

ANTÔNIO CASIMIRO DE MORAIS, aluno regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil, sob o número de matrícula 7721271-0 com estágio supervisionado no HOSPITAL DA F.A.P. DE CAMPINA GRANDE, solicita de V.Sa. que se digne apreciar o relatório anexo, bem como o parecer do professor supervisor, Marco Aurélio de Teixeira e Lima sobre o referido estágio.

NESTES TERMOS  
PEDE DEFERIMENTO

Campina Grande, 06 de Julho de 1.983.

  
ANTONIO CASIMIRO DE MORAIS

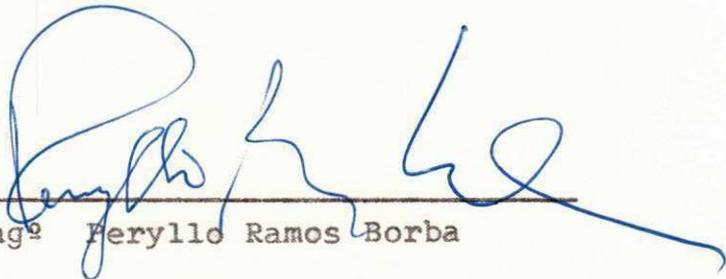
## D E C L A R A Ç Ã O

Declaro, para fins de prova junto ao Departamento de Engenharia Civil - Centro de Ciências e Tecnologia - UFPB, que o aluno do Curso de Engenharia Civil ANTONIO CASIMIRO DE MORAIS, matrícula Nº 7721271-0, prestou estágio supervisionado na AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA F.A.P. DE CAMPINA GRANDE, no período de 14/03/83 à 02/07/83, com 20 horas semanais, perfazendo uma carga horária de 300 horas (trezentas horas).

As tarefas desenvolvidas compreendem os itens abaixo discriminados:

- 1.0 - LIMPEZA E LOCAÇÃO DA OBRA
- 2.0 - FUNDAÇÕES
- 3.0 - ALVENARIAS
- 4.0 - PILARES
- 5.0 - VIGAS
- 6.0 - LAJES
- 7.0 - CORTES
- 8.0 - ATERROS

Campina Grande, 06 de Julho de 1.983.

  
Engº Feryllo Ramos Borba

## A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente relatório consta das atividades do estagiário ANTONIO CASIMIRO DE MORAIS, realizado no período de 14/03/83 à 02/07/83, com 20 horas semanais, perfazendo uma carga horária de 300 horas (trezentas horas), nas obras de ampliação do Hospital da F.A.P. de Campina Grande, sob a orientação do Engenheiro responsável técnico Peryllo Ramos Borba, e supervisão do professor Marco Aurélio de Teixeira e Lima.

## Í N D I C E

- 1.0 - OBJETIVO
- 2.0 - INTRODUÇÃO
- 3.0 - LIMPEZA E LOCAÇÃO DA OBRA
  - 3.1 - LIMPEZA DO TERRENO
  - 3.2 - NIVELAMENTO DO TERRENO
  - 3.3 - LOCAÇÃO DA OBRA
- 4.0 - FUNDAÇÕES
  - 4.1 - FUNDAÇÕES EM SAPATAS SOBRE BLOCOS
    - 4.1.1 - ESCAVAÇÕES
    - 4.1.2 - LOCAÇÃO
    - 4.1.3 - COLOCAÇÃO DAS GRELHAS
    - 4.1.4 - ARMAÇÃO DOS TOCOS DE PILAR
    - 4.1.5 - COLOCAÇÃO DAS FÔRMAS
    - 4.1.6 - CONCRETAGEM
    - 4.1.7 - PREPARO DO CONCRETO
    - 4.1.8 - TRANSPORTE DO CONCRETO
    - 4.1.9 - LANÇAMENTO DO CONCRETO
    - 4.1.10 - ADENSAMENTO DO CONCRETO
    - 4.1.11 - CURA DO CONCRETO
    - 4.1.12 - DESMONTE DA ARMAÇÃO DE MOLDAGEM
  - 4.2 - FUNDAÇÕES EM BLOCOS CORRIDOS
  - 4.3 - FUNDAÇÕES EM CINTAS

- 4.3.1 - CINTAS CALCULADAS
- 4.3.2 - CINTAS NÃO CALCULADAS
- 4.3.3 - FÔRMAS
- 4.3.4 - CONCRETAGEM
- 5.0 - MURO DE ARRIMO
- 6.0 - PILARES
- 6.1 - ARMAÇÃO
- 6.2 - CONCRETAGEM
- 6.3 - DESMONTE DAS FÔRMAS
- 7.0 - VIGAS
- 7.1 - ARMAÇÃO
- 7.2 - CONCRETAGEM
- 7.2.1 - PREPARO DO CONCRETO ( EM BETONEIRA )
- 7.2.2 - TRANSPORTE DO CONCRETO
- 7.2.3 - LANÇAMENTO DO CONCRETO
- 7.2.4 - ADENSAMENTO DO CONCRETO
- 7.2.5 - CURA DO CONCRETO
- 7.3 - DESMONTE DAS FÔRMAS
- 8.0 - LAJE PRÉMOLDADA
- 8.1 - CARACTERÍSTICAS
- 8.2 - EXECUÇÃO
- 8.3 - FABRICAÇÃO DO PRÉMOLDADO

- 9.0 - CORTE
- 10.0 - ATERRO
- 10.1 - EXECUÇÃO
- 11.0 - FERRAMENTAS UTILIZADAS
- 12.0 - CONCLUSÃO
- 13.0 - ANEXOS
- 14.0 - BIBLIOGRAFIA

1.0 - O B J E T I V O:

O objetivo deste estágio supervisionado visa proporcionar ao aluno uma visão geral de uma obra de Construção Civil, para que junto com a teoria adquirida, haja interrelacionamento de conhecimentos, aplicação dos princípios básicos de Engenharia e como consequência a formação de uma nova mentalidade, com a qual o aluno conviverá no decorrer de sua futura vida profissional.

O relatório visa, de uma maneira geral, procurar informar sobre todas as atividades desenvolvidas na obra, dando ênfase às técnicas de construção empregadas e as alterações de projeto que porventura sejam feitas, em função de adaptações que se apresentem necessárias.

## 2.0 - I N T R O D U Ç Ã O

A obra onde o estágio foi realizado compõe-se de 3 blocos (A,B e C), constituído de um sub-solo e dois pavimentos.

A parte referente a locação, fundações e pilares foi desenvolvida em todos os blocos, mas o desenvolvimento de vigas e lajes só foi visto no bloco C na parte do sub-solo, razão pela qual tratar-se de uma obra de grande porte.

Nos itens acima referidos tive participação em todos, isto é, houve um acesso para análise de plantas de arquitetura, planta de fôrma e detalhes de ferragens das sapatas, cintas, pilares e vigas e ainda a execução do pré moldado para as lajes.

Enfim, tive acesso a todos os itens referentes ao andamento da obra.

3.0 - LIMPEZA E LOCAÇÃO DA OBRA:

3.1 - LIMPEZA DO TERRENO:

A limpeza do terreno é necessária para definir os locais de implantação da obra.

Esta limpeza foi feita mecanicamente e manualmente, ou seja, mecânica quando usou-se um trator de esteira e manual quando se usou ferramentas apropriadas como: poice, enxada, picareta, etc.

3.2 - NIVELAMENTO DO TERRENO:

Este nivelamento é executado com o objetivo de colocar toda a área no mesmo nível, para facilitar a locação da obra.

No nivelamento tomou-se como referência um bloco do hospital já construído. O método utilizado foi o método das mangueiras, onde pegamos uma mangueira de 1/2" transparente <sup>de diâmetro,</sup> e encheu-se com água e com muito cuidado para não deixar bolhas na mesma, e fixou-se uma das suas extremidades no referido ponto e daí nivelou-se todos os pontos da obra.

3.3 - LOCAÇÃO DA OBRA:

Locar uma obra é marcar e fixar no terreno os eixos dos pilares e paredes, com suas dimensões e espaçamentos, no seu tamanho natural, onde para isso utilizou-se a planta de situação com as devidas cotas.

A locação foi feita através de banquetas, onde com pregos marcamos os eixos dos pilares e paredes. O método utilizado foi o das tábuas corridas.

Obs: Ver anexos I, II e III.

#### 4.0 - FUNDAÇÕES:

#### 4.1 - FUNDAÇÕES EM SAPATAS SOBRE BLOCOS:

##### 4.1.1-ESCAVAÇÕES:

As escavações, para assentamento das fundações foram feitas com pás e picaretas, em dimensões suficientes para que um homem possa trabalhar em seu interior.

As sapatas foram divididas em grupos, A, B e C, sendo que as do grupos A e B tem dimensões (100X140)cm, com escavações de (200 X 240)cm, perfazendo um total de 53 escavações, A do grupo C tem dimensões de (65 X 90)cm, com escavações de (165 X 190)cm, num total de 15 escavações.

O material escavado era constituído de primeira, segunda e terceira categoria. Em algumas escavações foi necessário o uso de explosivos, isso devido ao material que era rocha sã. A profundidade média de escavações foi de 1,50m

Todo o material escavado foi aproveitado, sendo que o de primeira e segunda categoria serviu para aterro, e o de terceira categoria (rocha sã) foi usado na execução dos blocos.

##### 4.1.2-LOCAÇÃO:

A locação foi feita com o emprego de banquetas de marcação (gabaritos), arame nº 18, prumos e as fôrmas.

Através de pregos dispostos sobre as banquetas, amarrou-se o arame 18 nos sentidos longitudinal e transversal às cavas de fundação e com o auxílio de dois prumos e das próprias fôrmas, fez-se a locação.

O procedimento consiste no seguinte:

Divide-se a fôrma com o auxílio da trena;

Penduram-se os prumos, um no arame longitudinal e o outro no arame transversal, de modo que os prumos zerem com o centro da fôrma, obtendo-se assim o eixo da fôrma e, conseqüentemente, o eixo do pilar.

A fôrma é fixada por meio de sarrafos. A grelha é colocada, juntamente com a ferragem dos pilares, sobre uma camada de concreto magro. (traço?)

#### 4.1.3 - COLOCAÇÃO DAS GRELHAS:

As grelhas foram feitas com antecedência, obedecendo rigidamente o projeto, sendo que as do grupo A foram usadas 6 ferros no sentido longitudinal e 7 ferros no sentido transversal, sendo aço CA-50, diâmetro de 1/4".

Para as sapatas do grupo B, foi usada a mesma ferragem acima citada.

Para as sapatas do grupo C, foram usados 4 ferros no sentido longitudinal e 5 ferros no sentido transversal, com diâmetro de 1/4", aço CA-50.

A amarração foi feita com arame nº 18.

Obs: Ver anexo IV.

#### 4.1.4 - ARMAÇÃO DOS TOCOS DE PILAR:

A locação do eixo dos tocos dos pilares seguiu o mesmo procedimento utilizado para a locação das sapatas.

No grupo A foram utilizados 8  $\phi$  de 1/2" aço CA-50 com estribos espaçados de 15cm, diâmetro de 5.0mm.

No grupo B, foram utilizados 8  $\phi$  3/8" aço CA-50 com estribos espaçados de 15cm, diâmetro de 5.0mm.

No grupo C, foi usada a mesma ferragem do grupo B.

Obs: Ver anexo IV.

#### 4.1.5 - COLOCAÇÃO DAS FÔRMAS:

As fôrmas foram construídas com madeira da região nas dimensões das peças projetadas e fixadas de modo e não apresentarem deformações sensíveis, quer sob a ação de fatores ambientais, quer sob a ação de cargas, especialmente as provenientes da aplicação do concreto fresco. (tipo?)

As fôrmas foram bem rejuntadas e escoradas. Antes do lançamento do concreto, foram molhadas, para evitar que viessem a absorver a água do concreto, necessária à hidratação do cimento e conseqüentemente <sup>cura</sup>.

Em alguns casos, a fôrma foi feita em alvenaria de 1/2 vez.

#### 4.1.6 - CONCRETAGEM:

O concreto é uma mistura de cimento e materiais inertes, tais como areia e brita, em proporções que constituem o traço. Se o concreto é convenientemente tratado, o seu endurecimento continua a se desenvolver durante muito tempo após haver ele adquirido a resistência suficiente para suporte da estrurura de uma obra. Esse aumento contínuo de resistência é uma propriedade peculiar do concreto e que o distingue dos demais materiais de construção. Todos os concretos são mais ou menos poros e por conseguinte, permeáveis, sendo que a porosidade irá depender da dosagem e do tipo de adensamento e que for submetido.

Um elemento decisivo na resistência do concreto é o volume d'água utilizado no seu preparo (fator água-cimento).

O excesso de água diminui sensivelmente a resistência do concreto.

#### 4.1.7 - PREPARO DO CONCRETO:

O preparo do concreto foi feito no local da obra, em quantidades para emprego imediato.

Foi preparado manualmente por dosagem não experimental para se obter uma resistência mínima de  $f_{ck}=120\text{kgf/cm}^2$ . O traço usado foi 1:2,5:3,5. (cimento:areia:brita).

#### 4.1.8 - TRANSPORTE DO CONCRETO:

O transporte do concreto foi feito manualmente, em carros de mão e em baldes.

#### 4.1.9 - LANÇAMENTO DO CONCRETO:

O concreto só foi lançado, após ter sido feita uma verificação cuidadosa das armaduras, removidos todos os detritos de interior das fôrmas, tais como cavacos de madeira, serragens e demais resíduos de carpintaria, e além disso, as fôrmas foram bem molhadas.

#### 4.1.10 - ADENSAMENTO DO CONCRETO:

O concreto foi adensado manualmente usando-se estroncas de madeira ou de aço. Este adensamento foi executado com cuidado ~~isto~~ para se evitar a formação de vazios, e não vibrar as armaduras.

#### 4.1.11 - CURA DO CONCRETO:

A cura do concreto teve a duração mínima prevista em Norma, auxiliada por aguadas diárias.

Durante os 7 (sete) primeiros dias de vida do concreto deve-se manter as peças estruturais molhadas, para se evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento!

As condições de umidade e temperatura, nos primeiros dias de vida de peças, tem importância fundamental nas propriedades do concreto.

#### 4.1.12 - DESMONTE DA ARMAÇÃO DE MOLDAGEM:

O desmonte das fôrmas foi feito de acordo com os prazos fixados em norma, sendo retirados em 2 dias.

#### 4.2 - FUNDAÇÕES EM BLOCOS CORRIDOS:

É uma fundação de pedra bruta argamassada rejuntada com argamassa no traço 1:10 (cimento:areia), onde para a sua execução abriu-se valas de 0,40m variando sua profundidade, isto ao redor de toda o perímetro de construção da obra.

#### 4.3 - FUNDAÇÕES EM CINTAS:

##### 4.3.1- CINTAS CALCULADAS:

As cintas calculadas são vigas de concreto armado, geralmente de seção retangular. Pela ação das cargas são desenvolvidos momentos positivos, negativos (nos apoios e engastes) e forças cortantes.

Os esforços de compressão são absorvidos pelo concreto auxiliado, em certos casos (vigas com armadura dupla), pelo aço.

Os esforços de tração são absorvidos por uma armadura longitudinal, composta de ferros redondos, dispostos na zona desses esforços e com suficiente comprimento de ancoragem além do ponto de cessação desta solicitação.

Os esforços cortantes dão origem a tensões de cisalhamento que devem ser absorvidos por uma armadura transversal, constituída de estribos ou ferros dobrados ou por ambos.

Aços empregados:

- BARRAS- CA-50,  $\varnothing$  3/8" e  $\varnothing$  1/2"
- ESTRIBOS: CA-60,  $\varnothing$  5.0mm

A armação obedeceu o projeto.

##### 4.3.2- CINTAS NÃO CALCULADAS:

As cintas não calculadas difere das cintas calculadas, no tocante a ferragem.

A sua armação foi feita com 4 ferros de 3/8" - corridos e estribos de 5.0mm, espaçados de 30cm, com seção 20 X 20cm.

Neste caso, as cintas não calculadas foram usadas não como cintas de fundação, mas como cintas de amarração (CA).

Foi usado para execução dessa cinta um traço em dosagem não experimental, da ordem de 1:2,5:3,5 (cimento:areia:brita).

##### 4.3.3- FÔRMAS:

Na confecção das fôrmas das cintas, foram adotados os mesmos critérios utilizados nas fôrmas das sapatas e tocos de pilares.

#### 4.3.4 - CONCRETAGEM:

O preparo do concreto, o transporte, o lançamento e o adensamento da concretagem das cintas, obedeceu o mesmo roteiro executado na concretagem das sapatas e tocos de pilares. Já a cura do concreto processou-se por um período de 21 dias após seu lançamento.

#### 5.0 - MURO DE ARRIMO:

Este muro foi construído para sustentar um aterro da parte de cima e ao mesmo tempo servir de parede para o subsolo. É um muro tipo gravidade, construído em alvenaria de elevação. Este muro foi construído em toda a extensão da obra, ou seja, tem 84m de comprimento.

Foi um muro de arrimo não calculado, onde foi construído da seguinte maneira:

Executadas as sapatas, escavou-se as valas, onde posteriormente encheu-se com bloco corrido, com uma espessura de 50cm, variando a profundidade. A partir daí, começou a alvenaria de elevação construída com tijolos furados na espessura de 30cm (alvenaria de vez e meia), Até uma altura de 1m.

As dimensões dos tijolos era de 10 X 15 X 20cm.

A argamassa foi da ordem de 1:6:4 (cimento:areia:maçame) A partir daí correu-se uma cinta não calculada na extensão de todo o muro, com dimensões de 30 X 20cm, com 6 ferros corridos  $\varnothing$  3/8" e estribos espaçados a cada 30cm. O traço usado foi da ordem de 1:2,5:3,5 (cimento:areia:brita).

Depois da cinta pronta, começou a alvenaria com 1 tijolo, ou seja, uma vez, com espessura de 20cm. A argamassa usada foi a mesma da alvenaria de vez e meia. Terminada esta alvenaria fez-se novamente uma outra cinta de amarração com dimensões de 20 X 15cm com 4 ferros corridos de  $\varnothing$  3/8" e estribos espaçados a cada 30cm, o traço usado foi o mesmo da cinta anterior.

Sua drenagem foi feita em canaleta de alvenaria preenchidas com brita, ou seja, este preenchimento foi feito em toda a extensão do muro. Esta drenagem foi feita nos dois lados, isto para uma melhor eficiência.

Obs: Ver anexo V.

#### 6.0 - PILARES:

#### 6.1 - ARMAÇÃO:

Como já existia a ferragem de espera, fêz-se as emendas e continuou com a ferragem até a altura de pé direito do primeiro pavimento, deixando-se também um comprimento de espera para o outro pavimento.

A ferragem foi a mesma dos tocos dos pilares e com isso usou-se o mesmo diâmetro, mesmo espaçamento.

Ver parágrafo 4.1.4 (armação dos tocos de pilar) e anexo IV.

A armação foi seguida como mandava o projeto estrutural, onde pode-se verificar: Tipo de aço, bitolas, quantidade de ferro, posicionamento, comprimento de espera, dimensões e espaçamento dos estribos.

#### 6.2 - CONCRETAGEM:

O preparo do concreto, o transporte, o lançamento e o adensamento de concreto dos pilares obedeceu o mesmo roteiro executado na concretagem das sapatas de tocos e pilares. A cura do concreto processou-se por um período de aproximadamente 20 dias após o seu lançamento.

#### 6.3 - DESMONTE DAS FÔRMAS:

As fôrmas foram retiradas após 48 horas de sua concretagem.

Obs: Depois da retirada das fôrmas fêz-se aguadas diárias durante 5 (cinco) dias.

7.0 - VIGAS:

7.1 - ARMAÇÃO:

As vigas foram armadas no local seguindo o projeto, de pois de armadas tive o cuidado de observar o tipo de aço, bito las, quantidade de ferros (tanto positivos como negativos), com primento dos ferros, posicionamento e dimensões.

7.2 - CONCRETAGEM:

7.2.1- PREPARO DO CONCRETO (EM BETONEIRA)

A betoneira é utilizada quando se deseja produzir maio res volumes de concreto. Apresenta a vantagem de permitir um ' melhor controle e economia de tempo.

O preparo do concreto foi feito no local da obra, nas' quantidades destinadas ao uso imediato.

Os materiais foram colocados na betoneira na seguinte' ordem: Parte d'água, parte de agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água e finalmente o restante do agregado graúdo. O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos ' os materiais foram colocados na betoneira, foi de aproximadamen te 3 minutos.

7.2.2- TRANSPORTE DO CONCRETO:

Foi feito através de latas, manualmente.

7.2.3- LANÇAMENTO DO CONCRETO:

O concreto só foi lançado depois de se verificar se as armaduras estavam corretamente montados e na sua posição exata' bem como se as fôrmas estavam molhadas, suficientemente alinhã' das e se haviam sido retirados todos os detritos do seu inte ' rior.

#### 7.2.4 - ADENSAMENTO DO CONCRETO:

O adensamento foi feito por vibração mecânica.

O adensamento, quando feito corretamente, reduz a possibilidade da permanência de vazios, dando lugar a um produto mais compacto e conseqüentemente de maior resistência.

Permite, ainda, o emprego de concretos de maior resistência (menor teor de água-cimento), contribuindo para se obter uma melhor resistência.

#### 7.2.5 - CURA DO CONCRETO:

Se processa por um período de 21 dias, após o seu lançamento.

#### 7.3 - DESMONTE DAS FÔRMAS:

As fôrmas laterais das vigas foram retiradas após 48 horas de sua execução.

Já as fôrmas de base para as vigas só foram retiradas após um período de 15 dias.

#### 8.0 - LAJE PRÉMOLDADA:

##### 8.1 - CARACTERÍSTICAS:

É uma laje constituída de nervuras (trilhos) de concreto armado e blocos vazados de argamassa ou cerâmica. Substitui a laje de concreto armado convencional na maioria dos casos, tanto para piso, como para forro.

As lajes prémoldadas tem resistência idêntica ao concreto convencional.

O escoramento é feito só nas nervuras.

Pode-se usar faixas de lajes (vigas chatas), no meio do vão, bem como ferragens adicionais, com o intuito de melhorar a rigidez do sistema e combater alguns esforços adicionais.

Depois de armada, deve-se fazer um capeamento em toda a área com uma espessura variando de 3 a 6 cm. Este capeamento é executado com concreto simples, usando-se como agregado graúdo, cascalhinho, ou seja, brita nº 0. Normalmente usa-se o traço 1:2\*3 (cimento:areia:brita 0).

## 8.2 - EXECUÇÃO:

O escoramento das nervuras foi executado para que suportasse as cargas solocitantes. Este escoramento chama-se na prática de costelar a laje.

O costelamento foi feito no sentido normal as nervuras.

Aplicou-se pequenas contra-flechas em função dos vãos da laje.

As nervuras foram apoiadas nas vigas de modo do anexo VIII, ou seja, as nervuras foram engastadas nas vigas. Para isso, colocou-se as nervuras antes da concretagem das vigas. Isto foi feito para que haja uma melhor aderência e homogeneidade entre o concreto das vigas e as nervuras.

A colocação dos blocos foi feita após a colocação das nervuras.

Houve em cada vão faixas de lajes, isto é, vigas abatidas, onde sua execução foi da seguinte maneira:

No local de sua aplicação, no meio do vão, e no sentido normal aos trilhos, não se colocou blocos e sim a armação da viga abatida, sobre uma tábua na sua base a qual serviu de fôrma.

Posteriormente, concretou-se esta (viga abatida) como se fosse uma viga normal.

Obs: Ver anexo VIII.

### 8.3 - FABRICAÇÃO DO PRÉMOLDADO:

Em paralelo com a construção, pode acompanhar a fabricação do prémoldado.

- TRILHOS ( NERVURAS )
- DIMENSÕES: 2,0 a 2,5m
- TRAÇO: 1:3:3 (cimento:areia:brita 19)
- FERRAGEM: 4 ferro  $\emptyset$  5.0mm na sua extensão  
arame nº 18 espaçado a cada 15cm
- VIBRAÇÃO: Feita manualmente
  
- BLOCOS (em argamassa de cimento)
- DIMENSÕES: 31 X 15 X 7cm
- TRAÇO: 1:6 (cimento:areia)

### 9.0 CORTE:

Em corte foi feito no solo natural, isto para se obter a cota de piso definida em projeto. Isto ocorreu devido a relação projeto/topografia do terreno.

Este corte foi feito mecanicamente.

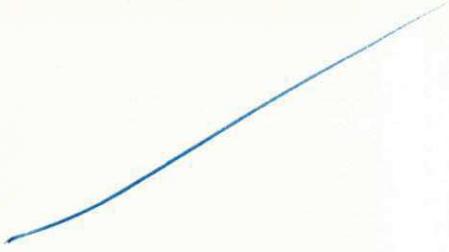
Obs: Toda a terra retirada do corte foi aproveitada para aterro na própria obra, mesmo este material (terra) não sendo de boa qualidade

### 10.0 ATERRO:

#### 10.1 EXECUÇÃO:

O aterro se faz necessário quando deseja-se elevar a cota de piso do terreno natural e ainda quando há uma diferença no terreno devido a sua topografia.

Como havia uma diferença <sup>nível do</sup> do terreno devido a sua topografia, fêz-se necessário aterro, o qual sua execução foi da seguinte maneira:

- a) Antes de iniciado o aterro, o terreno foi limpo e nesta limpeza foram retirados todos os entulhos existentes;
  - b) O material foi espalhado em camadas uniformes, de modo que essas camadas não ultrapassasse uma espessura de 30 (trinta)cm;
  - c) Em seguida molhou-se toda a camada espalhada e teve-se o cuidado para não saturar o material;
  - d) Posteriormente houve a compactação, esta compactação foi feita manualmente com soquetes apropriados com aproximadamente 5 (cinco) quilos;
  - e) A partir daí seguiu-se o mesmo roteiro transcrito para as camadas subsequentes;
  - f) O aterro atingiu até a cota de piso acabado subtraindo-se a espessura do concreto magro, mais a espessura do piso a ser colocado.
- 

## 11.0 - FERRAMENTAS UTILIZADAS:

NÍVEL DE PRUMO- É utilizado para fazer o alinhamento vertical com o objetivo de manter o prumo das paredes.

NÍVEL DE BOLHA - É utilizado para fazer nivelamento horizontal. Deverá ser apoiado sobre uma régua (sarrafo de madeira) de dimensões uniformes e superfície perfeitamente lisa.

ANDAIMES - São formados de cavaletes com tábua sobre eles constituindo uma mesa sobre a qual serão depositados os tijolos, o caixote para argamassa e as ferramentas para execução de alvenaria.

CAIXOTES - É utilizado para armazenar a argamassa em quantidade suficiente, para o assentamento de tijolos.

COLHER DE PEDREIRO:- É utilizada para colocar, alisar, assim como retirar o excesso da massa de assentamento de tijolos. Utilizada também para a quebra de tijolos.

PADIOLA - São caixotes de madeira, com dimensões predeterminadas, utilizados como medida padrão dos materiais constituintes da argamassa ou do concreto: cimento, areia, saibro, brita, etc.

MASSEIRA - É utilizada para o preparo da argamassa.

ENXADA - Para remexer a massa.

LATA OU BALDE - Para carregar água e também a massa até o caixote.

No caso desta obra utilizou-se tijolos cerâmicos de 6 furos, rejuntados com argamassa reforçada com cimento.

12.0 - C O N C L U S Ã O:

O presente trabalho, desenvolvido nas obras de Ampliação do Hospital da F.A.P de Campina Grande, situado no Bairro Universitário, nesta cidade, proporcionou-me um convívio direto com uma obra de construção civil, relacionado tanto com a parte prática de aplicação dos princípios básicos da engenharia civil, como no que se refere a convivência com todos os operários, mestres e engenheiros.

Tal situação torna possível a criação de uma nova mentalidade, no estudante, com a qual o mesmo irá se defrontar ao decorrer da sua vida profissional.

Aproveito o ensejo, para agradecer a todos que contribuíram para que esse trabalho se tornasse possível, especialmente às pessoas dos seguintes professores do Departamento de Engenharia Civil: Peryllo Ramos Borba e Marco Aurélio de Teixeira e Lima.

Campina Grande, 06 de Julho de 1.983.

Antonio Casimiro de Moraes  
Antonio Casimiro de Moraes.

13.0 - A N E X O S:

- 01 - LOCAÇÃO DA OBRA
- 02 - LOCAÇÃO DA OBRA
- 03 - PLANTA DE DETALHE DAS SAPATAS
- 04 - PLANTA DE DETALHE DOS PILARES
- 05 - CORTE TRANSVERSAL DO MURO DE ARRIMO
- 06 - PLANTA DE FÔRMA DAS VIGAS E CINTAS
- 07 - DETALHES DE FERRAGENS DAS VIGAS E CINTAS.
- 08 - PAINEL DE LAJE E APOIO DAS NERVURAS NAS VIGAS.

14.0 - B I B L I O G R A F I A:

MANUAL DE CONSTRUÇÃO DE CASAS ECONÔMICAS  
- Structura S/A Consultora de Engenharia  
(Caixa Econômica Federal).

MECÂNICA DOS SOLOS E SUAS APLICAÇÕES  
- Hômero Pinto Caputo

MANUAL DO CONSTRUTOR  
- João Baptista Pianca

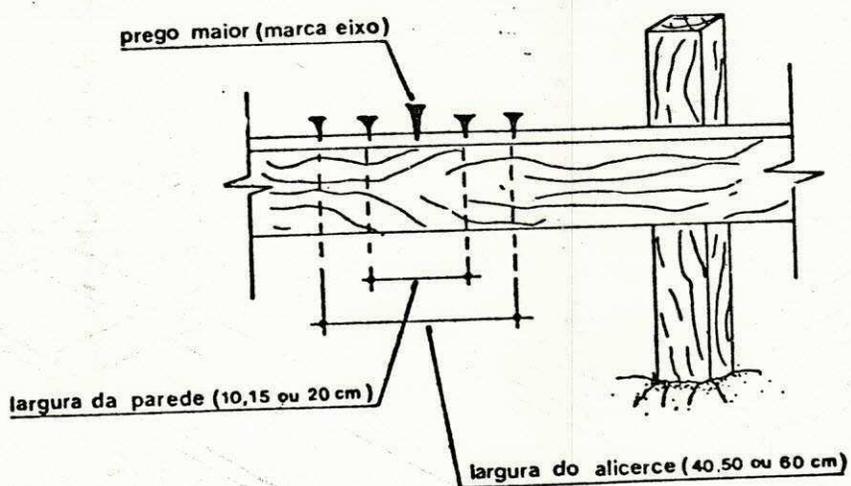
APOSTILA DE CONSTRUÇÕES DE EDIFÍCIOS  
- Prof. Marcos Loureiro Marinho (UFPB).

NOVO CURSO PRÁTICO DE CONCRETO ARMADO  
- Aderson Moreira da Rocha.

*Normas.*

ANEXO I

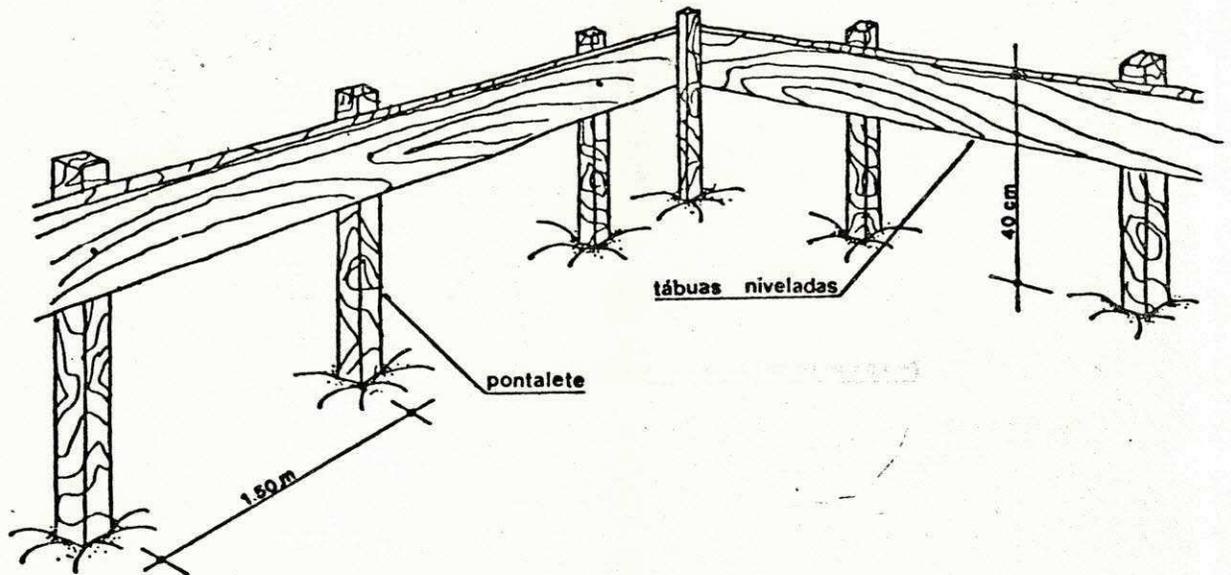
LOCAÇÃO DA OBRA:  
(MÉTODO DAS TÁBUAS CORRIDAS)



ANEXO II

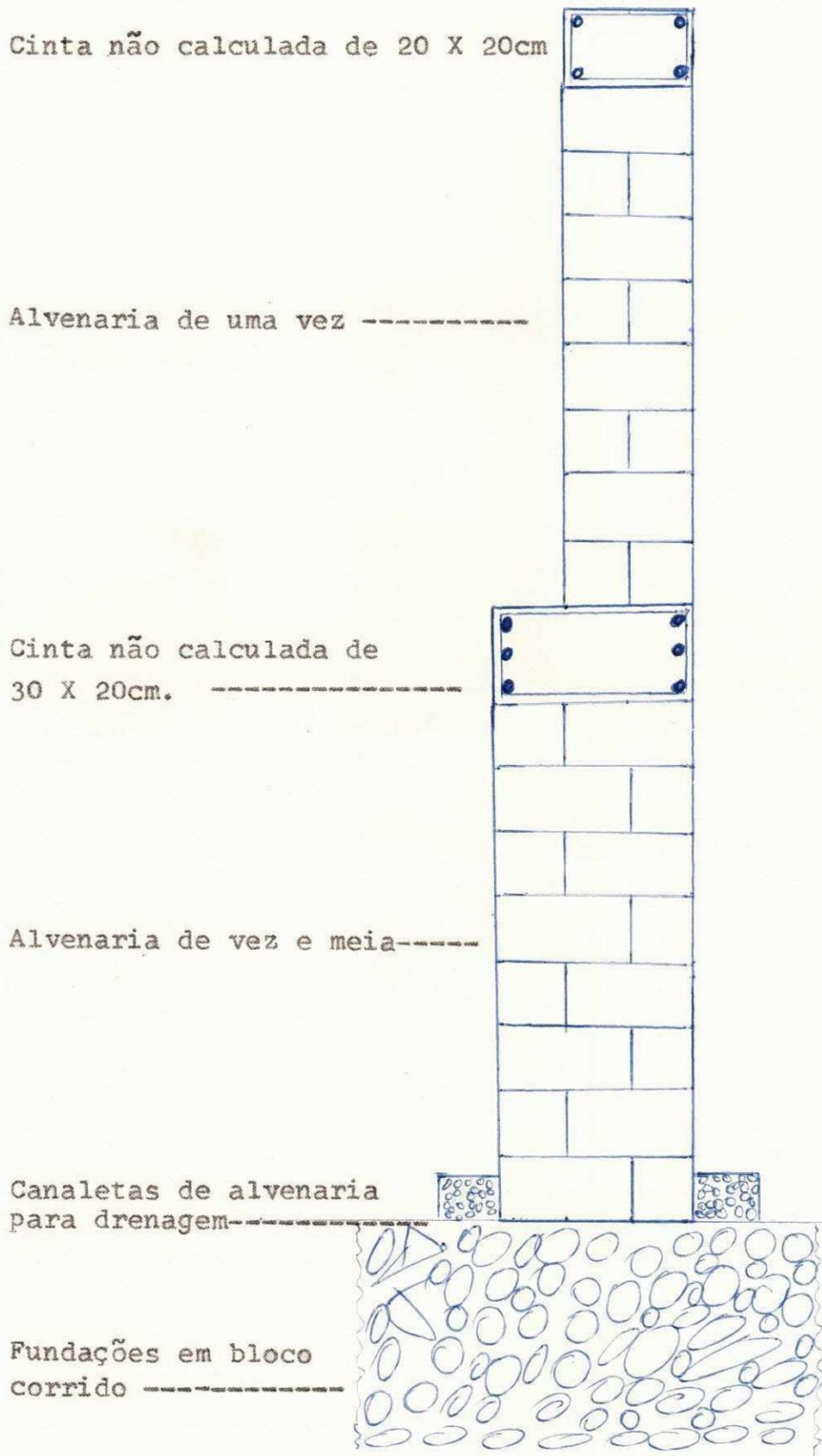
LOCAÇÃO DA OBRA:

(MÉTODO DAS TÁBUAS CORRIDAS)



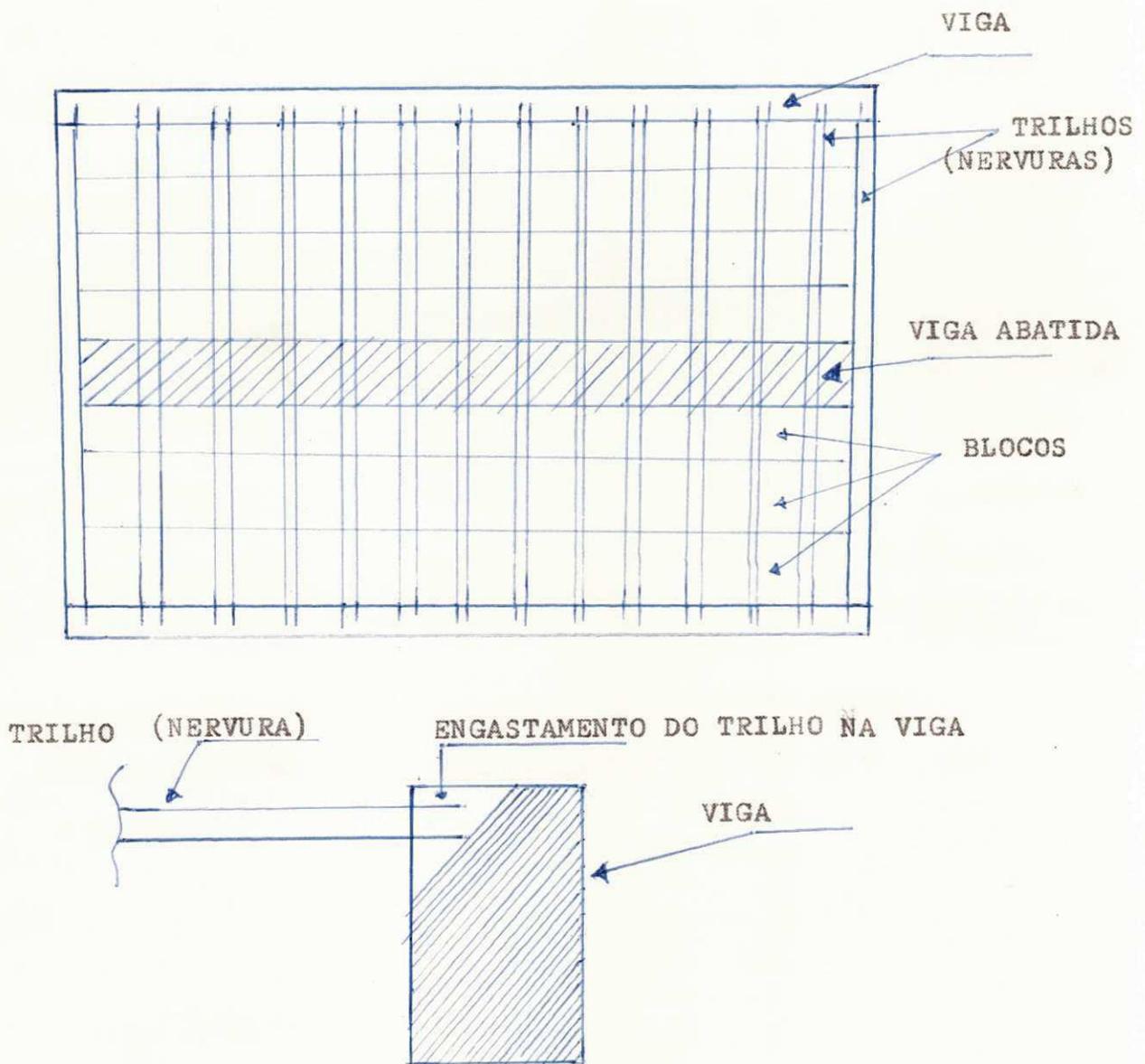
ANEXO V

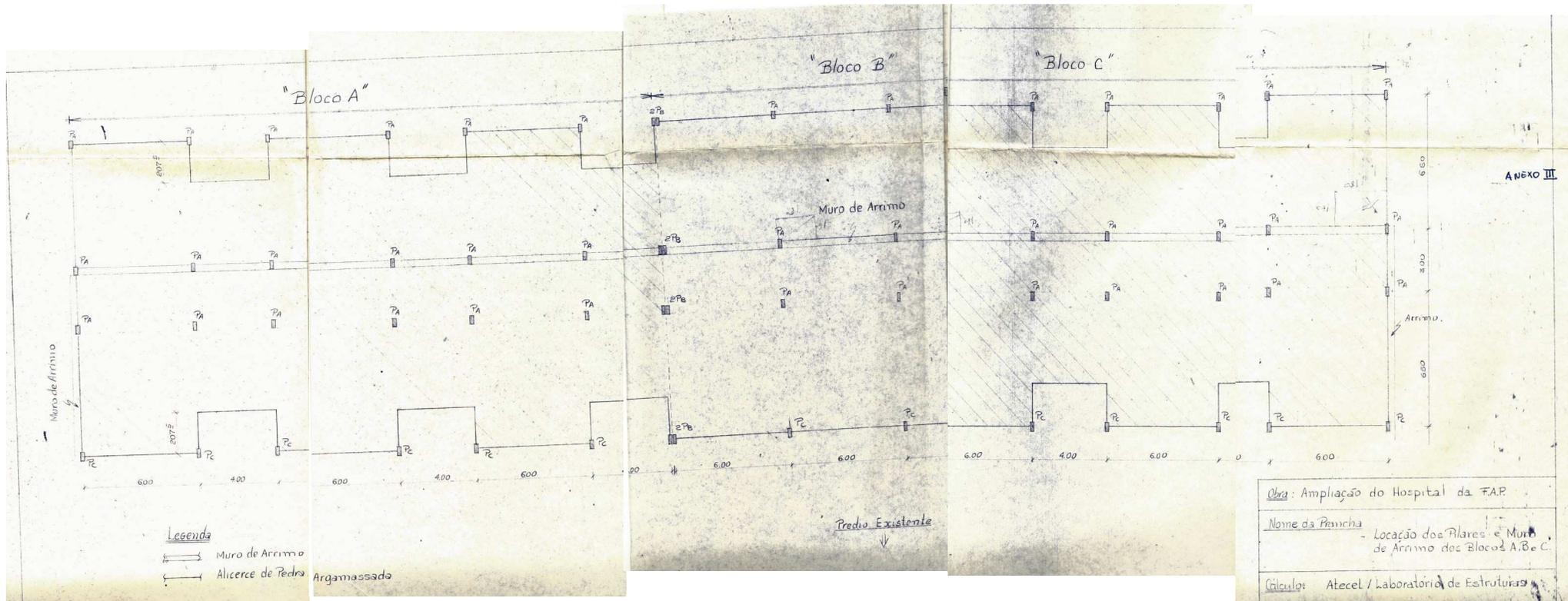
CORTE TRANSVERSAL DO MURO DE ARRIMO:



ANEXO VIII

PAINEL DE LAJE E APOIO DAS NERVURAS NAS VIGAS.





Legenda  
 ⇨⇨⇨ Muro de Arrimo  
 ⇨⇨⇨ Alicerce de Rocha Argamassado

Obra:	Ampliação do Hospital da F.A.P.
Nome da Planilha:	Localização dos Pilares e Muro de Arrimo dos Blocos A, B e C.
Cálculo:	Atancel / Laboratório de Estruturas

ANEXO III

"Bloco B"

"Bloco C"

"Bloco A"

Predio Existente  
 ↓

Muro de Arrimo

Arrimo

Muro de Arrimo

207E

207E

207B

207B

207B

207B

207A

PA

600

400

600

600

600

600

600

600

600

600

600

600

600

600

400

600

400

600

400

600

600

600

600

600

600

400

600

600

600

600

600

600

600

600

400

600

600

600

600

600

600

600

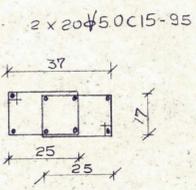
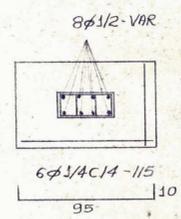
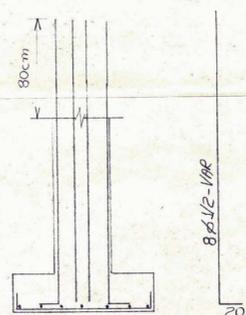
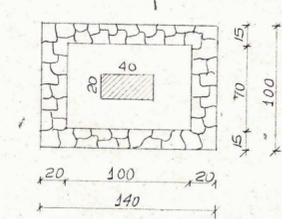
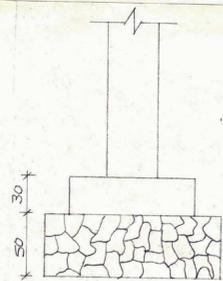
600

600

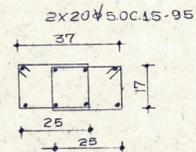
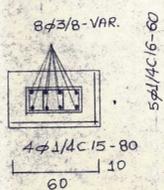
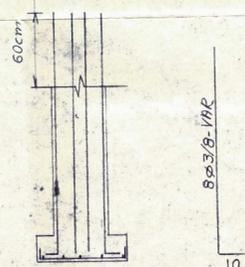
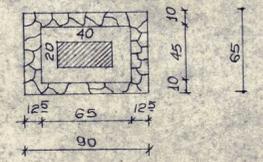
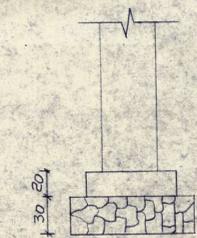
600

600

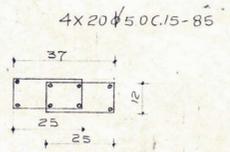
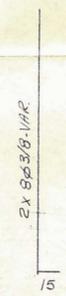
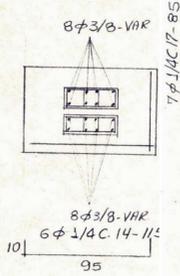
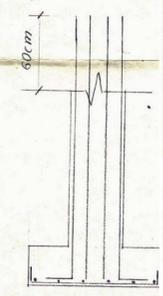
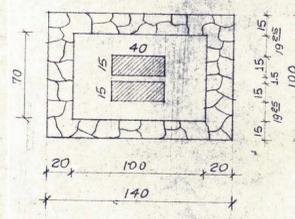
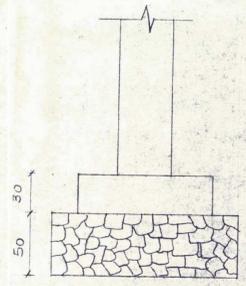
PA (20x40)  
(x45)



PC (20x40)  
(x15)



2PB (15x40)  
(x8)



ANEXO IV

Obra: Ampliação do Hospital da FAP		
Nome da Prancha: Planta de Detalhes dos Pilares PA, PB e PC / as respectivas sapatas.		
Cálculo: Atecel / Laboratório de Estruturas		
Esc: 1/25	Data: Mar/83	Prancha: 02
Obs: fck ≥ 120 kgf/cm <sup>2</sup> Rubrica: [assinatura]		