

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO : ROMILDO DIAS TOLEDO FILHO

SUPERVISOR : JOSÉ GOMES



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

## ÍNDICE

1.0 - APRESENTAÇÃO.....	1
1.1 - DECLARAÇÃO DA PMGC.....	2
2.0 - OBJETIVOS DO ESTÁGIO.....	3
3.0 - APRESENTAÇÃO DA OBRA.....	4
3.1 - LOCALIZAÇÃO.....	4
3.2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO TERRENO.....	4
3.3 - QUEM EXECUTOU E QUEM FISCALIZOU A OBRA.....	5
4.0 - PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES.....	6
5.0 - EXECUÇÃO DA OBRA.....	7
5.1 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS.....	7
5.2 - TERRAPLENAGEM.....	7
5.3 - LOCAÇÃO.....	10
5.4 - FUNDAÇÕES.....	11
5.5 - OUTRAS ESTRUTURAS MOLDADAS "in situ".....	18
5.5.1 - PILARES .....	18
5.5.2 - VIGAS.....	18
5.5.3 - RESERVATÓRIOS.....	19
5.5.4 - ESCADAS.....	19
5.6 - ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS.....	21
5.6.1 - LAJES.....	21
5.6.2 - PÓRTICOS.....	21
5.7 - MURO DE ARRIMO.....	22
5.8 - DRENAGEM.....	25
5.9 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS.....	27
5.10 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	30
5.11 - ALVENARIA E PAINÉIS.....	31
5.12 - REVESTIMENTO.....	32
5.13 - PAVIMENTAÇÃO.....	33

5.14 - ESQUADRIAS.....	34
5.15 - PINTURA.....	36
5.16 - COBERTURA.....	36
5.17 - ACESSÓRIOS.....	38
6.1 - MEDIÇÕES.....	39
7.1 - INCOERÊNCIAS NO PROJETO.....	40
8.1 - PARALIZAÇÕES.....	41
9.1 - RELAÇÕES HUMANAS.....	42
10.0- SEGURANÇA NO TRABALHO.....	44
11.0 -CONCLUSÃO.....	45

## 1.0 - APRESENTAÇÃO

Este relatório corresponde às atividades desenvolvidas pelo estagiário Romildo Dias de Tolêdo Filho, durante o período de 05 - 03 - 82 a 31 - 01 - 83 na implantação da Rede Somar de Abastecimento.

Durante todo este período estive lotado na Secretaria de Viação e Obras da Prefeitura Municipal de Campina Grande, recebendo a orientação do engenheiro Dr. Dinival da França Filho e sendo supervisionado pelo secretário de viação e obras, Carlos Newton da França Filho, ambos pela Prefeitura Municipal. Pela Universidade Federal da Paraíba, a supervisão ficou a cargo do prof. José Gomes.

## 02 - OBJETIVOS DO ESTÁGIO

- 2.1 - Permitir ao estagiário complementar, na prática, os conhecimentos teóricos adquiridos na vida acadêmica.
- 2.2 - Diminuir o impacto da passagem do campo estudantil para o campo profissional dando maior segurança ao aluno.
- 2.3 - Adaptar o estagiário ao futuro meio profissional.
- 2.4 - Possibilitar ao estagiário sentir as suas limitações e desenvolver as suas potencialidades.
- 2.5 - Desenvolver no estagiário o sentido de um trabalho sistematizado, com vistas a uma maior produtividade.
- 2.6 - Exercitar o futuro profissional no relacionamento humano.
- 2.7 - Levar o estagiário a observar e transmitir, de uma maneira concisa, suas idéias e experiências.

### 0.3 - APRESENTAÇÃO DA OBRA

Esta obra visa estabelecer pela primeira vez em Campina Grande, a criação de um novo canal de distribuição e comercialização de gêneros essenciais, que contribuirá para o fortalecimento de pequenos e médios varejistas, bem como para a distribuição de alimentos para as diversas classes, principalmente a de baixa renda.

O Projeto de Implantação da Rede Somar de Abastecimento foi elaborado sob a responsabilidade da URBEMA - Empresa Municipal de Urbanização da Borborema, e executado pela Prefeitura Municipal de Campina Grande no plano: cidade de porte médio.

#### 0.1 - LOCALIZAÇÃO

A central de serviços está sendo implantada em terreno próximo à Ceasa, com frente para a rua Apolônia Amorim, a aproximadamente dois quilômetros do centro urbano de Campina Grande. Trata-se de uma localização privilegiada, pois a Apolônia Amorim está diretamente ligada à BR - 104 e próxima à Av. Canal, considerada importante via de penetração da cidade. É proporcionada, assim, uma facilidade no contato com pequenos varejistas.

A escolha do terreno prendeu - se, principalmente a fatores da ordem econômica. A área deveria estar dentro das possibilidades financeiras da Cobal e ter dimensões tais que comportassem um projeto de grandes proporções. O fato de ser propriedade da CEASA, ofereceu facilidade de aquisição.

#### 0.2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO TERRENO

A topografia acidentada é uma constante na cidade de Campina Grande; daí, a dificuldade na escolha de um terreno plano e favorável à implantação do prédio.

O terreno tem as dimensões mínimas exigidas pela COBAL, perfazendo uma área de 15.060,00m<sup>2</sup>.

Como existe previsão para uma futura expansão da Central, há uma área, também propriedade da Ceasa, nos limites do terreno em questão, que poderá ser futuramente negociada com a COBAL para este fim.

### 3.3 - QUEM EXECUTOU E QUEM FISCALIZOU A OBRA

A empreiteira vencedora da licitação foi a COBRATE - Companhia Brasileira de Terra, e, portanto, a encarregada da execução da obra. No entanto, foi comum a participação de sub-contratadas na execução dos serviços.

A sub-contratada entrava apenas com os peões e os encarregados, pois o engenheiro, os mestres e os contra mestres eram todos pertencentes à COBRATE. O que observou-se foi que a utilização deste sistema de sub-contratadas barateava o custo, para a executante, mas por sua vez, a execução dos serviços perdia um pouco da sua qualidade, pois a sub-contratada, ganhando bem menos que a executante, realizava os serviços com rapidez e muitas vezes com displicência.

A fiscalização ficou a cargo de seis estudantes de Engenharia Civil e um de Engenharia elétrica no primeiro semestre; e quatro estagiários de Engenharia Civil e um de Engenharia Elétrica no segundo semestre. Existiram ainda um engenheiro fiscal e um engenheiro supervisor, todos da Prefeitura.

Durante a execução da obra, nós, estagiários, estudamos todos os projetos, fazendo as conferências e correções quando necessário; fiscalizamos a execução dos mesmos e fizemos todos os levantamentos de quantitativos para pagamento à contratada.

Além disso, acompanhamos todas as alterações realizadas nos projetos originais.



0.4 - PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES

Existiam dois cadernos de especificações: especificações de materiais e especificação de serviços.

Quanto aos projetos, existiam: projeto de terraplenagem, projeto arquitetônico, projeto estrutural, projeto hidro-sanitário, projeto elétrico, projeto telefônico, projeto de detalhes.

Cada um destes projetos serão detalhados quando falarmos da execução dos mesmos.

## 0.5 - EXECUÇÃO DA OBRA

### 5.1 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Quando iniciaram-se os trabalhos de terraplenagem, iniciou-se também a instalação do canteiro de obras. Foram construídos quatro barracões: o primeiro serviu de almoxarifado; o segundo tinha o escritório da empreiteira, o da fiscalização e um banheiro. Os dois restantes eram: um para o ferreiro e o outro para cobrir a serra elétrica. Foram feitas também instalações provisórias de água e luz.

O canteiro de obras não foi cercado.

### 5.2 - TERRAPLENAGEM

O terreno destinado à construção da Rede Somar de Abastecimento possui dor de uma topografia bastante acidentada, o que provocou um acentuado movimento de terra.

Através de teste geológico de sondagem, realizado aproximadamente um ano e meio antes do início da obra, tomou-se conhecimento do tipo de solo. Nas primeiras camadas, encontrou-se areia fina e média, pouco argilosa e pouco compacta. Na terceira camada, encontrou-se areia grossa, compacta, de alteração rochosa. E finalmente, na quarta camada, encontrou-se rocha granítica.

Na mesma época em que realizou-se o teste geológico de sondagem, foi feito um levantamento topográfico, que comprovou a existência de valas e depressões ao longo de uma boa parte do terreno.

Quando fomos começar a obra, notamos que as valas e depressões tinham crescido bastante, vítima da erosão e da lixiviação. Portanto, o levantamento realizado anteriormente perdeu o sentido, pois aqueles volumes (volumes de corte e aterro) já não coinciziam com a realidade.

Foi feito um pequeno movimento de terra, apenas para preencher as valas e depressões. Depois de preenchidas as depressões, novo levantamento topográfico foi realizado.

Este levantamento foi feito em conjunto pelos topógrafos da empreiteira e da Prefeitura Municipal de Campina Grande. Para este levantamento, tomou-se como referência de nível um tanque existente no terreno, adotando-se para o mesmo a cota 10000.

O eixo da rua Arnaldo Albuquerque foi tomado como linha de base, e, a partir, desta linha, normal à ela, de 10 em 10 metros, marcou-se as seções de projeto.

O deslocamento e o desmatamento não foram realizados, pois a vegetação que cobria a zona de aterro era rasteira, com pequenos arbustos. Além disto, o corpo do aterro era bastante alto, e esta vegetação não prejudicaria sua resistência final. A zona de corte não possuía vegetação nenhuma.

Iniciou-se então, o levantamento do aterro. Para isto, foram criadas três plataformas de regularização, com a finalidade de escalonamento e facilitar o trabalho das máquinas.

O material utilizado no aterro provinha da zona de corte e era transportado por moto-escavadeiras.

As camadas tinham aproximadamente 30 cm de espessura.

Este material era espalhado, tombado e gradeado (com o objetivo de homogeneização) e depois compactado.

O foco utilizado para a compactação era o pé-de-carneiro, foco não muito apropriado para o material.

Atendendo às especificações, a espessura solta do material foi reduzida para 20 cm nas camadas finais do corpo do aterro.

O controle geométrico foi feito por nós, da Prefeitura. Entenda-se por controle geométrico, a verificação da espessura da camada solta; material distribuído uniformemente ao longo de toda a plataforma de regularização.

O controle tecnológico foi realizado por técnicos da ATECEL.

Foram realizados os seguintes ensaios:

- A) Ensaios para determinação da massa específica aparente seca, "in situ".
- B) Ensaios de compactação segundo o método DNER - ME 47-64 .
- C) Ensaio de granulometria, DNER - ME 80-64 ; limite de liquidez DNER-ME 82-63
- D) Ensaio do índice de suporte Califórnia.

Todas as camadas foram convenientemente compactadas, na umidade ótima , mais ou menos 3% , até se obter a massa específica aparente seca, correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca do ensaio já citado, para as camadas finais. Aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca.

Algumas camadas não atingiram as condições citadas e foram gradeadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactadas.

A umidade foi determinada usando-se o método "speedy" e o  $\frac{1}{2}$  no campo , determinado pelo método do frasco de areia.

Como o volume de aterro era superior ao do corte, foi necessário recorrer a uma zona de empréstimo. Foi indicada uma jazida próximo ao terreno; só que a mesma pertencia à CEASA. Depois de feita a limpeza e o levantamento topográfico, a CEASA não permitiu que a jazida fosse explorada.

Como não existia outra jazida nas proximidades, adotou-se a seguinte solução: rebaixar todas as cotas em 50cm a fim de diminuir o volume de aterro, aumentando o volume de corte.

Devido à não compactação das depressões (citadas no início do relato), quando já se estava na fase final do levantamento do corpo de aterro, caíram fortes chuvas e formaram-se poças enormes em torno do corpo do aterro. Houve a

da água e surgiram fissuras na superfície do terreno, bem como "borrachudes". O trecho afetado foi aberto, gradeado para secagem e depois compactado.

A existência de material de terceira categoria (rochas), em trechos que , precisavam ser rebaixados para atingir a cota do fez com que se usasse explosivos.

Depois de dinamitados, escarificou-se removeu-se o material para fora do canteiro de obras.

O talude do aterro foi protegido com a plantação de grama sobre uma camada de 5cm de terra vegetal.

### 5.3 - LOCACÃO

Seguindo orientações do topógrafo, construiu-se um gabarito a dois metros da área em que se edificou o setor administrativo e o setor de armazenamento. Neste gabarito marcou-se os eixos dos pilares, segundo a planta de forma.

O gabarito foi construído utilizando-se o sistema dos vasos comunicantes (utilizou-se mangueiras de plástico transparente) e conhecimentos de geometria plana (teorema de Pitágoras).

#### 5.4 - FUNDAÇÕES

Em virtude do material utilizado no aterro ser muito heterogêneo e de ter havido problema de percolação d'água no corpo do aterro, a fiscalização exigiu a realização de testes de sondagem à percussão.

A ATECEL realizou uma série de furos em três etapas: uma no setor administrativo e outra no setor de armazenamento. A planta de situação dos furos de sondagem está mostrada em cópias xerox neste relatório.

As fundações foram locadas a partir do gabarito. Iniciou-se locando as fundações dos pré-moldados e nós da Prefeitura Municipal de Campina Grande ficamos encarregados apenas da parte estrutural moldada "in situ".

As fundações eram todas em sapatas (de acordo com o projeto) e as profundidades das mesmas foram deixadas em aberto pelo projetista. As profundidades dependiam dos resultados do S.P.T.. Para o dimensionamento da base e da ferragem o projetista adotou a capacidade de carga do solo igual a  $1,5 \text{ kgf/cm}^2$ .

O cálculo das profundidades ficou a nosso encargo, sob a supervisão do engenheiro da Prefeitura Municipal de Campina Grande. Estas profundidades foram calculadas da seguinte maneira: a partir dos resultados do S.P.T., arbitrou-se as profundidades, calculando-se a capacidade de carga, de modo que as mesmas fossem maior ou igual a estipulada.

Para que a sapata não ficasse a uma profundidade muito grande, adotamos que a profundidade máxima para o uso de fundações em sapata seria 2,80m. Casos em que não atingiam  $1,5 \text{ kgf/cm}^2$  com esta cota adotamos a solução bloco-sapata.

Os trabalhos de escavação e colocação das ferragens e concretagem foram por nós fiscalizados. O traço do concreto foi determinado pela ATECEL e está mostrado em cópias xerox neste relatório.

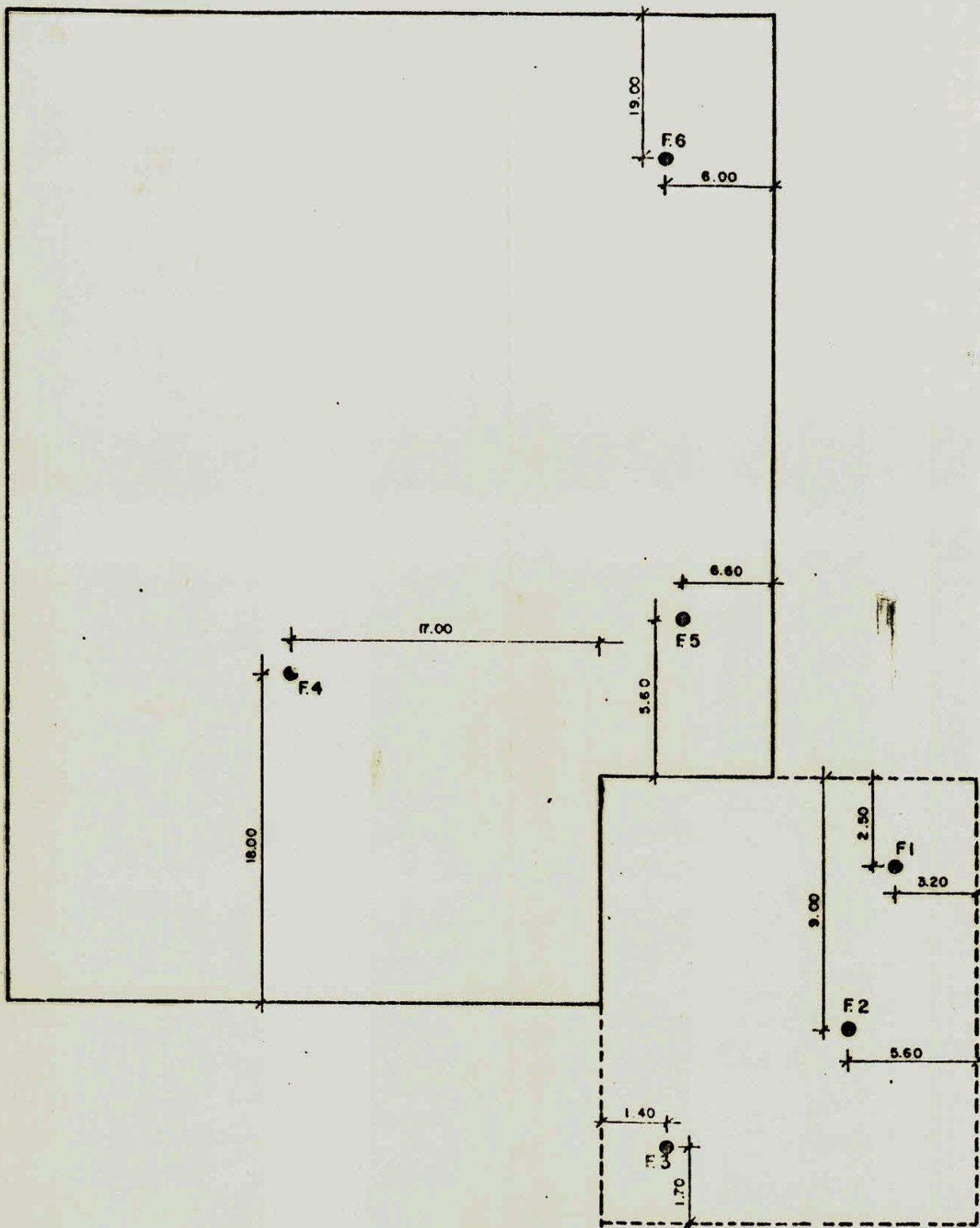
Seguindo o projeto estrutural, executou-se as cintas calculadas. Quando da execução das cintas, a empreiteira queria substituir o fundo da forma por uma camada de brita.

Tal sugestão não foi aceita pelo engenheiro fiscal, pois o mesmo argumentou que a argamassa poderia ser absorvida pelo terreno e isto prejudicaria a qualidade do concreto. Outra sugestão sugerida e aceita, foi a de utilizar-se uma camada de concreto magro (5cm de espessura). A finalidade desta substituição era puramente econômica.

Nos banheiros algumas paredes seriam erguidas sobre uma fundação em pedra argamassada (0,40x0,60x0,60 m) e sobre esta fundação seria construída uma cinta de seção 0,10 x 0,10 m com 4  $\phi$  de 1/4 ". A execução da cinta foi liberada, pois considerou-se que a fundação em pedra argamassa era suficiente para suportar a carga aplicada pelas paredes (o seu próprio peso).

Devido ao tempo úmido teve-se um cuidado especial com os agregados, tendo-se que revolver os mesmos constantemente a fim de perderem um pouco desta água. Além disso o fator água-cimento era sempre corrigido de acordo com a experiência do operador da betoneira.

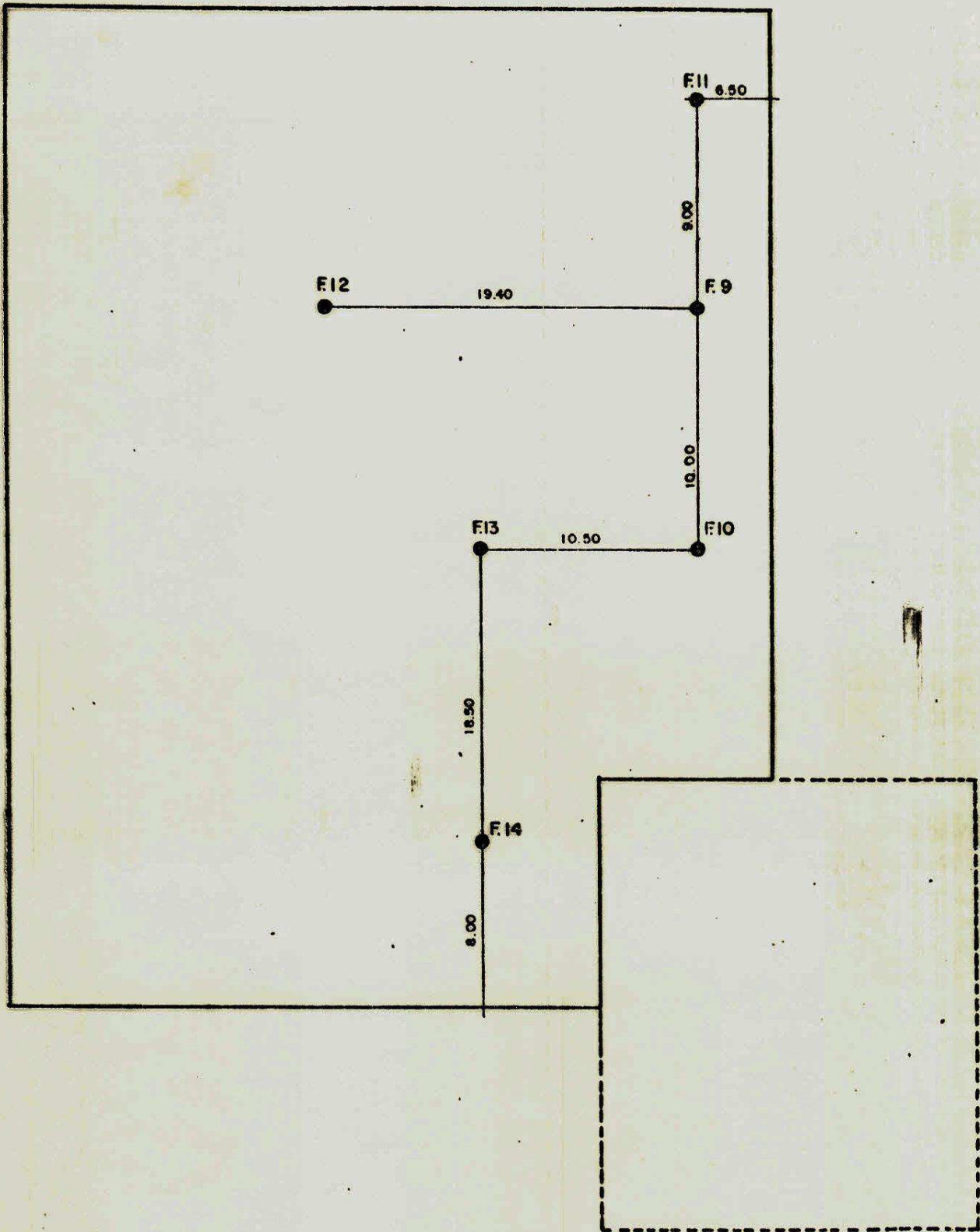
A fundação das estruturas pré-moldadas eram em blocos (ver planta: detalhes de fundações pré-moldadas que são mostradas em cópias xerox neste relatório). Existiam também cintas pré-moldadas que suportavam o peso dos panos de alvenaria. Todos estes trabalhos foram por nós acompanhados.



*ABZerra*

PLANTA DE SITUAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM DA REDE SOMAR.





*Shirley*

PLANTA DE SITUACAO DOS FUROS DE SONDAGEM DA REDE SOMAR.

## INSTITUTO TECNOLÓGICO

Folha N.º \_\_\_\_\_ Referência a Certificado N.º 102/82 Data 02.06.82Obra REDE SONAR Local CAMPINA GRANDE - Pb.Concreto T<sub>R</sub> 135kg/cm<sup>2</sup> Controle RAZOÁVELCimento empregado NASSAU-POZ-320 Consumo de cimento 290kg/m<sup>3</sup>**CONSTRUTORA: COBRATE**

Análise granulométrica porcentagem acumulada em peso

Peneiras		Materiais Empregados				Observações
N.º	mm	Brita N.º	Brita N.º	Brita N.º	Areia	
3"	76					
2"	50					
1 1/2"	38					
1"	25					
3/4"	19	45,8				
3/8"	9,5	100,0	99,0			
4	4,8	100,0	100,0		2,6	
8	2,4	100,0	100,0		8,4	
16	1,2	100,0	100,0		23,4	
30	0,6	100,0	100,0		57,6	
50	0,3	100,0	100,0		89,4	
100	0,15	100,0	100,0		97,5	

Características	Brita N.º	Brita N.º	Brita N.º	Areia
Densidade aparente	1,37	1,35		1,48
Densidade real	2,70	2,70		2,63
Módulo de finura	7,4	7,0		2,8
Diâmetro máximo	25	19		4,8

% de Cimento na mistura \_\_\_\_\_ %

" " Areia " " \_\_\_\_\_ %

" " Brita N.º " " \_\_\_\_\_ %

" " Brita N.º " " \_\_\_\_\_ %

" " Brita N.º " " \_\_\_\_\_ %

Resistências Médias

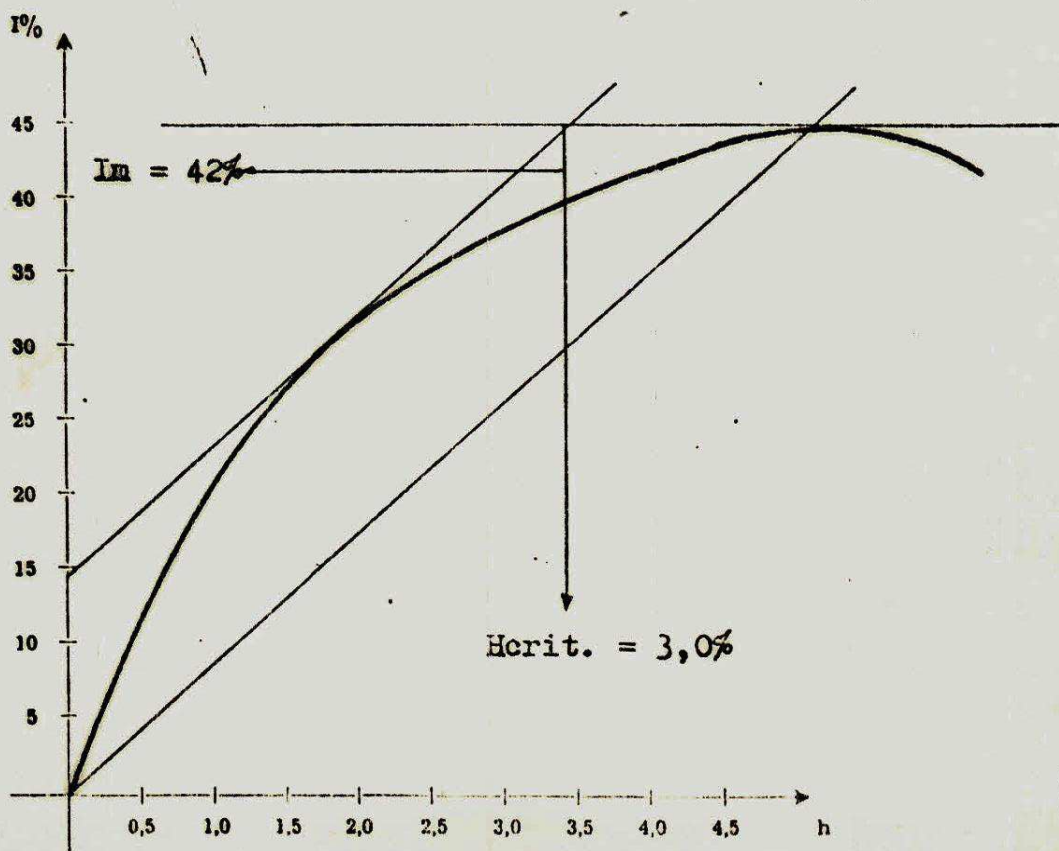
% de Argamassa na mistura \_\_\_\_\_ %

3 dias 110kg/cm<sup>2</sup>ÁGUA / CIMENTO 0,557 dias 175kg/cm<sup>2</sup>Traço em Peso 1:2,8:2,0:2,0

28 dias \_\_\_\_\_

Traço em Volume \_\_\_\_\_

*Sruces*



## Correções para Areia e Água

Teor de Umidade (%)	Areia a Acrescentar (L)	Água a Subtrair (L)	Água a Adicionar (L)
0	0	0	27,5
1	16	1,4	26,1
2	29	2,8	24,7
3	34	4,2	23,3
4	38	5,6	21,9
5	42	7,0	20,5
6	41	8,4	19,1
-	-	-	-

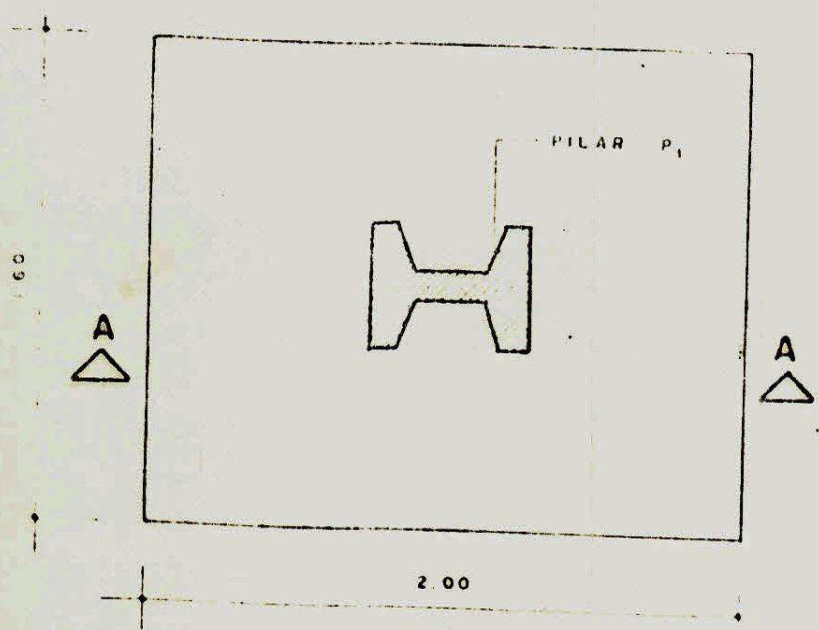
## Dimensões das Padiolas

Quantidade	Área	Altura	Traco p/l Saco de Cimento	
	cm <sup>2</sup>	cm	Peso	Volume lt
. AREIA SECA	30 x 50	21,0	140	94,5
. B-19	30 x 50	24,7	100	74,0
2P. B-25	30 x 50	24,3	100	73,0
ÁGUA	-	-	-	27,5

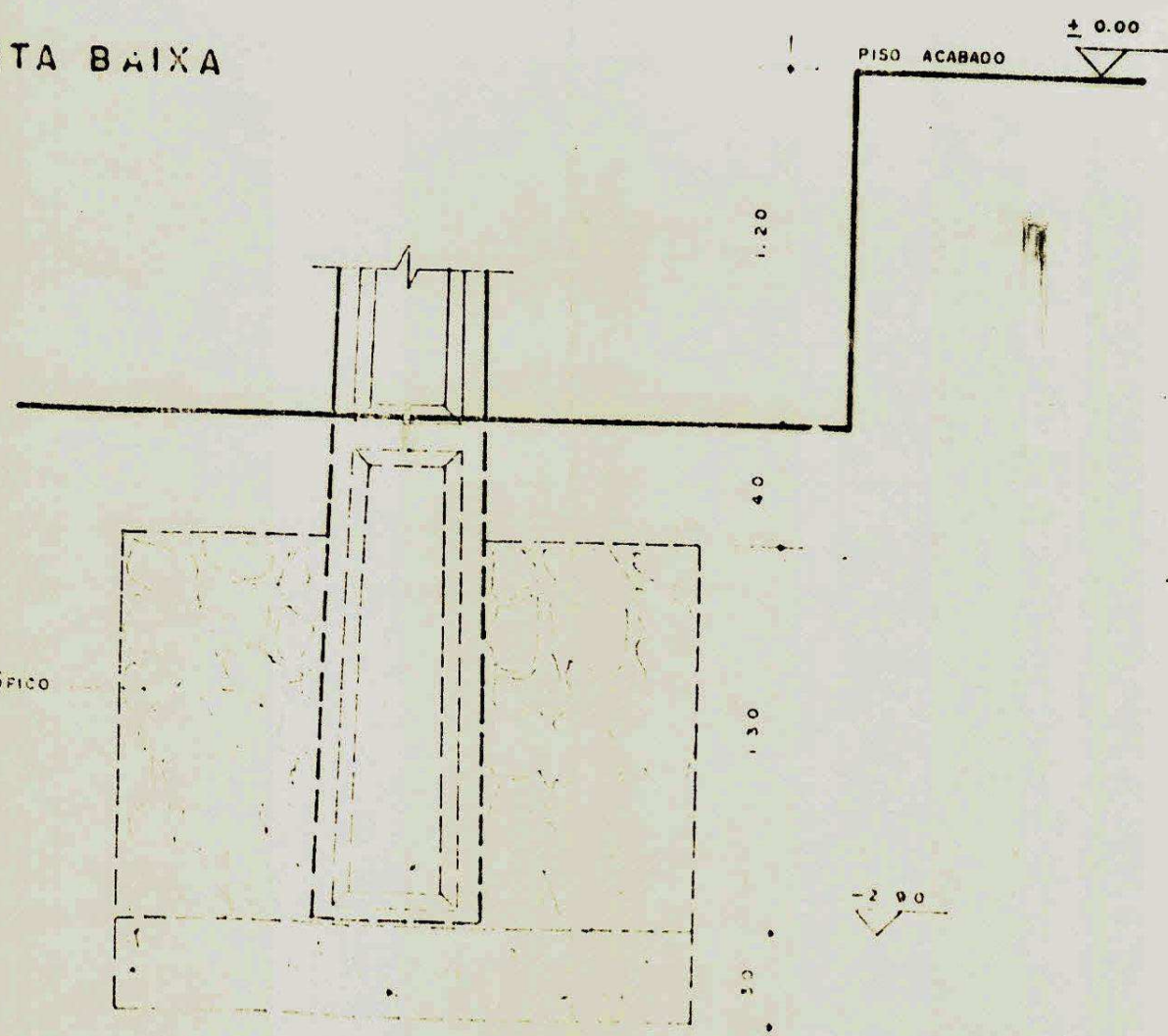
Eng.º FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA, Chefe dos Laboratórios de Solos e Estruturas.

Eng.º CARLOS R. VASCONCELOS COSTA, Técnico dos Laboratórios

BLOCO B<sub>1</sub> (x9)



PLANTA BAIXA



CONCRETO CICLÓPICO  
(1:3:5)

CONCRETO  
(1:3:5)

CORTE A-A

## 5.5 - OUTRAS ESTRUTURAS MOLDADAS "IN SITU"

### 5.5-1 - PILARES

Após a concretagem das fundações foram colocadas as ferragens e as formas dos pilares do primeiro piso e os mesmos foram concretados.

O traço do concreto estrutural foi o mesmo descrito no ítem anterior. No papel de fiscalização observamos atentamente aos seguintes pontos: traço do concreto; conferência das ferragens, das formas, do escoramento; vibração conveniente do concreto; prévio umedecimento das formas; recortamento das ferragens com o uso de "cascadas"; deslocamentos dos estribos (ocorriam quando da penetração do vibrador), transpasso para pagar os pilares do segundo pavimento.

As mesmas observações foram feitas quando da execução dos pilares do segundo piso inclusive o transpasso, pois há previsão de uma expansão futura da obra.

Três pilares foram levantados acima da segunda laje de forro. Eles foram levantados pois receberiam ali cargas provenientes da cobertura que ligava o setor de armazenamento ao setor administrativo.

Os pilares foram desformados passados treze dias da concretagem.

### 5.5 - 2 - VIGAS

Depois de concretados os pilares iniciou-se a execução das vigas. Colocaram-se as formas, a ferragem e concretaram-se as mesmas.

Os mesmos cuidados foram tomados quando da concretagem das vigas acrescentando-se o cuidado com os deslocamentos e "quebras" dos estribos para a colocação dos trilhos da laje pré-moldada. Foram deixados espaços para que as tubulações hidro-sanitárias pudessem passar.

Quando as vigas do segundo pavimento iam ser colocadas, percebeu-se que, se as mesmas fossem colocadas normalmente ficariam tomando as esquadrias das várias fachadas.

Tomou-se então, a decisão de se inverter as mesmas. No entanto, depois de concretadas as vigas e quando já se partia para a cobertura do setor administrativo, percebeu-se que a viga da fachada oeste não permitiria o escoamento da água de acordo com o projeto. Então tomou-se a decisão de quebrar a laje e fazer o escoamento da água através de uma tubulação de 50mm (tubo PVC) que ficaria encostada em um pilar desta mesma fachada.

Acima da segunda laje de forro foram construídas duas vigas para receber a cobertura proveniente do setor de armazenamento.

Passaram-se dezesseis dias depois da concretadas para as vigas serem desformadas.

### 5.5 - 3 - RESERVATÓRIOS

Foram construídos dois reservatórios: um reservatório inferior e outro superior. O reservatório inferior com capacidade de 40.000 l é abastecido por uma entrada de água derivada da rede pública.

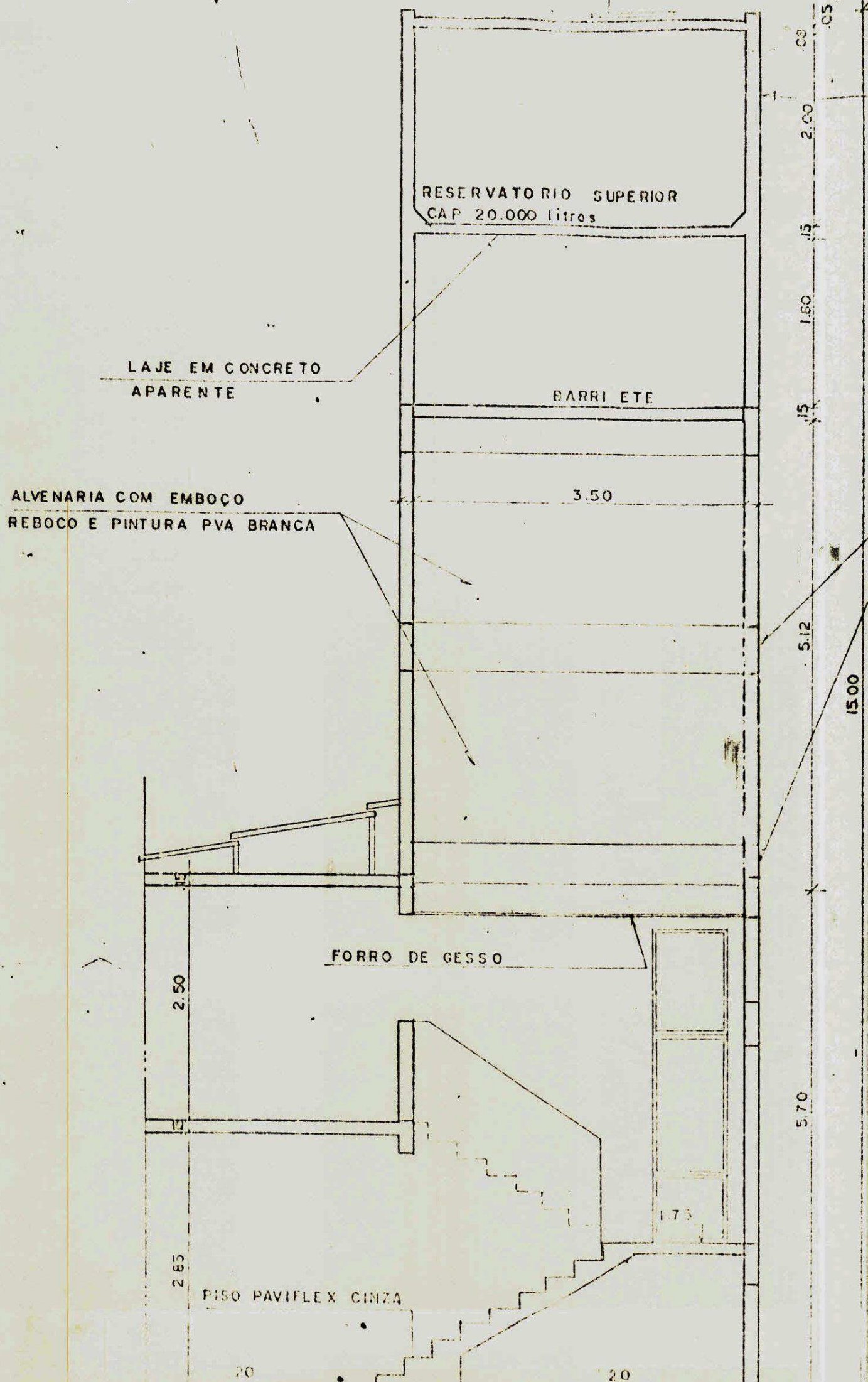
Observou-se quando da execução do reservatório inferior que o mesmo não foi muito bem locado pelo projetista, pois quando estava sendo feita a sua escavação pôs-se à mostra duas fundações circunvizinhas sendo preciso deslocar o mesmo alguns centímetros.

Durante a execução dos reservatórios deve-se destacar o excelente escoramento realizado, bem como o excelente trabalho do ferreiro. Além destes pontos foi observado o traço e vibração do concreto.

Os reservatórios foram rebocados e revestidos com piche. Em seguida executou-se a laje de cobertura dos reservatórios de acordo com os detalhes do projeto, estrutural. Veja planta anexa que mostra detalhe desde a casa de bombas ao reservatório superior.

### 5 - 4 - ESCADAS

As escadas do setor administrativo foram executadas de acordo com projeto estrutural e nenhuma anormalidade foi observada em sua execução.



RESERVATORIO SUPERIOR  
CAP 20.000 litros

LAJE EM CONCRETO  
APARENTE

ALVENARIA COM EMBOÇO  
REBOCO E PINTURA PVA BRANCA

TARRIETE

3.50

FORRO DE GESSO

2.50

2.65

PISO PAVIFLEX CINZA

0.05  
2.00

1.50  
1.60

1.50

5.12

15.00

5.70

1.75

20

20

## 5.6 - ESTRUTURAS PRÉ:- MOLDADAS

### 5.6-1-LAJES

Foram executadas no setor administrativo duas lajes de cobertura e uma no castelo d'agua.

Quando iniciou-se a colocação dos trilhos para a execução da laje do primeiro pavimento, não tinha sido feito nenhum escoramento prévio, o que estava provocando afundamentos no meio do trilho. O fato foi comunicado ao engenheiro executante pela fiscalização e o mesmo determinou que se fizesse o escoramento antes de se colocar os trilhos, inclusive dando uma pequena contra-flecha.

Teve-se um cuidado especial quando da colocação dos trilhos nas vigas, a fim de se evitar o rompimento dos estribos.

Sobre toda a laje foi colocada uma grelha de aço CA 60 -  $\phi$  3,4 mm espaçada de 30cm. A justificativa dada pelo engenheiro fiscal e executante é que se fazia isso por uma medida de segurança. O que estranhei foi o fato da armação cobrir toda a laje e não apenas o trecho de momentos negativos.

Na laje do segundo pavimento, quando a mesma ainda estava escorada, percebeu-se a formação de uma pequena ondulação. Analisando o escoramento deste trecho, percebeu-se que uma emenda tinha sido mal dimensionada, tendo sido esta o motivo da deformação.

### 5.6-2 - PÓRTICOS

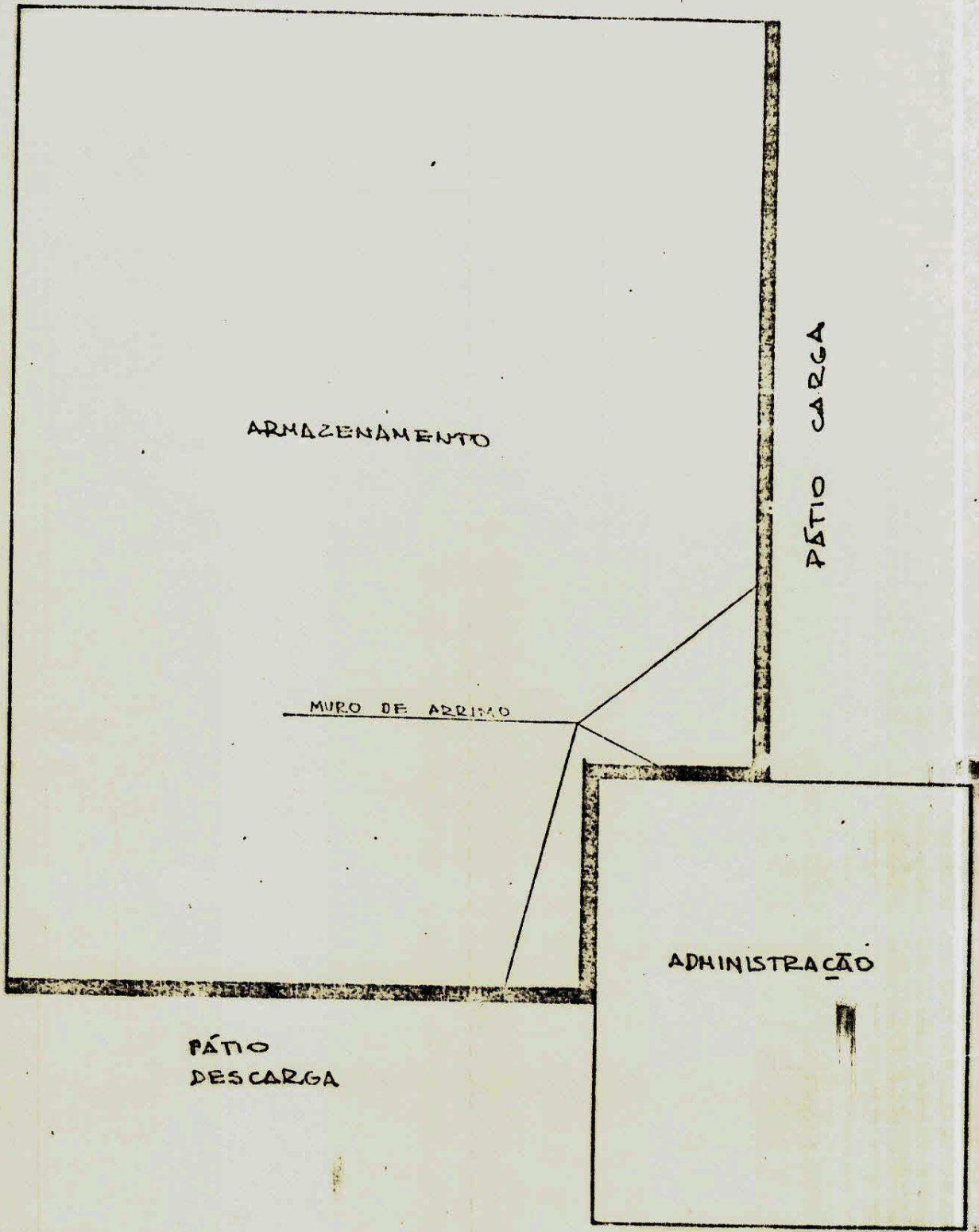
Os pórticos foram colocados pela PREMOL, de acordo com a planta de estruturas pré-moldadas. Nenhuma anormalidade foi observada.



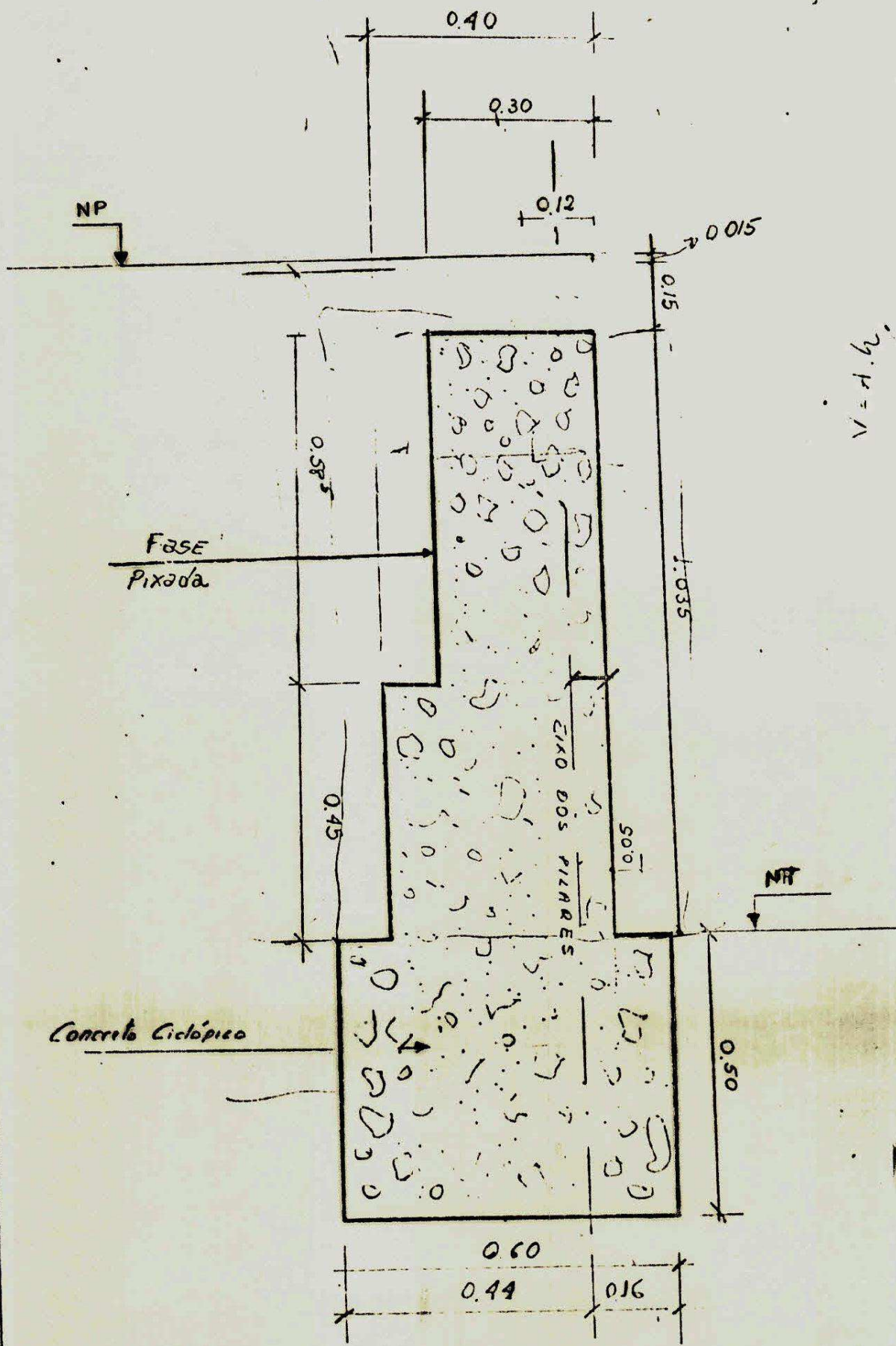
### 5.7 - MURO DE ARRIMO

O detalhe do muro de arrimo não veio junto com as outras plantas do projeto estrutural. A executante encaminhou o pedido dos detalhes do mesmo à URBEMA. O local em que foi construído o muro de arrimo está mostrado em negrito na planta anexada ao relatório. Os detalhes do muro de arrimo também estão mostrados em planta anexa.

O muro de arrimo foi executado pela sub-contratada e percebeu-se alguns erros de execução tais como: escoramento não muito eficiente; traço do concreto ciclópico nem sempre era obedecido (o concreto ciclópico era constituído de 70 % de pedra sabão e 30 % do mesmo concreto utilizado nas estruturas.); o concreto não estava sendo executado em betoneira (o que era uma exigência da especificação).



MURO DE ARRIMO - LOCALIZAÇÃO



Muro de arrimo  
Esc. 1:50

*[Signature]*  
22/04/20

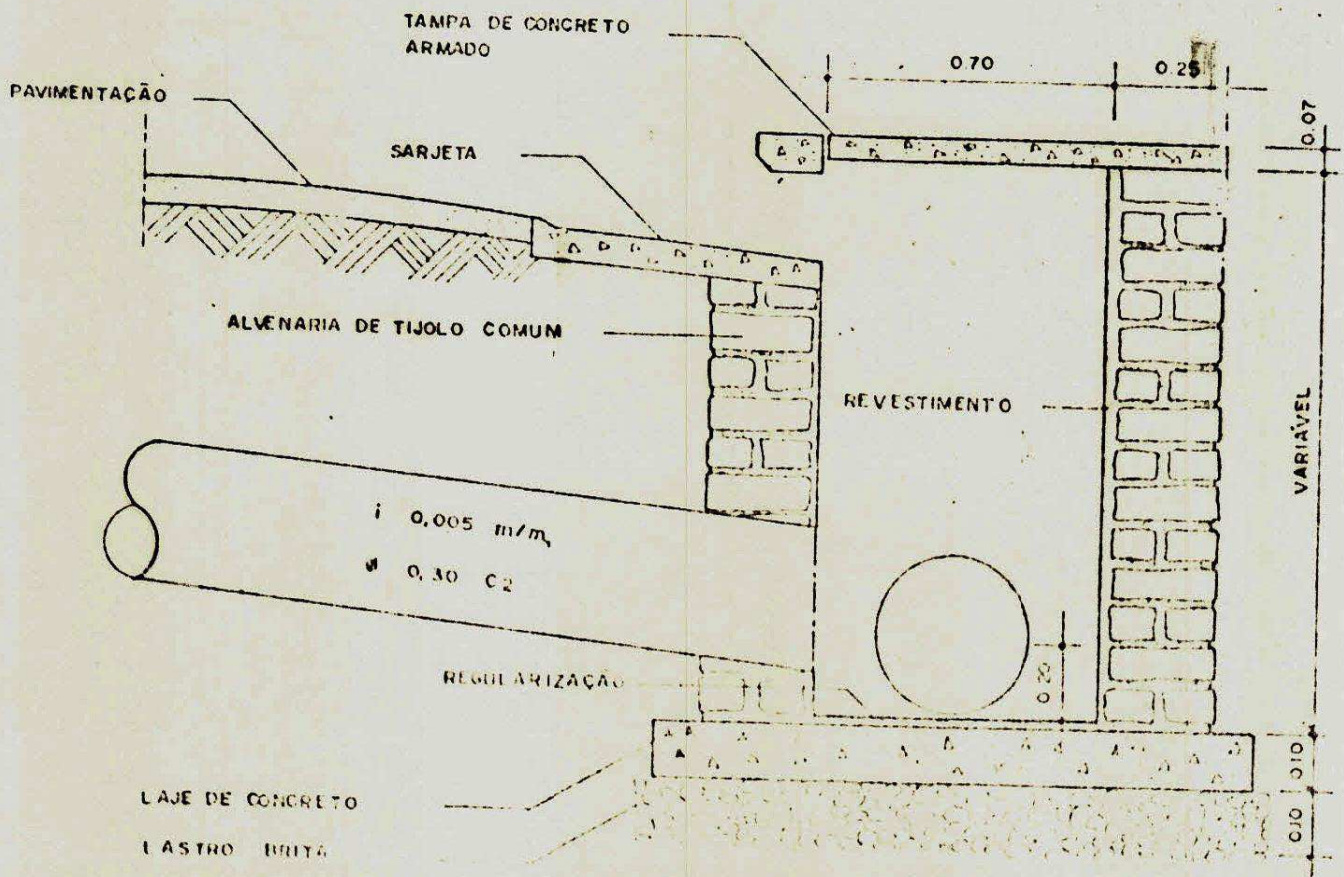
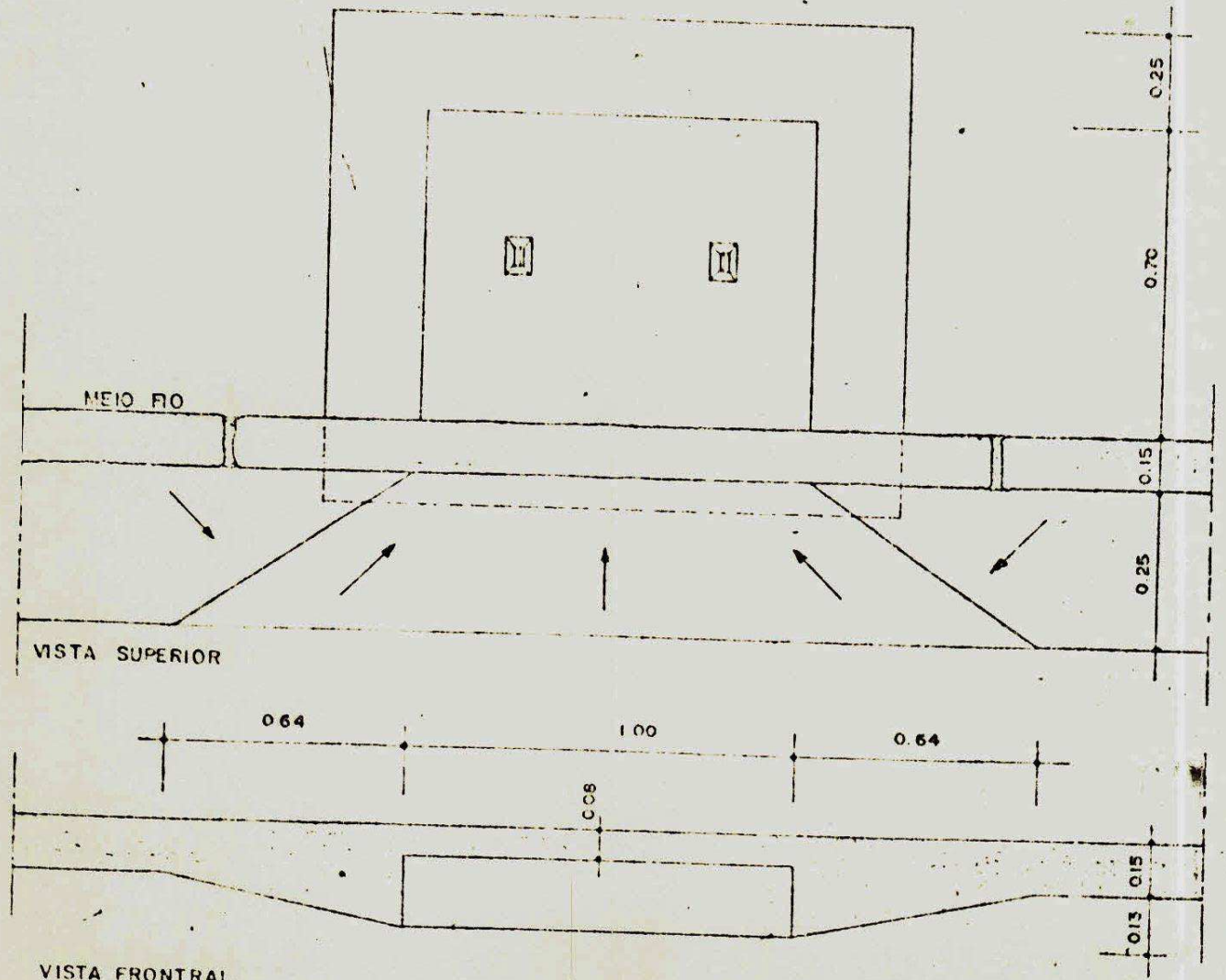
## 5.8 - DRENAGEM

Verificou-se erros no projeto original tais como: incoerência nas indicações referentes às cotas de fundo; entrada e saída da tubulação das bocas de lobo e poço de visita. As correções foram feitas conservando-se as informações da locação, inclinação da tubulação e detalhes das bocas de lobo e poços de visita. Estes detalhes estão mostrados em planta anexa.

Outro erro observado foi quanto à locação do dissipador de energias. Se, fossem seguidas as cotas do projeto inicial, o dissipador terminaria no meio da rua Arnaldo Albuquerque. Novo projeto foi executado sanando o problema. Numa das plantas em cópia heliográfica, tem-se a situação original do dissipador de energias.

Como fiscalização, acompanhamos a locação, escavação, assentamento da tubulação, reaterro e execução das bocas de lobo e poço de visita.

Nova modificação foi necessária para a execução de algumas bocas de lobo. O fato é que o projetista dimensionou a maior BL/PV em 1m x 1m, mas algumas destas caixas recebiam tubos de 1m de diâmetro interno. Portanto, teve-se que aumentar as dimensões destas caixas.



CORTE TRANSVERSAL  
 DETALHE 2 - BOCA DE LODO / DOÇO - VISTA

5.9 - INSTALAÇÕES HIDRO - SANITÁRIAS

5.9.1 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

A obra é abastecida por uma entrada de água derivada da rede pública. A entrada é subterrânea até a caixa d'agua inferior.

A caixa d'agua inferior tem capacidade de 40000l de acordo com o especificado no projeto. Cada entrada na caixa tem uma torneira de bóia, protegida por um registro de gaveta.

A caixa superior tem capacidade de 20000l e dois grupos motor-bomba recalçando a água do reservatório inferior para o superior.

A execução do restante das instalações hidráulicas obedeceu aos projetos apresentados.

5.9.2 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

O sistema de captação dos esgotos primários e secundários é o de despejo único, com lançamento de esgoto predial em fossa séptica no sumidouro.

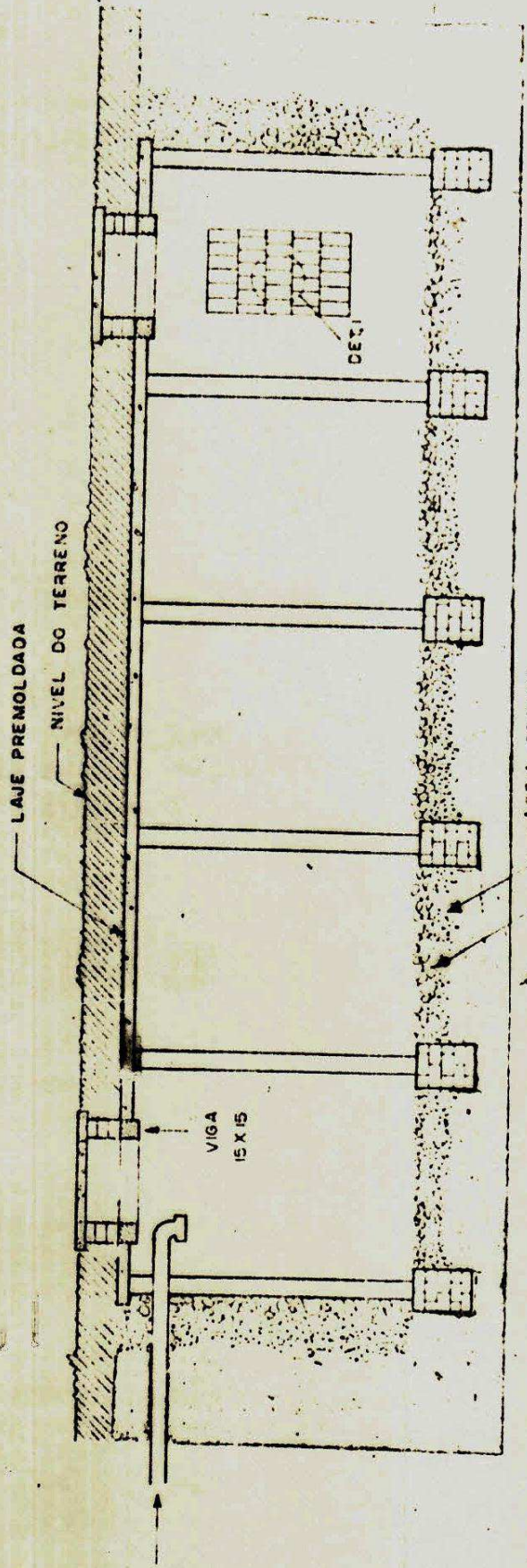
As redes subcoletoras prediais são lançadas em caixa de inspeção, seguindo para a fossa séptica, cujo efluente, após passar pelo poço de visita, irá juntar-se no sumidouro.

As águas pluviais das coberturas serão coletadas mediante tubos de PVC e canaletas de concreto encaminhadas até as caixas de inspeção e ligadas aos coletores gerais de acordo com o projeto.

Durante a execução da fossa séptica e do sumidouro, foi observado o seguinte: escavação, colocação de uma camada de concreto, magro no fundo da fossa e do sumidouro, elevação e revestimento da fossa e elevação do sumidouro. O reaterro do sumidouro foi realizado com brita.

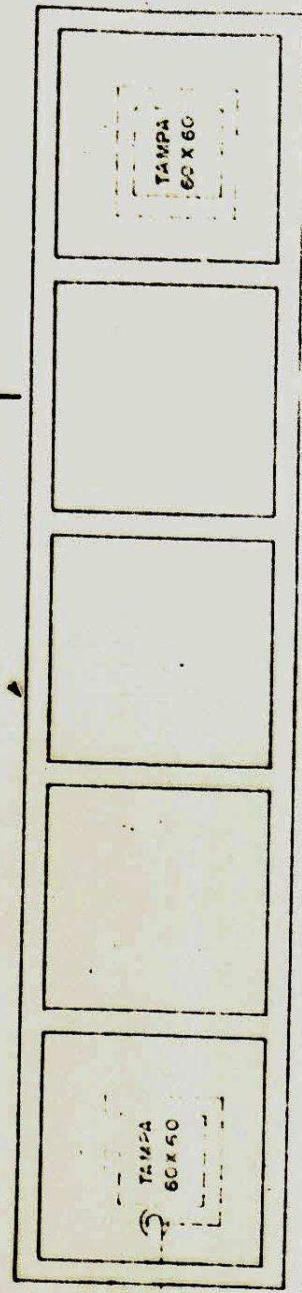
Por segurança, passou-se de 1/2 vez para 1 vez a espessura das paredes da fossa séptica.

Segue em cópias xerox detalhe da fossa séptica e do sumidouro.



CORTE AA  
 ESCALA 1/50

20 150



A ———→

B  
 ALVENARIA  
 EM TUBULO  
 FURADO

TAMPA HERMÉTICA

LAJE DE COBERTURA

NIVEL DO TERRENO

NIVEL DO LÍQUIDO

CHICANA REMOVÍVEL

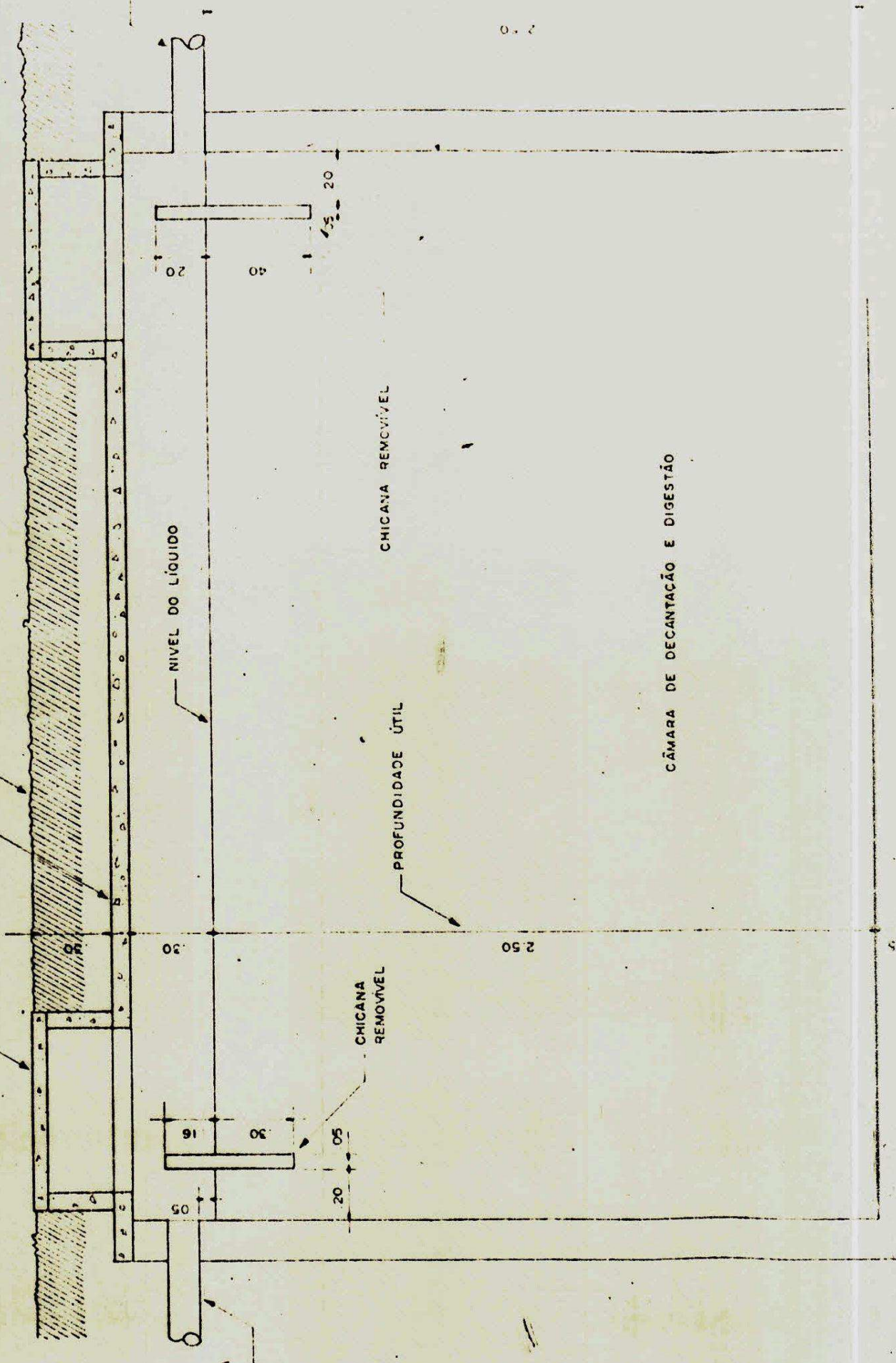
PROFUNDIDADE ÚTIL

CHICANA REMOVÍVEL

CÂMARA DE DECANTAÇÃO E DIGESTÃO

ENTRADA

2.0





## 5.10 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A entrada de energia é aérea, na tensão especificada no projeto (220v) , 60 H<sub>2</sub> em cabos trifásicos.

Do quadro geral foram derivados os circuitos de alimentação dos quadros de distribuição. Seguindo o projeto, deixou-se uma entrada aérea para telefone no bloco de administração e uma caixa de terminais interna.

Novamente notou-se erros no projeto, pois as plantas: baixa do projeto arquitetônico, baixa do projeto elétrico e baixa do projeto de instalações telefônicas não coincidiam entre si no tocante à localização de divisórias do segundo pavimento.

5.11 - ALVENARIA E PAINÉIS

Foi realizada a elevação de alvenaria e combogó nos setores de armazenamento, administração e castelo d'agua.

Foi feita uma alteração no projeto original: acrescentou-se uma divisória de alvenaria no interior do armazenamento, retirando-se porém, uma cinta de amarração das quatro previstas para a parede.

A argamassa para assentamento dos tijolos tinha o seguinte traço básico: 1:4:0,5 (cimento, areia média e saibro). Para os combogós, o traço foi de 1:4 (cimento e areia média).

No primeiro piso, para dividirem os ambientes, serão utilizados painéis divisórios. Os mesmos não foram assentados.

## 5.12 - REVESTIMENTO

As paredes foram revestidas com reboco tipo paulista e azulejo, tanto na administração como no armazenamento e foi aplicado sobre superfície previamente chapiscada.

O traço do chapisco era de 1:3 (cimento e areia grossa) enquanto que o reboco tipo paulista foi feito com argamassa única de cimento, cal e areia peneirada no traço 1:5:6.

O emboço foi feito com argamassa de cimento, saibro e areia média no traço 1:1:4, com acabamento bem áspero, para melhorar a aparência do azulejo.

Em alguns compartimentos, o reboco teve de ser refeito, devido a má qualidade.

Os azulejos foram assentados com argamassa de cimento, cal e areia média peneirados, no traço 1:1:3.

Também o azulejo teve que ser retirado em virtude da má qualidade dos trabalhos desenvolvidos pela sub-empiteira. Tanto o reboco quanto o assentamento dos azulejos foram refeitos pela empreiteira.

5.18 - PAVIMENTAÇÃO

5.13.1 - PAVIMENTAÇÃO INTERNA

No setor administrativo executou-se pisos cimentados com juntas de vidros ou como base para assentamento de paviflex.

Para chegar-se à cota de projeto foi usado concreto magro como base, em camada de 5cm de espessura.

A base para o piso KORODUR no setor de armazenamento foi em concreto com fck igual a 180 kg/cm<sup>2</sup> com espessura variando de 5 a 12 cm armada na face inferior com uma grelha de CA-60, diâmetro 3,4 mm e espaçamento 15 x 15 cm .

Nem o paviflex nem o KORODUR foram assentados.

5.13.2 - PAVIMENTAÇÃO EXTERNA

A pavimentação dessas áreas foi iniciada em paralelepípedos de pedra granítica.

O assentamento por paralelepípedos foi feito sobre uma camada de 10cm de espessura de areia fina.

O rejunte entre os paralelepípedos foi feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

O meio fio era em rocha granítica com largura mínima de 15cm.

#### 5.14 - ESQUADRIAS

As portas internas de administração são em madeira prensada, e as portas externas, janelas, portas de enrolar e de correr do armazenamento são em ferro.

Todos os tipos receberam pintura antes de montados.

Uma modificação notada no projeto original foi a redução das bandeiras, de algumas portas por passar vigas acima das mesmas.

5.15 - PINTURA -

Devido às paralizações dos serviços, as paredes, o teto e as esquadrias, não foram pintados.

Nas paredes e tetos, iniciou-se a execução de uma demão de cal como preparo das superfícies para recebimento da pintura em tinta à base de PVA.

#### 5.16 - COBERTURA

Foi toda executada em telhas trapezoidais de alumínio, apoiadas em terças perfil "c", em ferro galvanizado, previamente tratadas com tinta anti-corrosiva.

As calhas para escoamento d'água são em chapas de zinco e as descidas d'água, em tubos de PVC.

5.17 - ACESSÓRIOS

Em diversos compartimentos, seguindo os projetos, foram executadas bancadas em concreto aparente e bancadas em mármore.



## 6.1 - MEDIÇÕES

Adotou-se o seguinte sistema de medições: medição mensal para pagamento da empreiteira à sub-empreiteira e medições mensais para o pagamento da Prefeitura à COBRATE.

A partir de Setembro este sistema foi modificado, ficando a nosso encargo apenas as medições mensais. A medição semanal ficou a cargo da COBRATE;

7.1 - INCOERÊNCIAS NOS PROJETOS

É normal que nos projetos existentes para execução de uma determinada obra existam algumas incoerências e omissões, pois é grande o número de plantas que o compõem.

Na obra que fiscalizamos notamos algumas dessas incoerências e omissões.

Eis algumas delas:

- Ausência do detalhe do muro de arrimo.
- Ausência dos detalhes das vigas do terceiro pavimento.
- Ausência de cortes no projeto estrutural.
- Inexistência de um projeto de captação das águas proveniente da cobertura.
- Dimensões das peças menores que as da ferragem que as armavam.
- Projeto de drenagem com informações completamente incoerentes.
- Quadros de ferragem completamente errados.
- Choque entre as informações contidas na planilha de orçamento e nas plantas e especificações. (na planilha de orçamento dizia-se que a camada de concreto magro que serviria para regularização do piso seria de 5cm, enquanto que nas especificações dizia ser de 10cm; prevaleceu a planilha de orçamento.)
- Plantas para o piso de armazenamento completamente diferente das outras indicações.
- Divisórias do primeiro piso com disposição variando em três plantas: baixa de arquitetura, instalações elétricas e de instalações telefônicas.

A maioria destas incoerências foram resolvidas em obra, tendo sido levado para solução em escritório apenas o detalhe do muro de arrimo, das vigas do terceiro pavimento e divisórias tipo DIVILUX do primeiro piso.

### 8.1 - PARALIZAÇÕES

A obra teve sua primeira paralização no mês de Setembro, em virtude do não pagamento dos serviços realizados.

A segunda paralização iniciou-se no final do mês de Novembro e permaneceu até o final do nosso estágio na Prefeitura Municipal de Campina Grande. O motivo desta segunda paralização foi o mesmo da primeira, embora a verba destinada a execução desta obra fosse federal e com fins específicos.

## 9.1 - RELAÇÕES HUMANAS

Desde o início do nosso estágio observamos como era a relação engenheiro-executante-engenheiro fiscal, engenheiro-estagiário e engenheiro-mestre de obras e mestre de obras-peões.

Algumas conclusões tiramos e sinceramente não são nada satisfatórias.

Começamos analisando o papel do engenheiro executante que se torna um escravo do lucro, não podendo perder um centavo em nenhuma medição e podemos comprovar isto com uma declaração de seu profissional numa das medições: "Quando você entra numa firma leva uma lavagem cerebral para não deixar passar nada que possa vir a trazer prejuízo para a firma. É o sistema e você tem que fazer parte dele como ele é". Ou: "Não podemos confiar em ninguém senão somos roubados."

No tocante à relação engenheiro executante-engenheiro fiscal é a mais amável possível; é um verdadeiro jogo de interesses.

Analisando a relação engenheiro executante-estagiários da firma, notamos que os estagiários estão levando a mesma lavagem cerebral que o engenheiro levou, tempos atrás e que aos poucos vão aceitando a idéia de que a firma tem sempre razão sem que para isso utilizassem argumentos lógicos com fundamentos técnicos e científicos. Os argumentos mais utilizados eram: "Todo mundo faz assim"; "Nunca vi ninguém fazendo de outra forma"; que, convenhamos não eram muito convincentes.

A relação engenheiro executante-mestre de obras, encarregados, pedreiros e serventes é a mais vertical possível.

É a verdadeira exploração do homem pelo próprio homem.

Notamos isto principalmente nas pequenas firmas utilizadas como sub-contratadas onde os trabalhadores ganham menos e não possuem cartão assinado, e, portanto estão sem nenhuma proteção.

Para melhorar um pouco o seu salário os trabalhadores recorrem às horas extras que as vezes atigem até 4 ou 5 horas de trabalho a mais. Este sistema é bastante rendável à firma, pois evita-se a contratação de novos peões. Muitas vezes as horas extras são impostas pela firma e quem não as cumpre pode ser demitido, como foi o caso de um operário que faltou ao "expediente do domingo".

O que impressiona é que estes fatos são recebidos com naturalidade pelos trabalhadores, o que mostra como bem montada está a indústria da construção civil.

Além deste fator existe a instabilidade do emprego que os levam a pensar (do engenheiro ao peão): "aqui está bom demais".

Devido a estes fatores citados e ao alto grau de analfabetismo dos peões não é possível organizá-los em sindicatos, para que possam ter condições de fazer reivindicações que os permitissem viver como seres humanos.

10.0 - SEGURANÇA NO TRABALHO

Durante o período que acompanhamos a execução da obra, observamos as condições de trabalho oferecidas pelas firmas aos empregados.

Logo no início, durante a locação da obra e escavações para as fundações, o tempo era chuvoso, mas mesmo assim, os peões trabalhavam normalmente e sem proteção, isto é, sem capas, sem capacetes e sem botas.

Quando iniciou-se a concretagem no setor administrativo, apenas os encarregados do adensamento e lançamento tiveram luvas para execução dos serviços. Os capacetes não foram distribuídos com os operários.

Foi no setor de armazenamento que notou-se a total desassistência no tocante à proteção dos operários, o que podemos notar na série de acontecimentos que observamos:

- Quando colocava-se os pórticos pré-moldados, os operários da PREMOL faziam os ajustes de encaixe, caminhando sobre os pórticos sem nenhuma proteção.

- Quando colocavam-se as terças e telhas da cobertura, os operários trabalhavam com furadeiras elétricas (que provocam grande trepidação) sobre as vigas que têm 20 cm de largura e estão a aproximadamente 10 m de altura. O que impressiona é que estes fatos são encarados com naturalidade pelos operários e pelos técnicos, responsáveis pela obra.

Na Prefeitura Municipal não houve nenhuma determinação sobre o assunto e no caderno de especificações de serviços é também omissivo.

## 11.0 - CONCLUSÃO

Durante o período em que estive lotado na Secretaria de Viação e Obras da Prefeitura Municipal de Campina Grande, foram muitas as experiências vividas e somente por isto já poderia considerar satisfatória a realização do estágio.

Neste período pude sentir na prática aqueles conhecimentos adquiridos, na vida acadêmica, sintindo-me mais adaptado ao futuro meio que será, em breve, o meu mundo profissional.

Este estágio possibilitou-me desenvolver as minhas potencialidades e ao mesmo tempo sentir as minhas limitações.

Uma experiência muito valiosa foi a observação do relacionamento humano na construção civil onde percebi uma tendência natural do profissional tornar-se explorador e de também vir a ser explorado. É necessário, portanto que tenhamos, critérios fundamentados na verdadeira justiça para que não percamos o sentido da dignidade da pessoa humana e passemos a ser "bonecos", mas não dos poderosos em busca, apenas, do lucro.