

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CAMPUS II- CAMPINA GRANDE

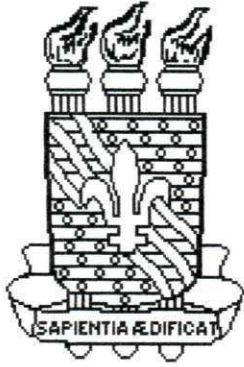
## Relatório do Estágio Supervisionado



AGNALDO DINIZ ALENCAR

Campina Grande

2001



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CAMPUS II- CAMPINA GRANDE

## **Relatório do Estágio Supervisionado**

AGNALDO DINIZ ALENCAR

Campina Grande


2001



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO, PELA OBTENÇÃO DO  
TÍTULO DE ENGENHEIRO CIVIL PELA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DA PARAÍBA CAMPUS II.



**Prof.**  
**JOSÉ BEZERRA DA SILVA**  
**Orientador**



**AGNALDO DINIZ ALENCAR**

## **APRESENTAÇÃO**

Este trabalho refere-se ao estágio supervisionado realizado por Agnaldo Diniz Alencar, matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba- Campus II, sob o número de matrícula 9211032-X.

O estágio foi realizado na construção do Ginásio Poliesportivo do município de Santa Inês, estado da Paraíba. Com uma área de aproximadamente de 1300 m<sup>2</sup> . Esta obra está sendo executada pela construtora NOBRENGE CONSTRUÇÕES INDUSTRIAIS LTDA.

O estágio teve início em 23 / 07 / 2001, e terminou 23 / 09 / 2001, resultando uma carga horária de 270 horas, realizado totalmente no município de Santa Inês, alto sertão paraibano.

## ***AGRADECIMENTOS***

Quero deixar aqui expresso, por escrito o meu profundo agradecimento, respeito e consideração a estas pessoas que contribuíram de uma forma direta para minha formação de Engenheiro Civil. Nosso bondoso Deus, meus pais Sebastião Ramalho de Alencar e Maria Marly Diniz Alencar, meus irmãos Antonio Diniz Alencar, Agnelo Diniz Alencar, Águida Maria Diniz Alencar, aos proprietários da Empresa NOBRENGE CONSTRUÇÕES INDUSTRIAIS LTDA Dr. Hugo Caitano da Nóbrega e Dr. Humberto Caitano, ao casal Agnelo ( Roseny )Benício Diniz que me hospedaram no período de estágio em Santa Inês, ao professor José Bezerra da Silva professor e orientador do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia, ao mestre de obras Sr. Marcos e ao funcionários da Empresa NOBRENGE que me sempre foram atenciosos e prestativos.

## ***OBJETIVO***

A finalidade do estágio supervisionado é proporcionar ao graduando o contato direto com a prática, fazendo com que os conhecimentos teóricos obtidos durante a realização do curso sejam consolidados, tornando-o apto a ingressar no mercado de trabalho sem que haja grandes dificuldades no que se refere a técnicas e gerenciamento de construções.

<b><u>1.0 - INTRODUÇÃO</u></b> .....	1
<b><u>2.0 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA</u></b> .....	2
<b><u>3.0 - EQUIPAMENTOS</u></b> .....	3
<b><u>4.0 - FERRAMENTAS</u></b> .....	4
<b><u>5.0 - ÁREAS</u></b> .....	4
<b><u>6.0 - MATERIAIS</u></b> .....	5
6.1 - AREIA .....	5
6.2 - ÁGUA .....	5
6.3 - AGREGADO GRAÚDO .....	6
6.4 - CIMENTO .....	6
6.5 - TIJOLOS .....	6
6.6 - MADEIRA .....	7
6.7 - AÇO (ARMADURAS) .....	7
<b><u>7.0 - FUNDAÇÃO</u></b> .....	8
<b><u>8.0 - CONCRETO ARMADO</u></b> .....	9
8.1 - FORMAS .....	9
8.2 - PILARES .....	10
8.3 - VIGAS .....	12
8.4 - LAJES .....	14
8.5 - ARMAÇÃO .....	15
<b><u>9.0 - CONCRETO ESTRUTURAL</u></b> .....	16
9.1 - PREPARO .....	16
9.2 - TRANSPORTE .....	17
9.3 - LANÇAMENTO .....	17
9.4 - ADENSAMENTO .....	17
9.5 - CURA .....	18
<b><u>10.0 - DESFORMA</u></b> .....	18
<b><u>11.0 - CONCRETO MAGRO</u></b> .....	19
<b><u>12.0 - COMENTÁRIO</u></b> .....	20
<b><u>13.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</u></b> .....	21
<b><u>14.0 - BIBLIOGRAFIA</u></b> .....	22



## 1.0 - INTRODUÇÃO

Durante o estágio foi observado:

- \* Confeção da armação dos pilares, vigas e lajes.
- \* Confeção de formas dos pilares, vigas e lajes.
- \* Confeção de concreto estrutural.
- \* Concretagem das peças citadas.
- \* Processo de cura das mesmas.
- \* Desformas das peças concretadas.
- \* Colocação de eletrodutos.
- \* Levante de alvenaria.
- \* Dados referentes a os custos.

Entretanto vale salientar que quando do início do estágio, a vinte e três de julho do ano de dois mil e um, a construção já tinha sido iniciada visto que a maior parte das bases das estruturas metálicas tinham sido locadas e concretadas o que me impossibilitou de acompanhar as etapas de corte, aterro, locação etc. No entanto, saliento que posteriormente foi obtido informações a respeito das etapas dos serviços preliminares, construção de fundações das bases e de outros serviços executados no início da obra.

## **2.0 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA**

Quando do início de uma obra, faz-se necessário organizar o local onde será executado os serviços, tanto técnicos quanto administrativos, de forma que sejam evitadas ao máximo, perda de tempo e outros tipos de impossibilidades que possam comprometer o andamento da obra.

A empresa implantou no local da obra, um barracão para corte e confecção da ferragem ( da armadura de vigas e cintas ) utilizadas no ginásio bem como da construção de formas utilizadas para obtenção das peças de concreto armado ( vigas ,cintas, vigas chatas, pilares e lajes ) dando condições, tanto ao ferreiro e ao carpinteiro, local adequado para efetivação de importante trabalho. Quanto à estocagem de material foi conseguido uma casa de alvenaria localizada bem próxima ao ginásio de maneira que não houve perda de tempo nem falta de material quando do decorrer dos trabalhos de importante construção para região polarizada pelo município de Santa Inês.

Ao todo foram contratados onze operários trabalhando, sendo à princípio 5 serventes cavando as sapatas e valas confeccionado combogós, mais 3 pedreiros fazendo a parte de alvenaria e concretando os elementos estruturais da obra ,1 ferreiro, 1 carpinteiro e 1 mestre de obras.

### **3.0 - EQUIPAMENTOS**

Acompanhamos a utilização de alguns equipamentos mecânicos, tais como:

- Vibrador de imersão - foi utilizado para o adensamento do concreto um vibrador de imersão que consiste em um conjunto de motores elétricos, mangueiras de borracha e uma agulha metálica;

- Serra Elétrica - Usada para fabricação das formas de madeira;

- Betoneira - Destinada à dosagem, e boa mistura dos componentes do traço de concreto ou argamassa.

#### **4.0 - FERRAMENTAS**

Foram utilizadas nas diversas etapas da obra as seguintes ferramentas: pás, picaretas, carros de mão, colher de pedreiro, prumos, escalas, ponteiros, nível, desempenadeiras, giricas etc.

#### **5.0 - ÁREAS**

A edificação possui as seguinte área:

\* Área da construção ( ginásio poliesportivo ) = 1290.66 m<sup>2</sup>

## **6.0 - MATERIAIS**

Percebeu-se que o material usado na obra era de boa qualidade. Relato, através deste, os principais materiais utilizados e suas especificações ou características.

### **6.1 - Areia**

Para as argamassas de alvenaria e concreto, foi utilizada areia pura, isenta de substâncias orgânicas e sais minerais. Satisfazendo as especificações Brasileiras (EB-4).

### **6.2 - Água**

É utilizada na obra água potável, devido à falta de abastecimento por parte da companhia de água e esgoto da Paraíba (CAGEPA) foi utilizada água de poços artesianos que abastece a cidade. Observamos quando da execução dos traços de concreto, houve um controle sobre a quantidade de água depositada na betoneira, fato esse ocorrido com intuito de melhorar a trabalhabilidade do concreto, comprometendo a resistência do produto final.

### **6.3 - Agregado graúdo**

Os agregados utilizados na obra para confecção do concreto foram britas 25, conforme a NBR 7711/83. Também foram utilizados pedras de diâmetros superiores ( pedras tipo rachão ) para alvenarias de embasamento como também do levantamento da arquibancada do ginásio.

### **6.4 - Cimento**

O cimento usado foi o Portland ( Zebu CPH - Z- 32 ), de produção recente, e sem comprometimento quanto a sua resistência, já que sua armazenagem era de curta duração e de maneira aceitável.

### **6.5 - Tijolos**

Foram usados tijolos cerâmicos (08) oito furos, tijolos manuais quando da execução dos serviços de alvenaria (vedação) bem como a alvenaria de embasamento em algumas localidade do ginásio.

## **6.6 - Madeira**

Utilizou-se pontaletes e chapa compensada do tipo madeirit quando da confecção de formas, escoramentos, travejamentos, etc., para as peças que iriam ser concretadas.

## **6.7 - Aço (armaduras )**

Utilizado nas peças de concreto armado, usou-se o aço CA - 50 B e o aço CA - 60 B , com bitolas variadas.

## 7.0 - FUNDAÇÃO

As escavações foram feitas manualmente, fato ocorrido devido a qualidade do solo permitir.

O ginásio foi assentado sobre sapatas. As escavações variaram em torno de 0.70 m a 2.00 m de profundidade visto o solo permitir para o tipo de fundações utilizadas.

### Base da estrutura metálica

Num total de dezoito, a confecção das bases das estruturas metálicas seguiram rigorosamente as especificações de projeto sendo previamente locadas e alinhadas e "aprumadas" para o perfeito encaixe do pilares metálicos.

As dimensões destas bases foram nas seguintes medidas:

Base maior de 1.80 metros

Base menor de 1.00 metro

Altura mínima de 1.50 metros

As ferragens utilizadas foram as seguintes:

12 ferros de 3/8 de polegadas ( 10 mm );

2 ferros de 3/8 de polegadas ( 10 mm ) como estribos para as bases que "sacavam" do nível natural do terreno;



diversos estribos de ferros 4.2 mm para confeccionar a armadura das bases.

Foram também "chumbados" ( para cada base ), 6 parafusos de 3/4 de polegadas a 70 cm do nível superior da base.

## **8.0 - CONCRETO ARMADO**

Chama-se concreto armado aquele possui junto a argamassa, determinada quantidade de ferro.

### **8.1 - Formas**

Eram confeccionadas e montadas no próprio local. Foram utilizadas tábuas e chapas de madeira prensada tipo madeirit para todas as formas de pilares e vigas.

Na montagem das formas eram utilizados pregos,e colocados mosquitos para facilitar a desforma, garantindo o reaproveitamento da forma para os demais elementos estruturais.

As dimensões obedeciam rigorosamente aos detalhes da planta

de forma.

Sempre se tinha cuidado com os seguintes itens: contraventamento, prumo, alinhamento, dimensões, escoramento, travejamento e limpeza.

## **8.2 - Pilares**

Os pilares obedeciam o descrito em planta. Foram construídos 37 pilares confeccionados de conformidade com a planta de forma. Tais pilares foram tiveram uma nomenclatura de acordo com suas dimensões e ferragem, suas características serem descritas abaixo:

Pilares Pa1;

Pilares Pa2;

Pilares Pa3;

### 8.2.1 - Pilares Pa1

Dimensões:

Base maior de 40 cm;

Base menor de 20 cm;

Altura variável de conformidade com o projeto;

Ferragens:

6 ferros de 1/2 polegada ( 12.5 mm )

estribos de 4.2 mm igualmente espaçados em 15 mm

### 8.2.2 - Pilares Pa2

Dimensões:

Base maior de 40 cm;

Base menor de 15 cm;

Altura variável de conformidade com o projeto;

Ferragens:

6 ferros de 1/2 polegada ( 12.5 mm )

estribos de 4.2 mm espaçados em 15cm

### 8.2.3 - Pilares Pb

Dimensões:

Base maior de 30 cm;

Base menor de 10 cm;

Altura variável de conformidade com o projeto;

Ferragens:

4 ferros de 3/82 polegada ( 10.0 mm )

estribos de 4.2 mm igualmente espaçados em 15cm

Antes da concretagem os encarregados observavam se a quantidade de ferro estava de acordo com o especificado em projeto. Se a forma estivesse bem travada, escorada e se o eixo do pilar estivesse como no projeto, eram liberadas para o processamento da concretagem do mesmo.

### **8.3 - Vigas e cintas**

As cintas e vigas obedeciam o descrito em planta. Foram construídos 4 tipos de cintas para cada finalidade estrutural confeccionados de conformidade com a planta de forma. Tais cintas e vigas tiveram uma nomenclatura de acordo com suas dimensões e ferragem, suas características serão descritas abaixo:

Cinta Ca;

Cinta Cm;

Cinta Cs;

Cinta Cr ( Viga localizada no palco );

Viga Chata;

8.3.1 - Cinta Ca ( Cinta de arquibancada )

Dimensões:

Altura de 30 cm;

Largura de 20 cm;

Comprimento corrido de acordo com a planta de forma;

Ferragens:

4 ferros corridos de 3/8 polegada ( 10.0 mm )

estribos de 4.2 mm igualmente espaçados em 15cm

### 8.3.2 - Cinta Cm ( Cinta média )

Dimensões:

Altura de 20 cm;

Largura de 10 cm;

Comprimento definido de acordo com a planta de forma;

Ferragens:

4 ferros corridos de 3/8 polegada ( 10.0 mmm )

estribos de 4.2 mm igualmente espaçados em 15cm

### 8.3.3 - Cinta Cs ( Cinta superior )

Dimensões:

Altura de 20 cm;

Largura de 10 cm;

Comprimento definido de acordo com a planta de forma;

Ferragens:

4 ferros corridos de 3/8 polegada ( 10.0 mmm )

estribos de 4.2 mm igualmente espaçados em 15cm

### 8.3.4 - Cinta Cr (Cinta reforçada )

Dimensões:

Altura de 30 cm;

Largura de 10 cm;

Comprimento definido de acordo com a planta de forma;

Ferragens:

6 ferros corridos de 3/8 polegada ( 10.0 mmm )

estribos de 4.2 mm igualmente espaçados em 15cm

#### 8.3.5 - Viga Chata

Dimensões:

Altura de 10 cm;

Largura de 20 cm;

Comprimento definido de acordo com a planta de forma;

Ferragens:

2 ferros corridos de 3/8 polegada ( 10.0 mmm );

2 ferros corridos de 4.2;

estribos de 4.2 mm igualmente espaçados em 15cm;

### **8.4 - Lajes**

A laje utilizada na construção do palco foi de laje premoldada.

Tipo de laje constituída de nervuras ( trilhos ) de concreto armado e blocos vazados de argamassa. Substitue a laje de concreto armado convencional na maioria dos casos, tanto para piso ( como no caso da laje do palco do ginásio ), como para forro.

#### **8.4 -Armação**

A confecção das armações foi feita na própria obra, compreendendo as seguintes operações: corte, dobramento, armação, posicionamento e conferência, trabalho este realizado pelo armador.

Com o intuito de garantir a segurança e o fiel cumprimento dos cálculos estruturais, eram feitas as seguintes conferências: bitolas, direções, posição, comprimento, quantidade e espaçamento da ferragem.

## **9.0 - CONCRETO ESTRUTURAL**

O concreto estrutural utilizado em toda obra foi produzido mecanicamente através de betoneira, no próprio canteiro de obra. O traço utilizado foi tomado como base a saca de cimento de 50 kg adicionando 2,5 ( duas e meia ) carros de mão de areia e 1,5 ( uma e meia ) carros de mão de brita.

Quanto as etapas de execução, pudemos observar:

### **9.1 - Preparo**

O preparo se dá com o uso de carros de mãos para o transporte e dosagem dos agregados. Antes de começar era feito uma limpeza na betoneira com o objetivo de tirar as impurezas deixadas por concretagens anteriores. A partir daí começa o preparo propriamente dito, primeiro com a colocação do agregado graúdo juntamente com uma parte de água, mistura-se um pouco e depois acrescenta-se o cimento, mistura-se mais um pouco, e finalmente coloca-se a areia e o restante da água e mistura-se por mais três ou quatro minutos até obter a homogeneidade pretendida para se obter um bom resultado no que diz respeito a resistência do concreto.



## **9.2 - Transporte**

Feito através de carros de mão, latas ou baldes, de forma rápida e contínua, até que cessasse a confecção da peça.

## **9.3 - Lançamento**

A medida que o concreto era transportado, iniciava-se imediatamente o seu lançamento, feito manualmente e com cuidado para não haver desagregação do mesmo ( limitando-se a altura de lançamento ).

## **9.4 - Adensamento**

O adensamento foi feito manualmente e mecanicamente ( quando o vibrador de imersão não estava danificado ), na desforma das peças ficou observado um número reduzido de bicheiras devido a boa qualidade do adensamento. As que apareciam eram devidamente restaurada pelo o operário competente com a aplicação de argamassa nas peças.

## **9.5 - Cura**

As peças concretadas eram molhadas (Agoamento), á partir do dia seguinte á concretagem, até três ou quatro dias á frente, este processo ia diminuindo gradativamente até o oitavo dia no caso dos pilares, e até o décimo dia no caso das cintas, lajes e vigas. Nas lajes era observada a colocação de sacos secos de cimento e em seguida eram molhados, o motivo desta sistemática era porque a temperatura na região oscilava em torno de 38 ( trinta e oito ) graus centrígrados o acarretava uma evaporação rápida da água.

## **10.0 - DESFORMA**

A desforma é feita de acordo com as normas de segurança e feitas também após atingir o tempo necessário para não colocar em risco a segurança da estrutura.

É feita da seguinte forma, nos pilares a desforma era iniciada com aproximadamente oito dias após a concretagem, nas vigas a desforma era feita primeiro nas laterais, com início entre oito a dez dias após a concretagem, e só com quatorze dias era processada a desforma do fundo da viga, tendo o cuidado de não se tirar por completo os escoramentos situados próximos a metade da viga, já nas lajes o procedimento é mais demorado chegando a durar mais de vinte e um dias, mas o cuidado era semelhante o das vigas.

## **11.0 - CONCRETO MAGRO**

Foi utilizado com muita frequência nas fundações para regularização, afim de poder receber as sapatas e proteger as ferragens do contato direto com o solo.

Foi feito no traço de 1:4:6 ; e com utilização de brita 38.

## 12.0 - COMENTÁRIO

Gostaria de explicar que devido ao processo de busca e regularização jurídica do referido estágio não foi possível acompanhar a materialização da obra ( ginásio poliesportivo de Santa Inês ) desde o seu início. Percebeu-se durante o período do estágio que a execução da obra transcorreu de forma perfeita, o encaixe dos pilares metálicos foi bem sucedido, não chegando a comprometer de maneira alguma o trabalho realizado na confecção das bases da estrutura metálica. Observamos também a boa qualidade dos materiais empregados, a boa qualidade da mão de obra e da harmonia entre o operariado bem como as condições de trabalho oferecido pela empresa encarregada da construção do ginásio.

### **13.0 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O conhecimento obtido no estágio foi muito valioso, pois aprendemos a discriminar o conteúdo teórico com o prático, a entender termos técnicos e compreender palavras usadas no dia a dia de um canteiro de obras; todas estas informações novas, fizeram com que nós, alunos, ao sair-mos dos bancos de nossa Universidade, não tenhamos mais receio em confrontar-mos com os obstáculos que surgirão na vida profissional.

Este estágio vem confirmar que apesar da distância entre a sala de aula e o canteiro de obras, ambos estão bem próximos no item técnico.

## **14.0 -BIBLIOGRAFIA**

Tartuce, Ronaldo 1946-

Princípios Básicos sobre concreto de cimento Portland /

Ronaldo Tartuce, Edio Giovannetti

São Paulo: Pini: IBRACON, 1990

1. Cimento Portland 2 Concreto - Ensaio I

Giovanetti, Edio, 1939- Título

Rocha, Aderson Moreira, 1911-

Concreto Armado / Aderson Moreira da Rocha -

São Paulo : Nobel, 1985-1990

Volume 1

Petrucci, Eládio G. R., 1922 - 1975

Concreto de cimento Portland / Eládio G. R. Petrucci -

13ª edição ver. Vladimir Antonio Paulori - São Paulo -

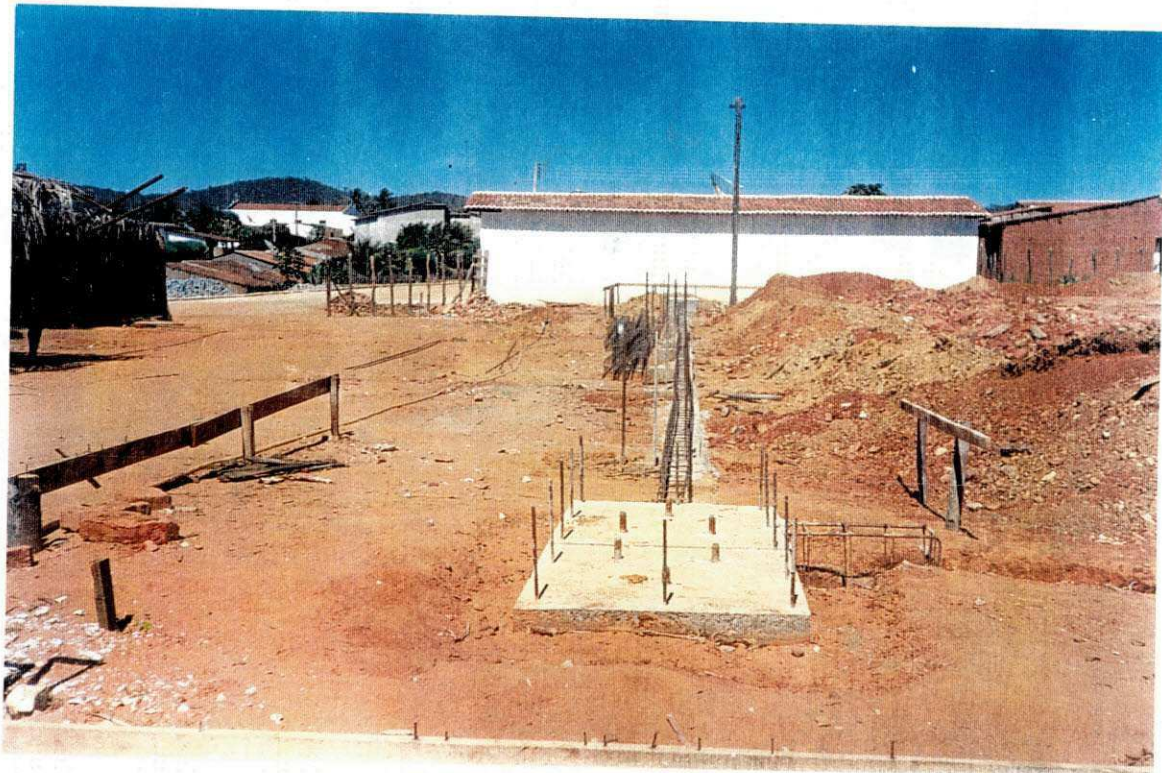
Globo - 1998

Fundações : Teoria e Prática -- 2. ed -- São Paulo : Pini, 1998

Vários Autores

Vários editores técnicos

**anexos**

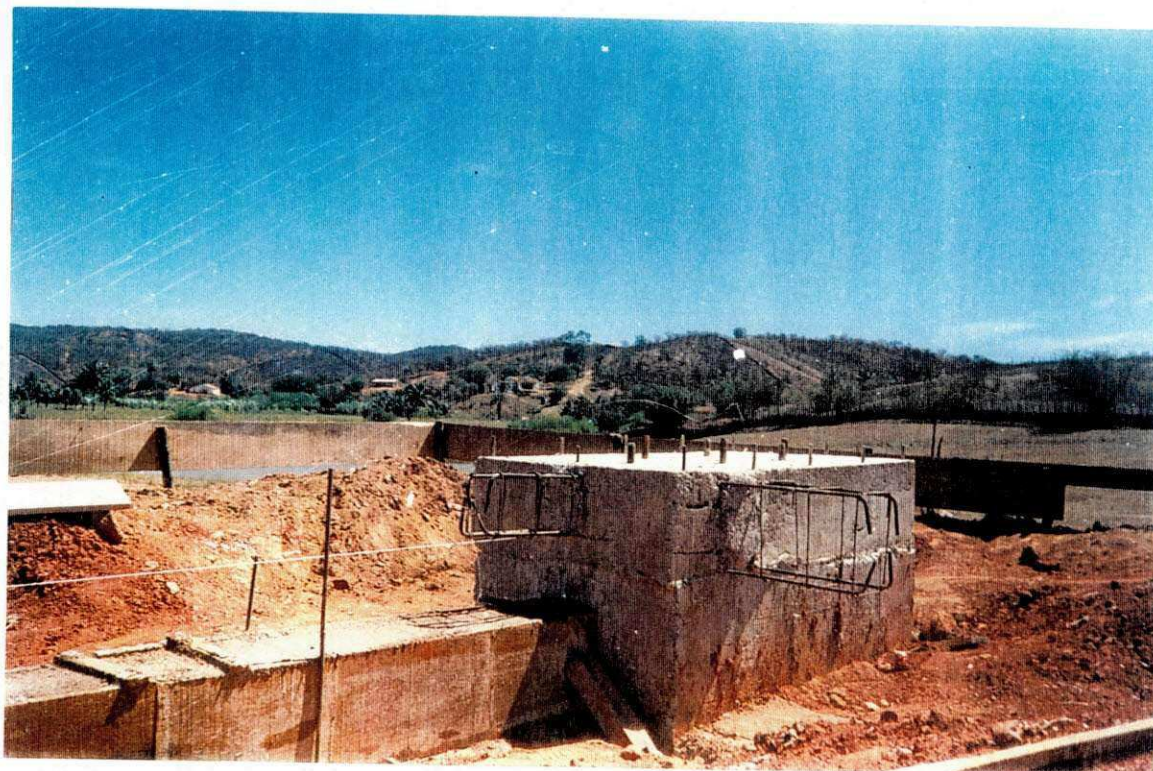


**Ferragem dos pilares e das cintas de amarração**  
Aqui vizualiza-se as ferragens na parte frontal do ginásio

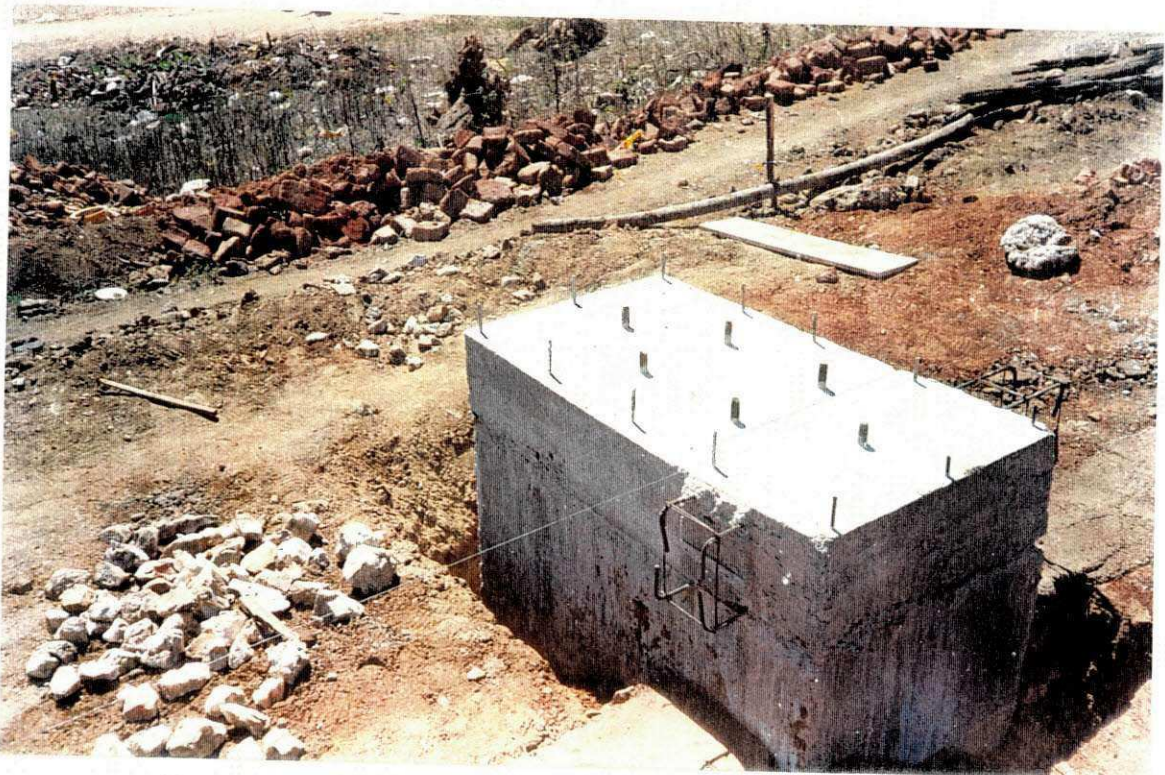




Pilar metálico encaixado na base de estrutura metálica  
o encaixe é feito através da junção porca-parafuso como mostra a foto acima



**Base da estrutura metálica**  
localizado no canto do ginásio



### Base da estrutura metálica dos pilares

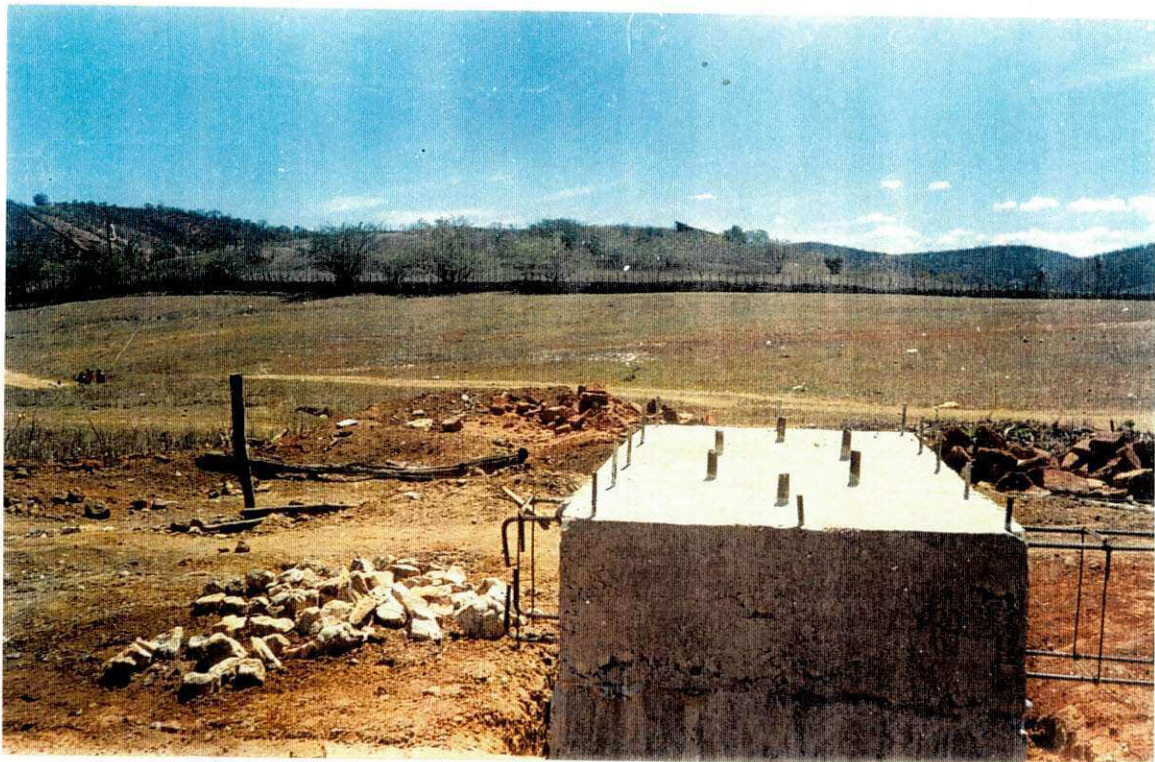
Vê-se na foto acima os 6 parafusos de 3/4" e também a ferragem de 3/8" (em número de 12 )  
"sacando" da base os quais foram posteriormente cortados



Vista da face lateral do ginásio mostrando as bases da estrutura metálica, das ferragens dos pilares laterais, da alvenaria de pedra das arquibancadas e das cintas de amarração que circunda o ginásio  
vista da outra face lateral



Levantamento da arquibancada utilizando alvenaria de pedra

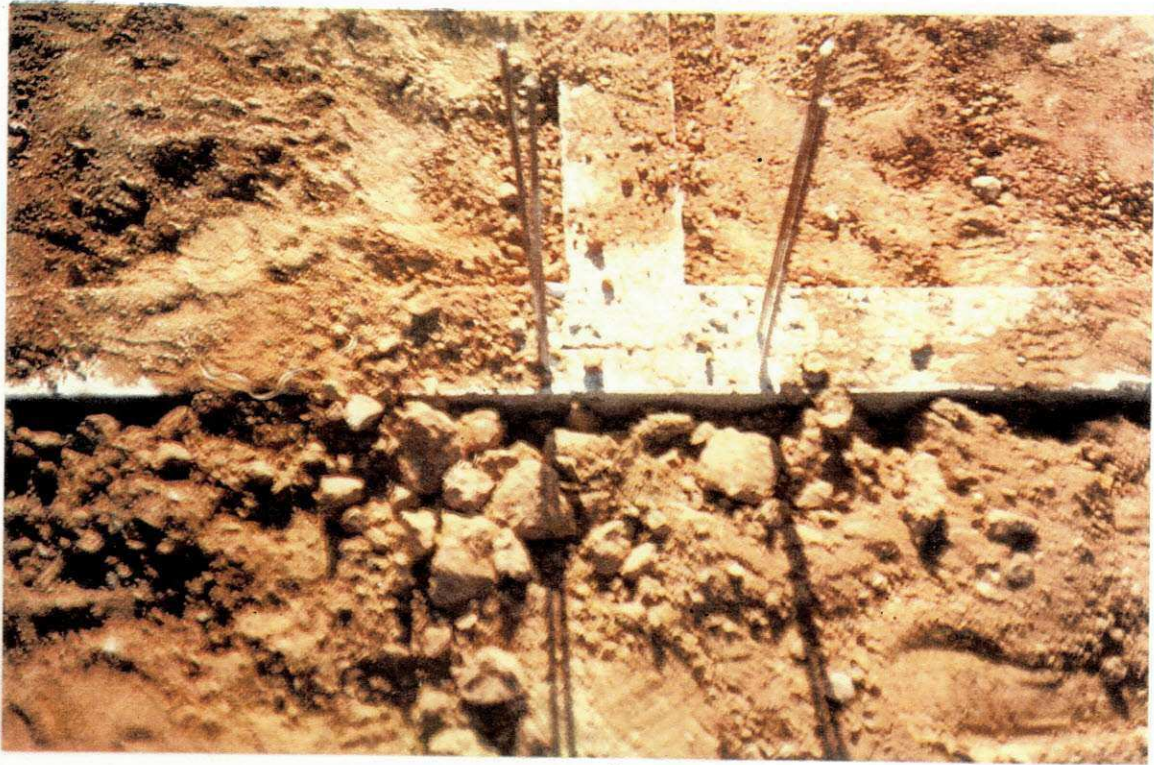


### Base da estrutura metálica

Aqui se visualiza os parafusos de 3/4", a ferragem de 3/8" da base, e da cinta sacando da base



Transporte de material para aterrar e nivelar o ginásio para posteriormente executar o piso do ginásio



Pilar Pa1



Pilar Pa2





Fabricação do concreto utilizando a betoneira



Vista da face lateral do ginásio mostrando as bases da estrutura metálica, das ferragens dos pilares laterais, da alvenaria de pedra das arquibancadas e das cintas de amarração que circunda o ginásio



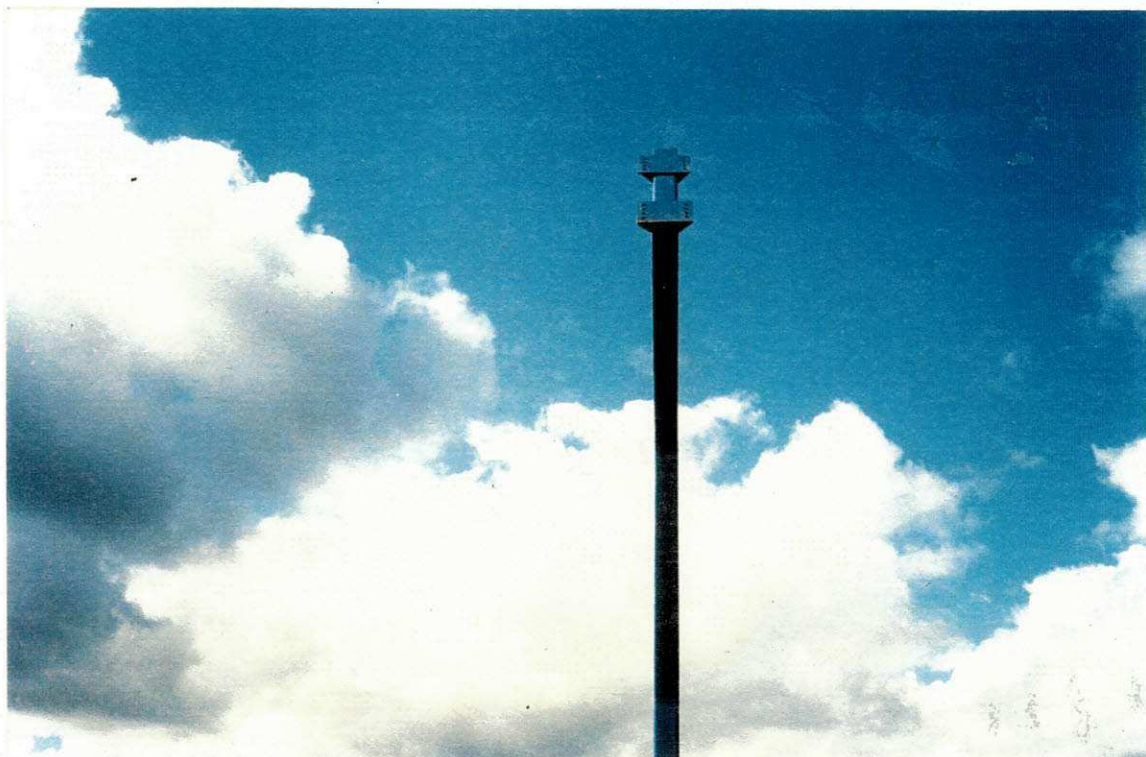
Escavação das fundações e da escavação da alvenaria de embasamento



Visualização da junção pilar metálico - base através do encaixe porca - parafuso

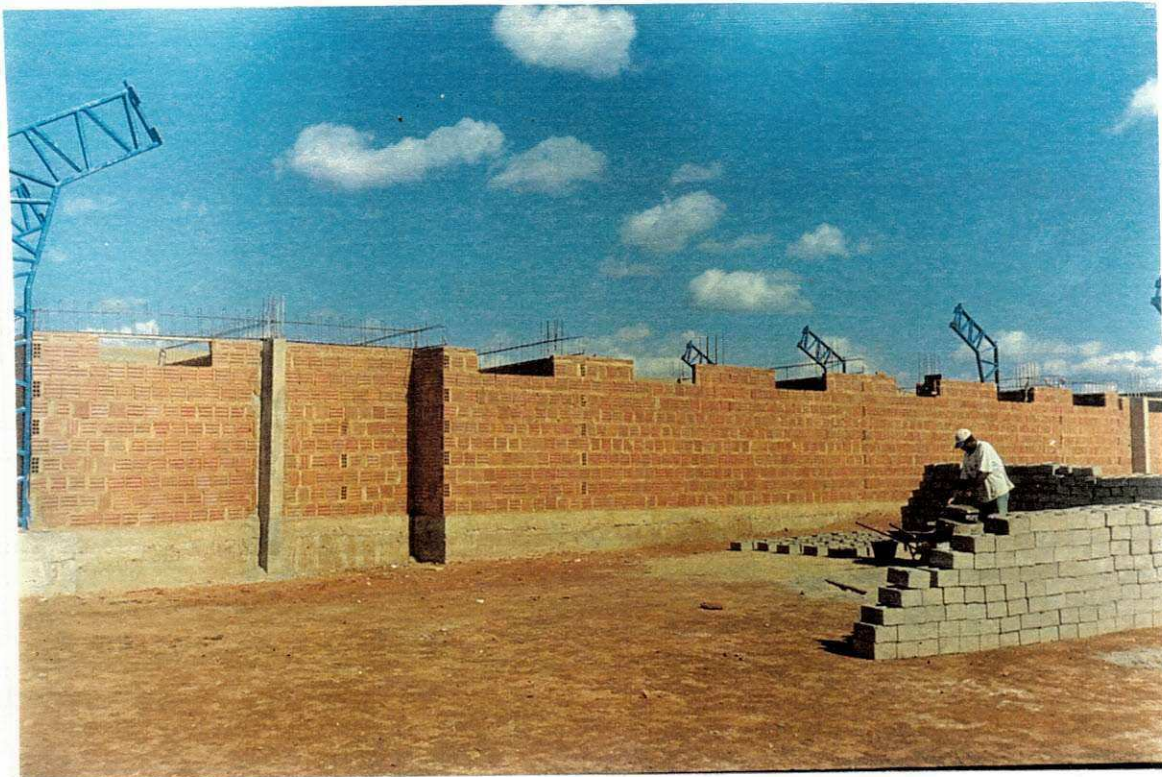


**Chegada dos pilares metálicos**



**Pilar metálico**

Aqui se encaixará as vigas metálicas do telhado



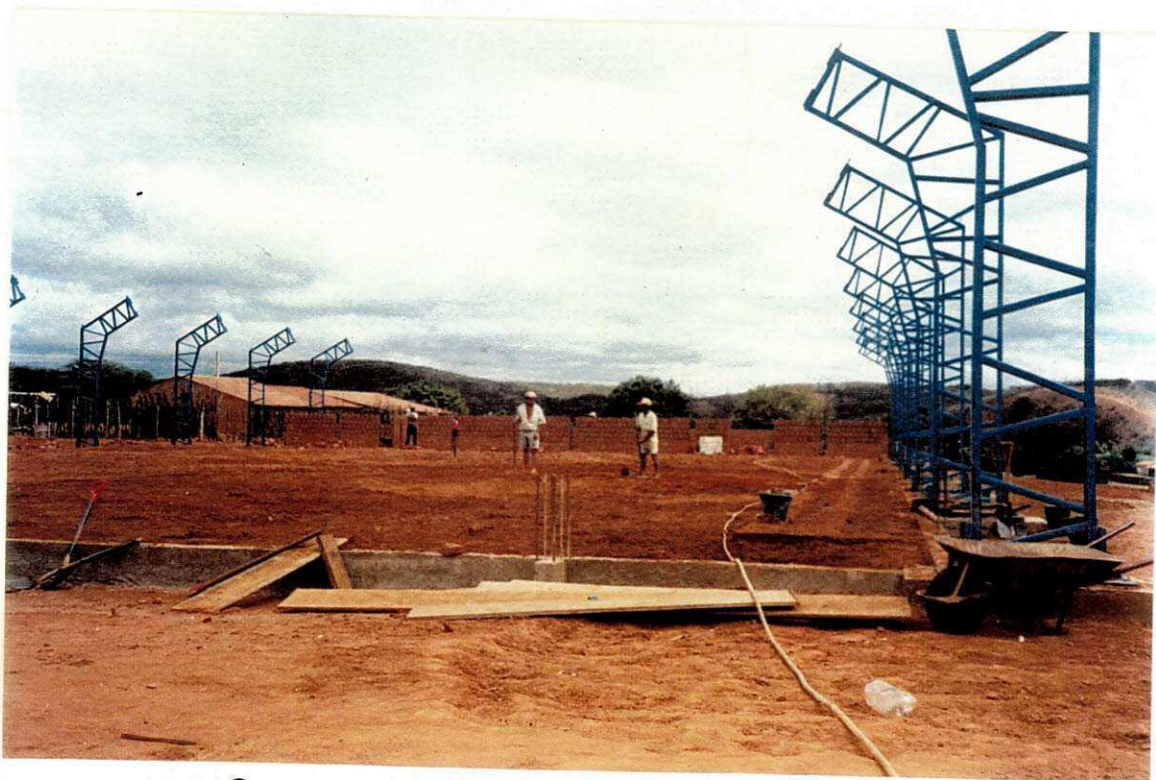
Confecção do combogós



Elevação da alvenaria dos banheiros do ginásio



Alvenaria de pedra para o embasamento das arquibancadas



Compactação do piso do ginásio



Elevação de alvenaria do palco e banheiro do ginásio  
Vê-se na foto acima a ferragem dos pilares da parte dos fundos do ginásio



Vista dos fundos do ginásio