

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Mourão
Prof. Marcos Loureiro Marinho
Coordenador de Estágios - DEC - CCT - PRAI - UFPB

12/04/83

R E L A T Ó R I O

ESTÁGIO SUPERVISIONADO (T06078X)

TRABALHO APRESENTADO POR:

(JOSÉ ANTONIO DE MELO)

LOCAL DO ESTÁGIO: Instituto de Tisiologia e Pneumologia
de Campina Grande - C. Grande - Pb

SUPERVISOR: Prof. JOSÉ BENÍCIO DA SILVA FILHO

CAMPINA GRANDE, 08 / 04 / 1983



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

Ilmº Sr.

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

JOSÉ ANTONIO DE MELO, aluno regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil, sob o número de matrícula 7921286 -6 com estágio supervisionado no INSTITUTO DE FISIOLOGIA E PNEUMOLOGIA DE CAMPINA GRANDE, solicita de V.Sa., que se digne apreciar o relatório anexo, bem como o parecer do professor supervisor JOSÉ BENÍCIO DA SILVA FILHO sobre o referido estágio.

NESTES TERMOS
PEDE DEFERIMENTO

Campina Grande, 09 de abril de 1.983.



JOSÉ ANTONIO DE MELO

DECLARAÇÃO

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 JOSÉ ANTONIO DE MELO, matrícula nº 7921286-6, prestou estágio supervisionado no INSTITUTO DE FISIOLOGIA E PNEUMOLOGIA DE CAMPINA GRANDE, no período de 28/01/83 à 18/03/83, no horário das 07:30 às 11:30 e das 13:30 às 17:30 horas, perfazendo uma carga horária de 200 (Duzentas) horas.

As tarefas desenvolvidas compreendem os itens abaixo discriminadas:

- 1.0 - LOCAÇÃO
- 2.0 - FUNDAÇÃO EM SAPATAS
- 3.0 - FUNDAÇÃO EM CINTAS
- 4.0 - ALVENARIAS
 - 4.1 - ALVENARIA DE PEDRA (Bloco corrido)
 - 4.2 - ALVENARIA DE EMBASAMENTO (1 vez)
 - 4.3 - ALVENARIA DE ELEVACÃO
- 5.0 - ATERROS
 - 5.1 - ATERRO COM E SEM EMPRÉSTIMO

Campina Grande, 09 de abril de 83


Engº Feryllo Ramos Borba

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente relatório consta das atividades do estagiário JOSÉ ANTONIO DE MELO, realizado no período de 28/01/83 à 18/03/83, no horário das 07:30 às 11:30 e das 13:30 às 17:30 horas, somando um total 200 (Duzentas) horas, nas obras de ampliação do Instituto de Tisiologia e Pneumologia de Campina Grande, sob a supervisão do Professor JOSÉ BENÍCIO DA SILVA FILHO.

ÍNDICE

- 1.0 - OBJETIVO
- 2.0 - INTRODUÇÃO
- 3.0 - TEXTO
- 3.1 - FUNDAÇÃO EM SAPATA
 - 3.1.1 - ESCAVAÇÕES
 - 3.1.2 - LOCAÇÃO
 - 3.1.3 - APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO
 - 3.1.4 - COLOCAÇÃO DAS GRELHAS
 - 3.1.5 - ARMAÇÃO DOS TOCOS DE PILAR
 - 3.1.6 - COLOCAÇÃO DAS FÔRMAS
 - 3.1.7.1 - CONCRETAGEM
 - 3.1.7.2 - PREPARO DO CONCRETO
 - 3.1.7.3 - TRANSPORTE DO CONCRETO
 - 3.1.7.4 - LANÇAMENTO DO CONCRETO
 - 3.1.7.5 - ADENSAMENTO DO CONCRETO
 - 3.1.7.6 - CURA DO CONCRETO
 - * DESMONTE DA ARMAÇÃO DE MOLDAGEM
- 4.0 - ALVENARIAS
 - 4.1 - ESCAVAÇÕES
 - 4.1.2 - ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA
 - 4.1.3 - ALVENARIA DE EMPASAMENTO
- 5.0 - CINTAS
 - 5.1 - CINTA CALCULADA
 - 5.1.2 - CINTA NÃO CALCULADA
 - 5.1.3 - FÔRMAS
 - 5.2 - CONCRETAGEM
 - 5.2.1 - PREPARO DO CONCRETO (EM BETONEIRA)
 - 5.2.2 - TRANSPORTE DO CONCRETO
 - 5.2.3 - LANÇAMENTO DO CONCRETO
 - 5.2.4 - ADENSAMENTO DO CONCRETO
 - 5.2.5 - CURA DO CONCRETO

5.2.6 - DESMONTE DA ARMAÇÃO DE MOLDAGEM

6.0 - A T E R R O S

6.1 - ATERRO SEM EMPRÉSTIMO

6.2 - ATERRO COM EMPRÉSTIMO

7.0 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO

7.1 - PAREDES

7.2 - TIPOS DE TIJOLOS

7.3 - FERRAMENTAS UTILIZADAS

8.0 - CONCLUSÃO

9.0 ANEXOS

10.0 - BIBLIOGRAFIA

1.0 - OBJETIVO

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 um 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 da 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 - INTRODUÇÃO

A obra onde o estágio foi realizado compõe-se de 3 blocos (A, B e C), de um só pavimento.

A parte referente a locação foi desenvolvida apenas no bloco C, uma vez que os outros dois blocos já se encontravam com as sapatas de fundação concretadas.

Houve participação nos serviços de escavação do bloco acima referido, análise de plantas de arquitetura, plantas de fôrma e detalhes de ferragens das cintas de fundação, sapatas e pilares.

3.0 - TEXTO

3.1 - FUNDAÇÃO EM SAPATA

3.1.1 - 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, sendo as do grupo A (externas) nas dimensões de 0,60 x 0,80 m com escavações de 1,60 x 1,80 e as do grupo B nas dimensões de 0,80 x 1,00 m com escavações de 1,80 x 2,00 m, todas com uma profundidade média de 1,50 m.

O material escavado era constituído de aproximadamente 90% de material de 1a. categoria e apenas 10% de 2a. categoria

Era formado de argila rija, com concreções de rocha calcária decomposta, não apresentando matéria orgânica, razão pela qual foi todo aproveitado como aterro ou reaterro.

3.1.2 - 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 forma e, consequentemente, 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.

3.1.3 - APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO

Sobre o solo escavado, antes da colocação das fôrmas das sapatas, foi aplicada uma camada de concreto magro (camada de regularização).

O concreto aplicado foi preparado no traço 1:3:6 (cimento areia, brita), em betoneira, transportado em latas.

De acordo com a Norma, a espessura do concreto magro varia de 5 a 10 cm. Neste caso, a espessura foi de 6 cm e viscou, sobretudo, a proteção da grelha da sapata contra a umidade do solo e a regularização da superfície do mesmo.

OBS: Tendo em vista a ótima resistência do solo, não foi utilizado o bloco de pedra sob as sapatas, conforme o projeto. Em compensação, o espaçamento da ferragem das grelhas foi diminuído.

3.1.4 - COLOCAÇÃO DAS GRELHAS

Para as sapatas do grupo A foram usados 6 ferros no sentido longitudinal e 5 ferros no sentido transversal, com diâmetro de 1/4", aço CA-50.

Para as sapatas do tipo B foram usados 8 ferros no sentido longitudinal e 5 ferros no sentido transversal, com diâmetro de 1/4", aço CA-50. A ferragem prevista em projeto consta da planta de detalhes, anexa. A amarração foi feita com arame 18.

3.1.5 - ARMAÇÃO DOS TOCOS DE PILAR

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

Foram utilizados 4 \varnothing 3/8", aço CA-50, com estribos espaçados de 15 cm.

OBS: O projeto previa 4 \varnothing 1/2" para os pilares do tipo PB e 4 \varnothing 3/8" para os pilares do tipo PA. Foi deixada uma espera (ancoragem) de 60 cm.

3.1.6 - COLOCAÇÃO DAS FÔRMAS

As fôrmas foram construídas, em madeira comum, nas dimensões das peças projetadas e fixadas de modo a 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.

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

3.1.7.1 - CONCRETAGEM

O concreto é uma mistura de cimento e materiais inérfos, 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 estrutura 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 porosos e por conseguinte, permeáveis, sendo que a porosidade irá depender da dosagem e do tipo de adensamento a 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.

3.1.7.2 - PREPARO DO CONCRETO

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

Foi preparado em betoneira, por dosagem "NÃO EXPERIMENTAL para se obter uma resistência mínima de $f_{ck}=90 \text{ kg/cm}^2$, em traço de 1:4:4

3.1.7.3 - TRANSPORTE DO CONCRETO

O transporte do concreto foi feito manualmente, com o uso de latas.

3.1.7.4 - LANÇAMENTO DO CONCRETO

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

3.1.7.5 - ADENSAMENTO DO CONCRETO

O concreto foi adensado com vibrador submerso, tanto nas sapatas, tocos de pilares e cintas de fundação, tendo-se o cuidado de não vibrar as armaduras, afim de se evitar a formação de vazios entre o concreto e a ferragem, prejudicando a aderência. Em locais de difícil acesso para o vibrador, usou-se uma estronca de aço.

3.1.7.6 - CURA DO CONCRETO

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

* DESMONTE DA ARMAÇÃO DE MOLDAGEM

O desmonte das fôrmas foi feito de acordo com os prazos fixados em Norma, sendo retirados em 3 dias.

4.0 - ALVENARIAS

4.1 - ESCAVAÇÕES

As escavações foram feitas em material de 1a. categoria, com pequena percentagem de material de 2a. categoria, nas dimensões de (0,30 x 0,50 m).

Isto foi possível em função de o material (solo) apresentar boa resistência, tornando remotas as possibilidades de recalque.

Material de 1a. categoria é todo aquele que oferece, digo não oferece resistência ao seu desmonte.

Material de 2a. categoria é aquele que oferece resistên--

cia ao seu desmonte, tal como rocha em decomposição.

4.1.2 - ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

Denomina-se de alvenaria aos maciços obtidos pela aglomeração de pedras naturais ou artificiais e cuja forma é mantida pelo travamento das fiadas ou pela interposição de argamassa ou por ambos os processos. Divide-se em alvenaria de pedras naturais e alvenaria de pedras artificiais.

A alvenaria de pedra bruta argamassada é obtida a partir da pedra bruta de pedreira, rejuntada com argamassa num traço de 1:4 a 6 de areia grossa.

No caso desta obra, foi usada argamassa num traço de 1:10 de areia média peneirada.

4.1.3 - ALVENARIA DE EMBASAMENTO

A alvenaria de tijolos comuns é a mais difundida dentre as alvenarias de embasamento, dada a rapidez de execução, trabalhabilidade dos elementos, boa aderência às argamassas e regularidade de dimensões.

Conforme a face que o tijolo apresenta no paramento à vista, dizemos estar ele disposto:

- À tição, quando visível a face menor;
- À frontal, quando visível a face média;
- À cutelo, quando visível a face maior.

As espessuras das paredes são dadas em múltiplos e submúltiplos da unidade tijolo, que corresponde a maior dimensão do mesmo.

Alvenaria de 1 vez ou de 1 tijolo: corresponde a uma espessura real de 25 cm, podendo-se dispor os tijolos de diferentes maneiras, sendo mais comum entre nós o aparelho simples com tijolos à tição contrafiados em 1/4 de tijolo ou o aparelho inglês, com fiadas alternadas de tições e frontais, contrafiados em 1/4 de tijolo.

Para o assentamento, emprega-se argamassas de cal, reforçadas com cimento, mistas ou mesmo de cimento e areia.

No presente caso foi usada argamassa de cimento, areia média peneirada e massame, num traço de 1:5:5.

5.0 - C I N T A S

5.1 - CINTA CALCULADA

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 rizalhamento que devem ser absorvidas por uma armadura transversal, constituída de estribos ou ferros dobrados ou por ambos.

Aços empregados:

- BARRAS - CA-50, ϕ 3/8" e ϕ 1/2"
- ESTRIBOS - CA-60, ϕ 5.0 mm

A armação obedeceu o projeto.

5.1.2 - CINTA NÃO CALCULADA

A cinta não calculada difere da cinta calculada, no tocante a ferragem.

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

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

OBS: O projeto previa 4 ϕ 5/16" com estribos de 3.4 mm cada 30 cm.

5.1.3 - FÔRMAS

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

5.2 - CONCRETAGEM

5.2.1 - PREPARO DO CONCRETO (EM BETONEIRA)

A betoneira é utilizada quando se deseja produzir maiores 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 aproximadamente 3 minutos.

5.2.2 - TRANSPORTE DO CONCRETO

Foi feito através de latas, manualmente.

5.2.3 - LANÇAMENTO DO CONCRETO

O concreto só foi lançado depois de se verificar se as armaduras estavam corretamente montadas e na sua posição exata, bem como se as fôrmas estavam molhadas, suficientemente alinhadas e se haviam sido retirados todos os detritos do seu interior.

5.2.4 - 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 consistência (menor teor de água-cimento), contribuindo para se obter uma melhor resistência.

5.2.5 - CURA DO CONCRETO

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

5.2.6 - DESMONTE DA ARMAÇÃO DE MOLDAGEM

A desforma só é feita após o concreto ter endurecido e adquirido uma certa resistência.

Pela Norma, para faces laterais de vigas, o desmonte das fôrmas é feito entre 2 e 3 dias.

6.0 - A T Ê R R O S

6.1 - ATERRO SEM EMPRÉSTIMO

No que se refere ao aterro do caixão da construção, foi executado, em parte, com o material da própria escavação.

6.2 - ATERRO COM EMPRÉSTIMO

Executado após a conclusão das cintas de fundação e início da alvenaria de elevação, com material de fora, transportado em caminhões.

O material utilizado foi o resíduo do minério de caulim.

7.0 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO

7.1 - PAREDES

A função das paredes é suportar cargas (quando a estrutura não é independente), vedar e separar ambientes, além de proteger os moradores contra a chuva, o sol e outras intempéries.

7.2 - TIPOS DE TIJOLOS

TIJOLO CERÂMICO MACIÇO - É mais resistente, suportando cargas maiores. Quando queimado, melhora de qualidade, não absorvendo muita água.

TIJOLO CERÂMICO FURADO - É econômico, por ser maior e mais leve. Propicia grande rapidez na execução da alvenaria.

BLOCO DE CONCRETO - Dispensa revestimento tipo emboço quando usado em paredes internas, sendo também muito resistente.

SOLO-CIMENTO - É usado com vantagens, desde que seja encontrado na região.

7.3 - 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 tábuas sobre eles constituindo uma mesa sobre a qual serão depositados os tijolos, o caixote para argamassa e as ferramentas para execução da alvenaria.

CAIXOTE - É utilizado para armazenar a argamassa em quantidade suficiente, para o assentamento dos 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 8 furos, rejuntados com argamassa reforçada com cimento.

8.0 - CONCLUSÃO

O presente trabalho, desenvolvido nas obras de ampliação do Instituto de Fisiologia e Pneumologia de Campina Grande, situado no Bairro de José Pinheiro, nesta cidade, proporcionou-me um convívio direto com uma obra de construção civil, relacionando 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 no decorrer da sua futura 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, José Benício da Silva Filho e Marcos Loureiro Marinho.

CAMPINA GRANDE, 08 de abril de 1983


José Antonio de Melo

9.0 - ANEXOS

- 01 - LOCAÇÃO
- 02 - ALVENARIA DOS ALICERCES (FUNDAÇÃO)
- 03 - Idem
- 04 - Idem
- 05 - AMARRAÇÃO DA ALVENARIA
- 06 - Idem
- 07 - Idem
- 08 - PLANTAS (Fôrma e Detalhes)

10.0 - BIBLIOGRAFIA

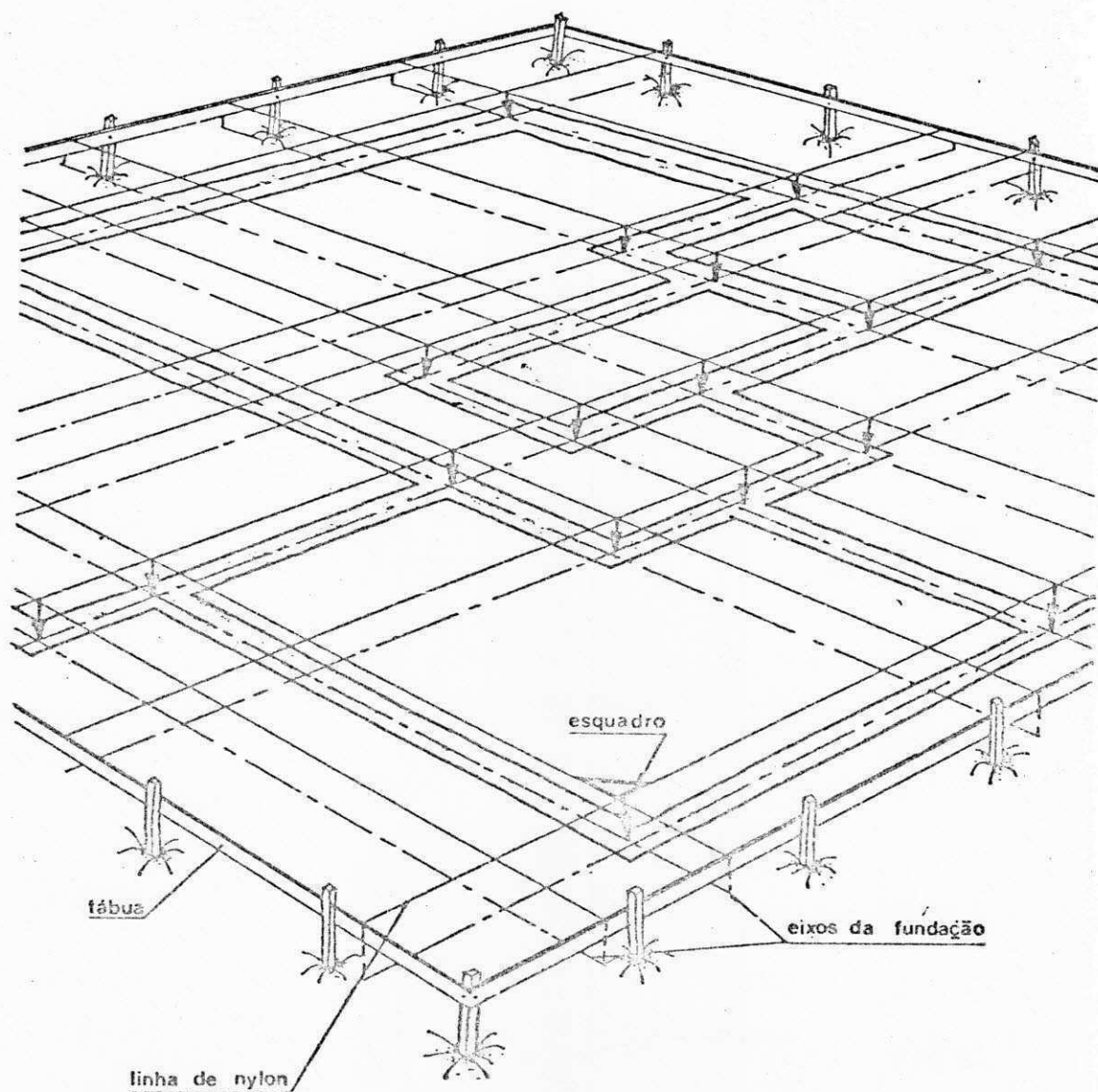
- * MANUAL DO CONSTRUTOR
 - João Baptista Pianca
- * NOVO CURSO PRÁTICO DE CONCRETO ARMADO
 - Aderson Moreira da Rocha
- * APOSTILA DE CONSTRUÇÕES DE EDIFÍCIOS
 - Prof. Marcos Loureiro Marinho (UFPb)
- * MANUAL DE CONSTRUÇÃO DE CASAS ECONÔMICAS
 - Structura S/A Consultora de Engenharia
(Caixa Econômica Federal)

serviços gerais

locação da obra

ANEXO 01

MÉTODO DAS TÁBUAS CORRIDAS

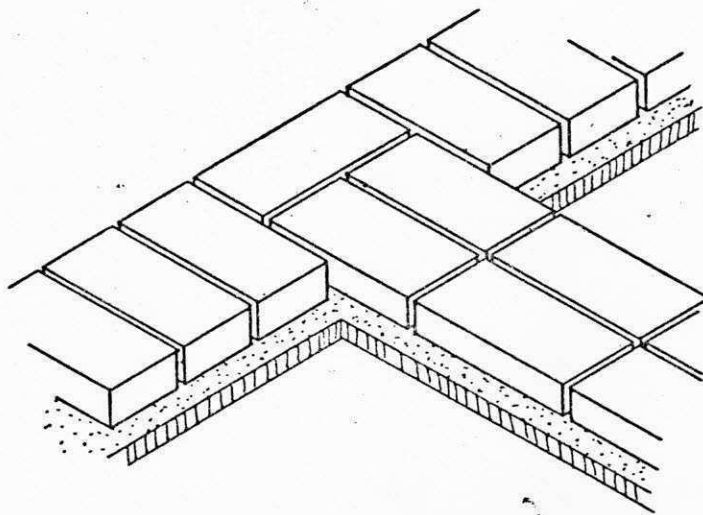


fundações

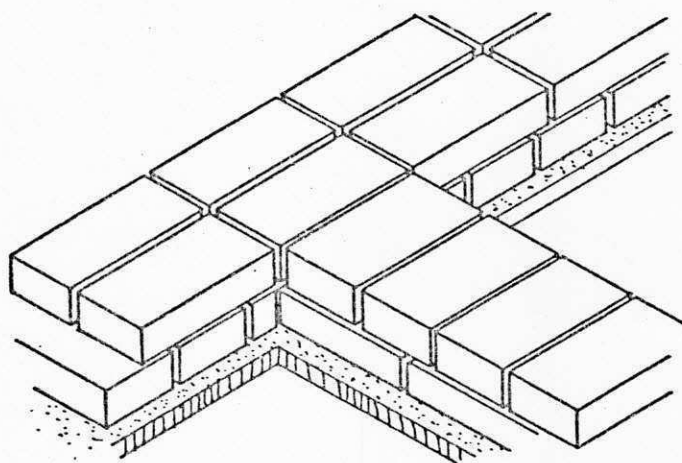
ANEXO 02

amarração da alvenaria dos alicerces

ENCONTRO



1ª fiada



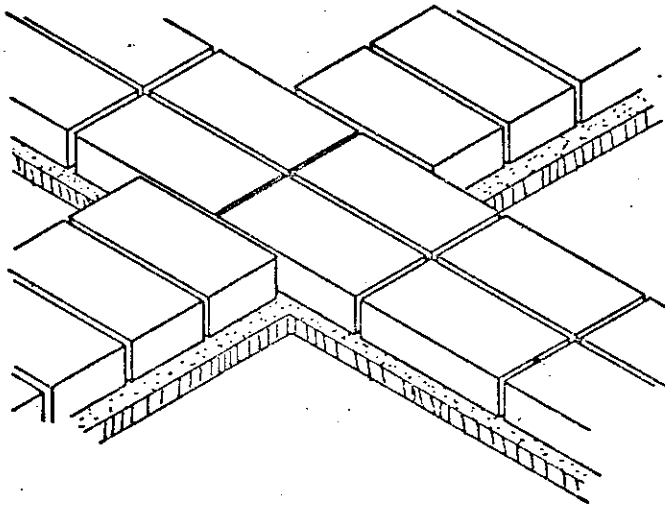
2ª fiada

fundações

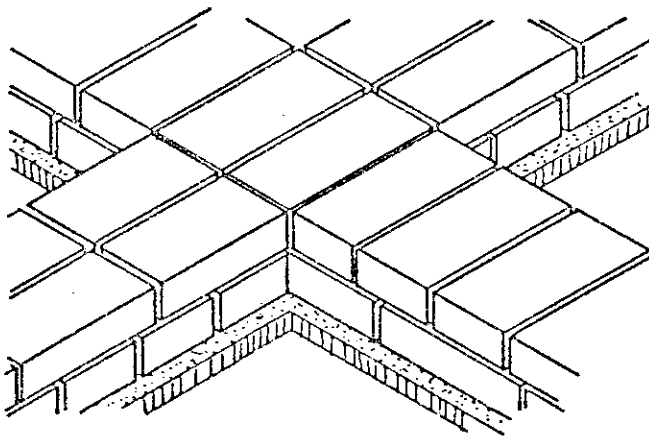
amarração da alvenaria dos alicerces

ANEXO 03

CRUZAMENTO



1ª fiada



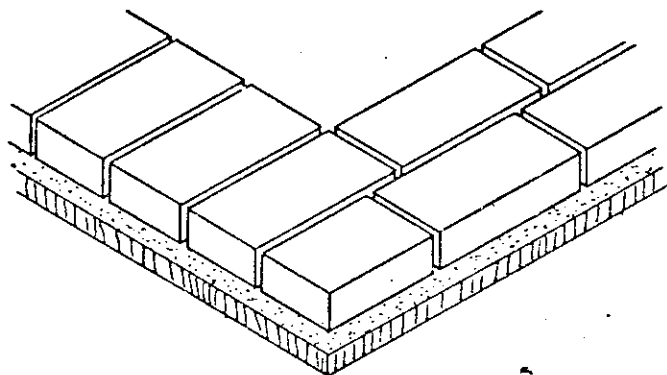
2ª fiada

fundações

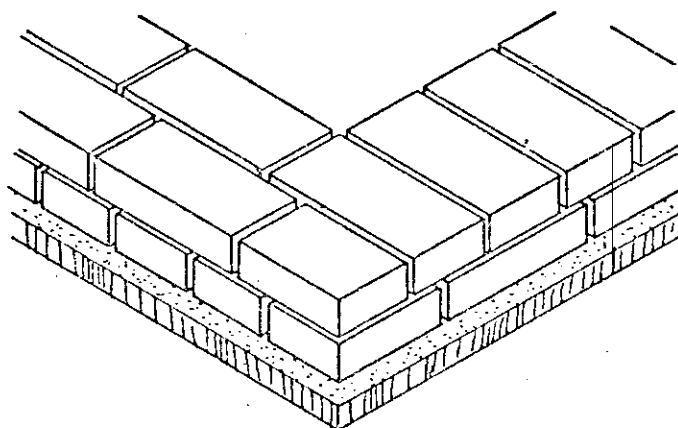
ANEXO 04

amarração da alvenaria dos alicerces

CANTO



1ª fiada



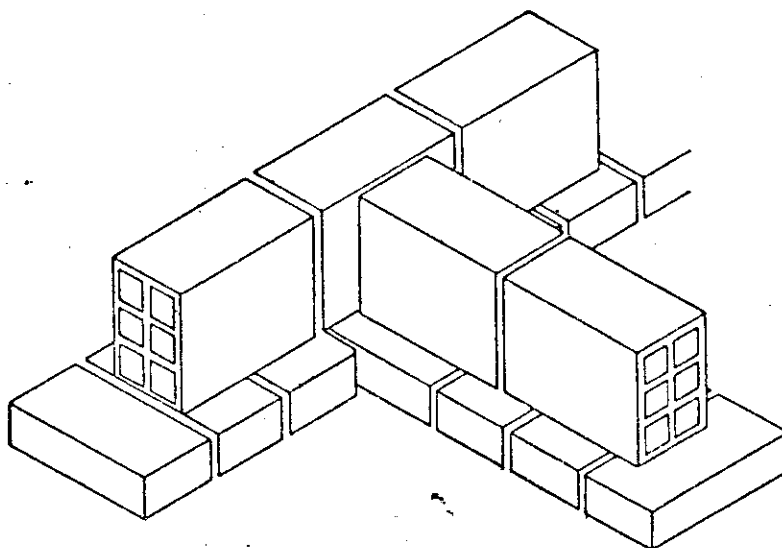
2ª fiada

paredes

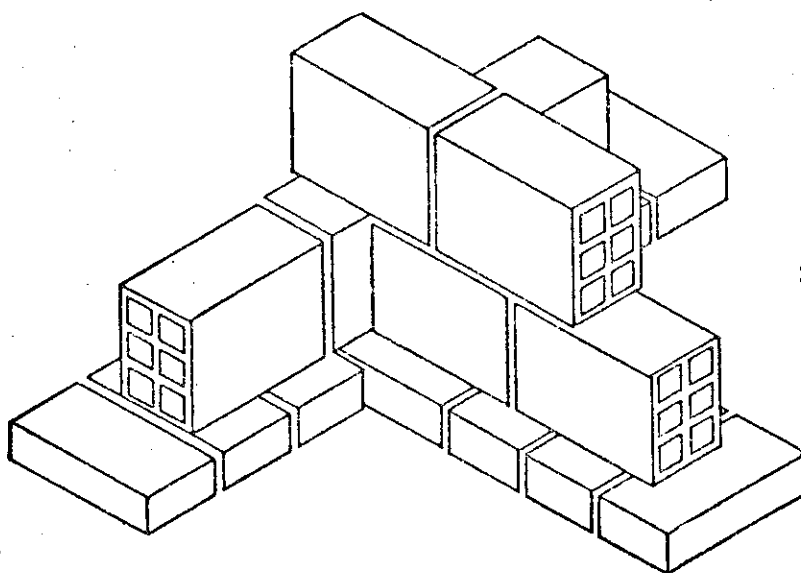
amarração da alvenaria

ANEXO 05

ENCONTRO



1ª fiada

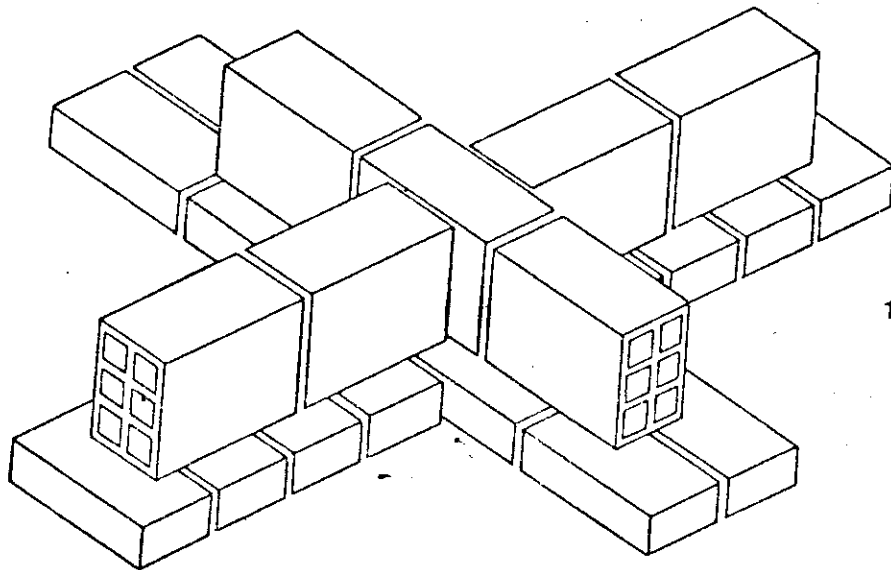


2ª fiada

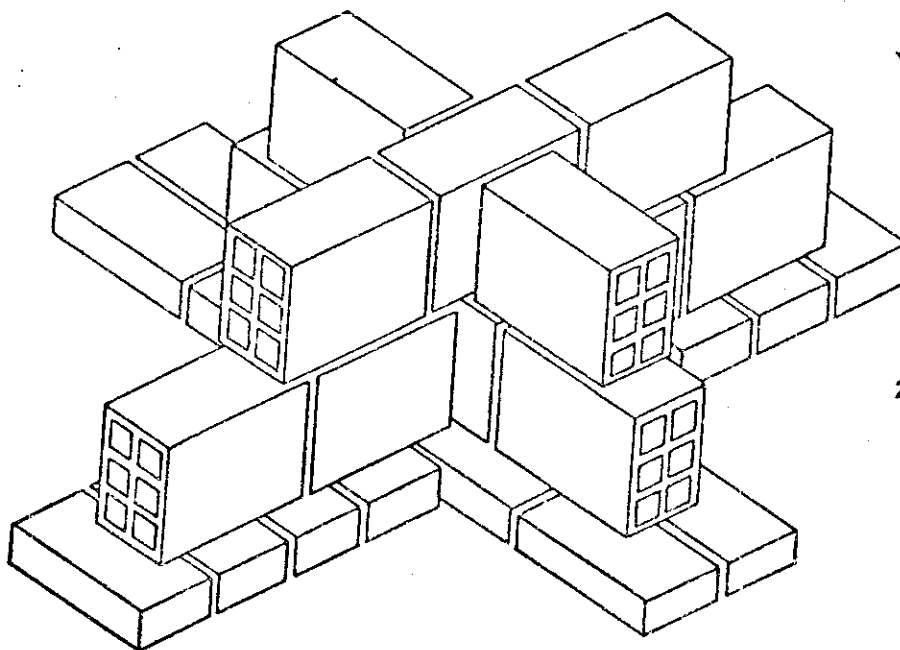
amarração da alvenaria

ANEXO 06

CRUZAMENTO



1ª fiada



2ª fiada

paredes

amarração da alvenaria

ANEXO 07

CANTO

