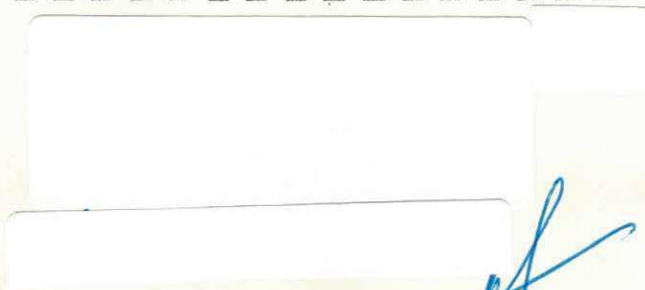


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB -

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT -

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL.

:RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:



PROF. MARCOS LOUREIRO MARINHO
Coordenador de Estágios - DEC - CCT - PRAI - UFPB

A handwritten signature in blue ink is written over the typed name of Prof. Marcos Loureiro Marinho.

17/10/83

ALUNO: VALNIR QUEIROZ DE MEDEIROS.

SUPERVISOR:

CAMPUS GRANDE, 19 DE SETEMBRO DE 1983.



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

SUMÁRIO:

OBJETIVO	01
INTRODUÇÃO	02
EXPLANAÇÃO GERAL DA OBRA.....	04
EXECUÇÃO DA OBRA.....	07
ESTÁGIO.....	08
CONCLUSÃO.....	14

OBJETIVO:

Este relatório tem como finalidade documentar as atividades desenvolvidas e presenciadas, por este estagiário, durante o período de de julho à 22 de agosto de 1983, nas dependências da Construtora Limoteiro S/A, que hora executa a ampliação do sistema de abastecimento d'água da cidade de Campina Grande-PB. Este estágio tem a finalidade de por o estudante de engenharia em contato com a prática da construção, tentando dá a este uma visão de como são desenvolvidos os trabalhos por um engenheiro, preparando-o, assim, para enfrentar sua vida profissional fora da Universidade.

INTRODUÇÃO:

Este estágio foi desenvolvido na área de saneamento mais especificamente em abastecimento d'água, obra esta que tem a finalidade de levar a água desde umancial até o consumidor de maneira prática e higiênica. Portanto, faz-se mister falar-se a respeito da importância do abastecimento d'água.

A água constitui um elemento essencial à vida animal e vegetal. Seu papel no desenvolvimento da civilização é conhecido desde a mais alta antiguidade; Hipócrates(460/354 a.C.), já afirmava: "a influência da água sobre a saúde é muito grande".

O homem tem necessidade da água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para todas suas necessidades, não só para proteção de sua saúde, como também para o seu desenvolvimento econômico. Assim, a importância do abastecimento de água de ser encarada sob os aspectos sanitário e econômico.

A importância sanitária do abastecimento de água é das mais ponderadas; a implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água, traz como resultado uma rápida e sencível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, principalmente através do controle e prevenção de doenças, da promoção de hábitos higiênicos, do desenvolvimento de esportes, como a natação, e da melhoria da limpeza pública. Constitui, assim, o melhor investimento em benefício da saúde pública.

A importância econômica do abastecimento de água é também de grande relevância. Sua implantação se traduz no aumento de vida média da população servida, numa diminuição da mortalidade em geral e, em particular da infantil, numa redução do número de horas perdidas com diversas doenças; a estes fatos se refletem, portanto, num aumento sencível de número de horas de trabalho dos membros de uma comunidade, e com isto o aumento de produção.

A influência da água, do ponto de vista econômico, faz-

se sentir mais diretamente no desenvolvimento industrial, por ' constituir, ou matéria prima ou meio de operação em muitas indústrias.

Por tudo isto e por inúmeros outros fatores que se constitui de fundamental importância para a saúde e progresso de toda comunidade que esta conte com água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para todas suas necessidades.

EXPLANAÇÃO GERAL DA OBRA:

A presente obra em que está empenhada à Construtora Li moeiro S/A, consiste na ampliação da rede de distribuição d'água' de Campina Grande. Essa ampliação é devida a deficiência apresentada pela rede de distribuição existente, fazendo-se necessário a construção de novos reservatórios e de novas redes que, juntamente com a rede existente, cobrirá de maneira satisfatória essa deficiência existente.

O projeto de ampliação está dividido em duas etapas.

A primeira etapa destina-se a corrigir a deficiência atual e ao mesmo tempo, atender a um crescimento populacional estudado a partir de uma combinação dos modelos aritmético e geométrico. Esse estudo, assim feito, prevê um contingente populacional de 490.000,00 habitantes, que deverá ocorrer aproximadamente no ano 2.005.

A segunda etapa visa atender a necessidade d'água que deverá ocorrer quando da ocupação do conjunto da CENAP, considerando-se esperável, ainda, a ocupação das faixas ao longo do caminhamento das linhas de alimentação das áreas isoladas como; conjunto da CENAP, São José da Mata e Santa Terezinha.

Na solução dada para ampliação da rede de abastecimento, pretendeu-se o aproveitamento máximo de todas as principais unidades que constituem o atual sistema em funcionamento; reservatórios, estações elevatórias, sub-adutoras e rede de distribuição.

Cabe aqui uma explicação de como funciona o sistema de abastecimento de Campina Grande. Toda água produzida pelo Sistema Boqueirão e destinada a área urbana de Campina, é aduzida inicialmente para o reservatório R-5, situado no bairro da Erata, a partir de onde se dá a alimentação de cada um dos sub-sistemas que atualmente constituem o sistema de distribuição da cidade (sub-sistemas 2, 4 e 5). O Distrito Industrial e áreas adjacentes e ainda a Vila Santa Terezinha, são supridos pelo sub-sistema 6, o qual é alimentado a partir de uma derivação da adutora de água

tratada do Sistema Boqueirão. Do R-5 a água desce por gravidade e abastece o R-2, que é a unidade de reservação do sub-sistema 2. O que ocorre atualmente na zona de influência do SS-2, são áreas críticas nas quais o abastecimento só é possível mediante manobras em registros ou durante o período noturno, quando o consumo de água nas zonas baixas diminui.

A alimentação do sub-sistema 4 é proporcionada pela estação elevatória EE-2, a qual está instalada junto ao R-5. Por meio da EE-2 a água é bombeada através de uma sub-adutora com distribuição em marcha, até o reservatório R-4 de compensação. Na zona de influência do SS-4, o abastecimento vem se processando de forma irregular devido tanto a pressões excessivas quanto a pressões baixas.

O sub-sistema 5 é alimentado por gravidade pelo reservatório de nº 5 que sua unidade de reservação. As estimativas referentes ao consumo atual nesse sub-sistema indicam um consumo máximo diário da ordem dos $2.800\text{m}^3/\text{dia}$ e a capacidade do R-5 é de 8.000m^3 de volume útil. Verifica-se, portanto, várias áreas com abastecimento precário na zona de influência do SS-5.

O sub-sistema 6 corresponde a área cuja a rede de distribuição é alimentada a partir de uma derivação executada na adutora de água tratada, cerca de 4Km a montante do R-5. Originalmente, essa área correspondia apenas à área do Distrito Industrial da cidade. Atualmente a zona de influência do sub-sistema 6 foi aumentada em face a implantação do conjunto habitacional Presidente Médice e de recentes intervenções realizadas pela CAGEPA no sub-sistema de distribuição da cidade e que visaram regularizar o abastecimento nas zonas críticas dos sub-sistemas 2 e 5.

A solução para retificar todos os problemas existentes, assim como, a ampliação da área abastecível, com a introdução do 2º Distrito Industrial, dos conjuntos habitacionais da CENAP, do Distrito de São José da Mata, dos conjuntos habitacionais de Lagoa Seca, e de áreas de expansão contíguas à área urbana atual, é constituída por 4 zonas de pressão denominadas A, B, C e D.

A zona de pressão A, tem como unidade de reservação o

R-9, e corresponde a tota área capaz de ser atendida por gravidade a partir daquele reservatório. Dessa forma, o limite da zona A, é basicamente definido por: pelos canais que atravessam os bairros de Cachoeira, Monte Castelo e José Finheiro, até atingir o Açude Velho; pelo Açude Velho; pela linha férrea até atingir o Açude de Bodocongó; pelas margens do Açude de Bodocongó; até a proximadamente a Fábrica de Óleo Vegetal; finalmente, pela ruas do bairro de Bodocongó.

A zona de pressão C, surgiu da necessidade de se regularizar a distribuição d'água na zona de influência do SS-4. A adoção dessa medida, ao mesmo tempo que reduz a possibilidade de ocorrência de pressões excessivas, fará com que a área do SS-4 seja substancialmente reduzida, diminuindo conseqüentemente as vazões a serem transportadas pelas tubulações de sua rede distribuidora, proporcionando assim, o restabelecimento de pressões adequadas nas zonas altas da mesma. Portanto, a área remanescente do SS-4 constituirá basicamente a zona de pressão C.

A zona de pressão B foi concebida para abastecer uma área situada no extremo noroeste da zona urbana da cidade, onde se localiza o Açude de Bodocongó, atualmente pouco habitada, mas que, por conter o Campus Universitário, acredita-se que terá uma ocupação mais rápida nos próximos anos.

Cada zona de pressão, com exceção da zona B, serão constituídas por diversas sub-zonas de pressão que não falaria a respeito, pois, seria necessário entrar em por menores, fugindo assim, do objetivo que se pretende alcançar com esse relatório.

EXECUÇÃO DA OBRA:

Quanto a execução da obra, a empresa contratada para tal, é a Construtora Limoeiro S/A. Esta empresa é uma contratada direta da CAGEPA e executa, em termos gerais a parte administrativa da obra e a assistência técnica necessária a sua execução, já que a mesma trabalha sob regime de sub-empresas.

Quanto aos recursos financeiros para pagamentos decorrentes da execução da obra, provêm do B.N.H.-Banco Nacional da Habitação-do governo do Estado através do Fundo de Financiamento para água e esgotos-FAE/PB- e de empréstimo obtido pelo B.N.H., junto ao Banco Internacional de Reconstrução de Desenvolvimento - BIRD.

A firma contratada, como já foi dito, trabalha sob o regime de sub-empresas. Isto é, os serviços são executados por pequenas firmas que apresentam comprovada capacidade técnica em construção de linha de abastecimento d'água. As negociações com a CAGEPA são feitas diretamente pela Limoeiro e cabe a CAGEPA a total fiscalização dos serviços executados por estas pequenas firmas, assim como, toda e qualquer medição.

ESTÁGIO:

Quanto aos serviços desenvolvidos e acompanhados, por este estagiário, foram de ordem administrativa e técnica. Deste ponto em diante passarei a descrevê-los por ordem e detalhadamente.

ADMINISTRATIVA:

Semanalmente era feito uma atualização de todos os serviços executados desde o início da obra, que seria apresentado ao escritório central da Construtora Limoeiro S/A, com sede em Salvador. Este boletim contém todos os itens necessários a perfeita execução da obra. De posse das medições de todos os sub-empregadores, era feito um resumo dos quantitativos executados, os quais eram descontados dos quantitativos totais previsto no início da obra. VER ANEXO Nº 01.

Mensalmente, também era feito um resumo de todos os serviços executados durante o mês anterior, para efeito de comparação com o resumo feito pela CAGEPA, baseado no qual era liberado as faturas para pagamento à Limoeiro.

Sempre que novos trechos da obra eram liberados pela CAGEPA para ser executado, fazia-mos um levantamento de todas as peças que seriam necessárias como; tês, reduções, válvulas, registros, etc., Esse levantamento era feito para efeito de requisição dessas peças, junto ao almoxarifado da CAGEPA, por parte da Limoeiro.

Ficou sob nossa responsabilidade, também, esclarecer a sub-empregadora, quando da dúvida desses, a definição de peças que seriam necessárias nos diversos nós de seus trechos. Esse trabalho era feito com auxílio da memória descritiva das peças. Identificava-se a prancha que continha o trecho em questão e, a partir daí identificava-se dentro da memória a relação das peças

para cada nó.

Na confecção de faturas para pagamento de serviços executados era necessário fazer um reajuste desses valores. Esse reajuste era feito de acordo com os Índices Econômicos Nacionais de Construção Civil e Obras Públicas, publicados na Revista Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas, coluna 01, aplicando-se a seguinte fórmula:

$$R = 0,90 \cdot V \cdot \frac{I_i - I_o}{I_o}, \text{ onde:}$$

- R - valor do reajustamento procurado .
 V - valor da parcela a ser reajustada.
 I_o- índice de preços, relativo ao mês de apresentação da proposta que deu origem ao contrato - no caso, o mês de fevereiro.
 I_i- média aritmética dos índices mensais do período que deverá ser reajustado, compreendido entre a data da medição que deu origem a fatura a ser reajustada e a medição anterior.

PORTE TÉCNICA:

Quanto a parte técnica, foi feito, por este estagiário, o acompanhamento de um trecho que corre paralelo a BR-230, nas mediações de Vilareijo de nome Santa Terezinha. Este trecho tem a finalidade de corrigir a deficiência de pressão existente no abastecimento daquela localidade.

Além do acompanhamento contínuo do trecho antes mencionado, também foi feita visitas a vários outros trechos com finalidade de se presenciarem alguns detalhes construtivos como; construção de caixa de quebra de pressão, travessia de ruas por canalizações de grandes diâmetros com encamisamentos da turbulência com tubos de concreto, assim como fiscalização dos serviços exe-

cutados pelos sub-empregados.

Quando do acompanhamento do trecho, posso relatar: O trecho era composto de canalização de 150mm de diâmetro em ferro fundido e PVC. De acordo com as plantas anexas, o trecho aqui em questão foi iniciado a partir do nó 21, na planta nº 01, até o nó 39, da planta nº 02, cobrindo um total de 69 estacas.

Como pode ser comprovado na planta de nº 01, este trecho partiu de uma interligação feita em uma rede de 200mm, que vem do R-15 que está situada nas proximidades da Av. Antônio Villarim.

Quanto ao uso em alguns pontos em PVC e outros em ferro fundido, isso se deve ao fato de que devido ao relevo do terreno e ao fato de que o trecho está localizado ao lado de uma rodovia, ser necessário em alguns pontos a canalização ficar exposta tendo, então que se fazer em ferro fundido para segurança contra depreciações da canalização. De acordo com as minhas anotações; da estaca zero até a estaca 3+6,00, foi usado PVC, pois a canalização iria ficar totalmente enterrada; da estaca 3+6,00 até a estaca 8+10,00 existia uma grande depressão no terreno, sendo necessário se fazer uma passagem aérea em canos de ferro fundidos; da estaca 10+10,00 até a estaca 12+10,00 foi usado ferro fundido porque a rodovia era totalmente em aterro e saia do aterro atingia o ponto da escavação. Este caso, como o DNER não permite escavação na saia do aterro, foi-se necessário a canalização ficar totalmente exposta; da estaca 12+10,00 até a estaca 17+10,00 foi usado PVC, pois a canalização iria ficar totalmente enterrada; da estaca 17+10,00 até a estaca 18+10,00 por se tratar de uma outra passagem aérea, se usou ferro fundido; da estaca 18+10,00 até a estaca 69, o terreno se regularizou de tal maneira que não foi necessário em nenhum local a canalização se expor.

Quanto a execução dos serviços, o mesmo foi executado da seguinte maneira; tendo sido liberado o trecho pela topografia, a qual se deixou todo piquetado, o mestre de obras estirava uma linha de acordo com o alinhamento deixado pelos topógrafos e que correspondia ao eixo da vala. A partir da linha era dado os alongamentos para os lados para que ficasse definido a largura da vala, de acordo com a tabela anexa de nº 02, que no nosso ca-

so para tubulação de 150mm, era de 0,60m e 1,00m de profundidade.

De acôrdo com a especificação do serviço, antes de se iniciar a escavação, era necessário se sinalizar os pontos a serem escavados, no entanto, como êste trecho não era em zona urbana, a sinalização foi dispensada.

A escavação era feita manualmente, enquanto o terreno assim permitia. Nos pontos que aparecia a rocha, era necessário se explodir a mesma com dinamite, cuja maneira que era feita está no anexo de nº 03. Este anexo mostra a disposição dos furos, a inclinação dos mesmos e a maneira de abafar a explosão, quanto a distância entre os furos e a quantidade de explosivo, depois de conversar com o cavouqueiro, cheguei a conclusão que o mesmo não tinham nenhum ^{FMBX} ~~casamento~~ teórico de como fazer a coisa, no entanto, o fazia baseado na grande prática que tinha, Portanto, nada pude colher como informação prática e segura a respeito.

Terminada a escavação das valas, se partia para a montagem dos tubos, que em têrmos gerais era feito da seguinte maneira; limpava-se cuidadosamente com uma estopa o interior da bolsa do tubo anteriormente montado e também a ponta do tubo a ser montado. Dentro da bolsa do tubo era colocado um anel de boracha, cuja finalidade é advedar totalmente o encaixa. Esse anel de borracha possui uma de suas faces perfurada, face esta que deveria ficar voltada para o interior da bolsa. Terminado o alojamento do anel era feito a lubrificação do mesmo e da ponta do tubo, com uma pasta neutra, com a finalidade de facilitar o encaixe dos tubos. A montagem era feita com uma talha de cabo, tipo TIRFOR, de acôrdo com o anexo de nº 04. Terminado o encaixa era feito imediatamente o escoramento do tubo montado, com material de reaterro isento de pedras, a fim de mantê-lo bem centrado na bolsa do tubo anteriormente montado. Era feito a montagem de vários tubos e o reaterro só era feito quando liberado pelo órgão fiscalizador; que no caso era a CAMEPA. Para reaterro, o material escavado, quando isento de pedras era jogado dentro da vala e devidamente apiloado. No caso em que o material escavado não prestava pelo aterro da tubulação, esse material viria de fora, a que se dava o nome de empréc-

timo de material para reaterro. No caso dos tubos de PVC a serem montados em locais que tinha sido tirado pedra, era necessário se fazer um colchão de areia com a finalidade de se proteger a parte inferior do tubo.

Quanto a passagem de ferro fundido para PVC e vice-versa, não tem muito que se falar, pois o tubo de PVC usado era o VINIL-FLEX, que não exigia adaptadores para passagem de PVC para ferro fundido. Portanto, essa passagem era feita como se estivéssemos trabalhando sempre com o mesmo material.

No caso da passagem aérea o serviço era feito da seguinte maneira; do local em que seria iniciado a passagem aérea, até o local em que deveria terminar, era estirada uma linha que indicava justamente a altura que deveria ficar a geratriz inferior do tubo. Logo após isto, eram construído cavaletes provisórios de madeira, sobre os quais os tubos eram montados para depois se construir os pilares de sustentação definitivos em concreto armado, de acôrdo com anexo de nº 05.

No caso da canalização entre as estacas 10+10,00 até a estaca 12+10,00, como se tratava da saída do aterro do pavimento, não foi permitido se fazer escavação, então se construiu a canalização em ferro fundido, exposta. Para mantê-la no lugar foram construídos blocos de ancoragem em concreto ciclópico em espaço de 3 em 3 metros.

EXECUÇÃO DE MONTAGENS DOS NÓS:

Agora transcreverei as peças que constituem os nós da rede de aqui em questão.

O nó 21, que consiste no início da rede consiste de uma redução ponta bolsa de 200 para 150mm, de um tê ponta bolsa bolsa de 100x150 e de uma curva ponta bolsa de 90º, toda esta peças em ferro fundido. Quanto a montagem é feita da mesma maneira que se monta os tubos. O nó 23 consiste de um tê ponta bolsa bolsa de 150x100, de uma redução de 100 para 75mm, de uma redução de 75 para 60mm, de um adaptador de PVC para ferro fundido, de um registro de gaveta com cabeçote, de um outro adaptador de PVC para ferro fundido e daí por diante continua uma rede que já existia, só

que ligada ao nó 31, e agora foi capeado. O nó 25 é semelhante ao nó 23. O nó 26 também é semelhante aos nós 23 e 25, e existem para permitir manobras nos registros, permitindo assim, consertos na rede interrompendo apenas o trecho defeituoso. O nó 39 consiste de um registro de gaveta bolsa bolsa com cabeçote de 150mm, de um tê ponta bolsa bolsa de 150x100mm, num adaptador de ferro fundido para PVC, de uma redução de 100 para 75mm, de uma outra redução de 75 para 60mm, sendo estas peças para se continuar a rede de 60mm e para rede de 150mm, as seguintes peças; um adaptador de ferro fundido para PVC, de uma redução de 100 para 75mm e de uma outra redução de 75 para 50mm.

Nos locais onde se montava o registro, era construído uma caixa de proteção para este, de acordo com anexo de nº 06, Esta caixa é feita em alvenaria de 1 vez, construído sobre uma base de concreto ciclópico. A sua tampa é em concreto armado e possui uma pequena abertura para dar acesso a alavanca de acionamento do registro. O registro fica apoiado sobre uma base em concreto ciclópico.

CONCLUSÃO:

Acho que para a profissionalização de qualquer indivíduo, se faz importante contatos diretos com a técnica de que faz uso'' aquela profissão. Não só aquela técnica que se aprende nos bancos escolares, pois esta é um tanto ideal. É importante contatos com a execução dos serviços, frutos da técnica de escritórios. Pois é neste momento que o indivíduo põe em funcionamento o bom senso para uma razoável adaptação destas à aquelas. No caso deste estágio posso afirmar que foi um tanto quanto válido, pelo que foi dito ' acima. No entanto, me faltou encargos para nos sentisse mais situação dentro do contexto da obra. Acho que só através da responsabilidade para com uma certa coisa, é que podemos realmente aprender algo a respeito do que estamos fazendo.

BOLETIM DE PRODUÇÃO

Período ____/____/19 ____ à ____/____/19

S E R V I Ç O S

OBRA Nº 165

DESCRIMINAÇÃO	PREVISTO	Unid.	EXECUTADO		MEDIDO		SALDO EXECUTADO	PREVISTO PROX PERÍODO
			Período	Acumulado	Período	Acumulado		
ção da obra	12.000.000,00	vb						
e nivelamento	98.141,00	m						
do terreno	5.210,00	m ²						
ção de Valas:								
e	10.470,00	m ³						
rro/molêdo	49.234,00	m ³						
a branda	18.263,00	m ³						
a dura	9.287,00	m ³						
ação:								
sem iluminação	18.615,00	m						
erta com iluminação	18.275,00	m						
ume fechada c/ iluminação	6.580,00	m						
a em pranchões de:								
ob. de valas p/ pas.veículos	763,00	m ²						
s (pranchões de madeira)	1.312,00	m ²						
ciclópico p/ bloco anco	164,00	m ³						
magro	28,00	m ³						
nado p/ pil. p/ travessia	42,00	m ³						
de tubos conexões e peças								

pelos quais não se alcançou a previsão feita: _____

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA BARAÚBA - C A G E P A
DIVISÃO DE OBRAS - DI.0
AGÊNCIA REGIONAL DA BORBOREMA

ESPECIFICAÇÕES PARA O ASSENTAMENTO DE TUBOS DE FERRO E PVC QUANTO A LARGURA E PROFUNDIDADE DE VALAS, CONSIDERANDO O DIÂMETRO DO TUBO

<u>DIÂMETROS (Ø)</u>	<u>PROFUNDIDADE</u>	<u>LARGURA</u>
50	1,00	0,50
75	1,00	0,50
100	1,00	0,60
200	1,00	0,60
300	1,16	0,60
400	1,26	0,70
500	1,36	0,80
600	1,46	0,90
700	1,56	1,00
800	1,66	1,10
900	1,76	1,20
1000	1,86	1,30

ANEXO Nº 02

CES: Quanto aos trechos que funcionam por gravidade, as profundidades deverão obedecer a inclinação estabelecida em projeto.

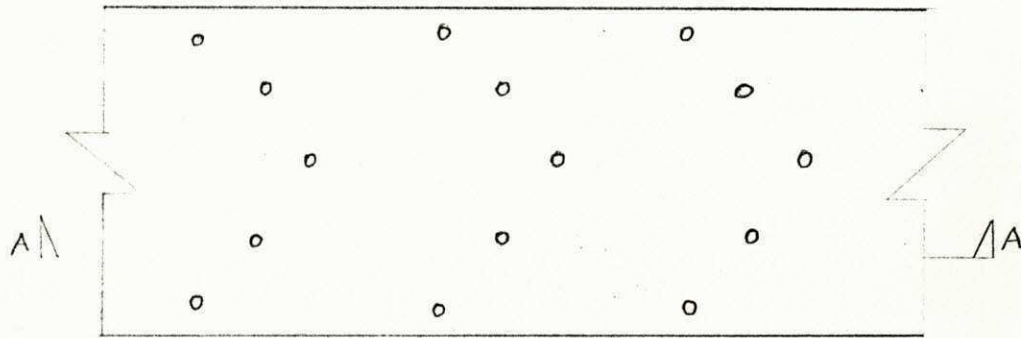
CAMPINA GRANDE, 30 DE MARÇO DE 1983

[Faint typed text]
[Handwritten signature]
[Faint typed text]

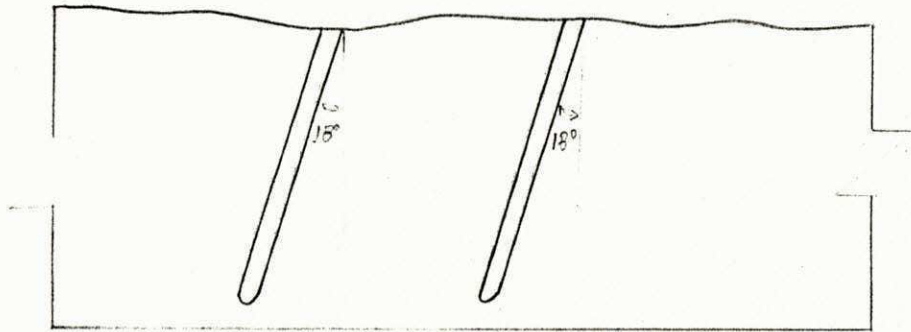
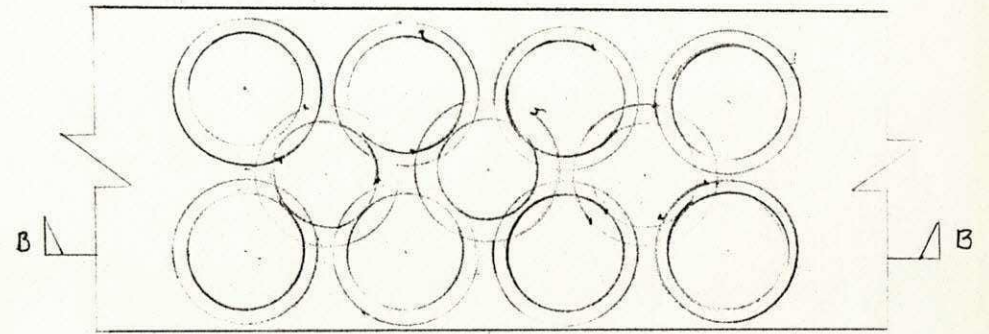
ANEXO Nº 03

PLANO DE F060:

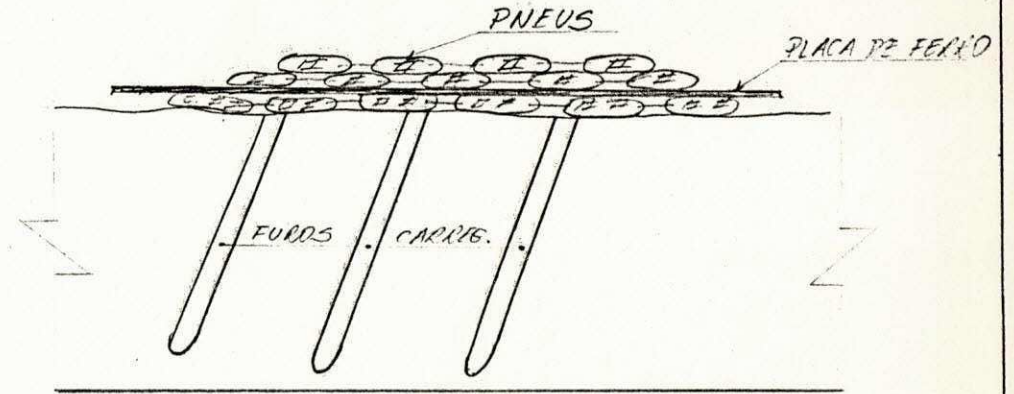
POSICAO DOS FURDOS



ABAFAMENTO

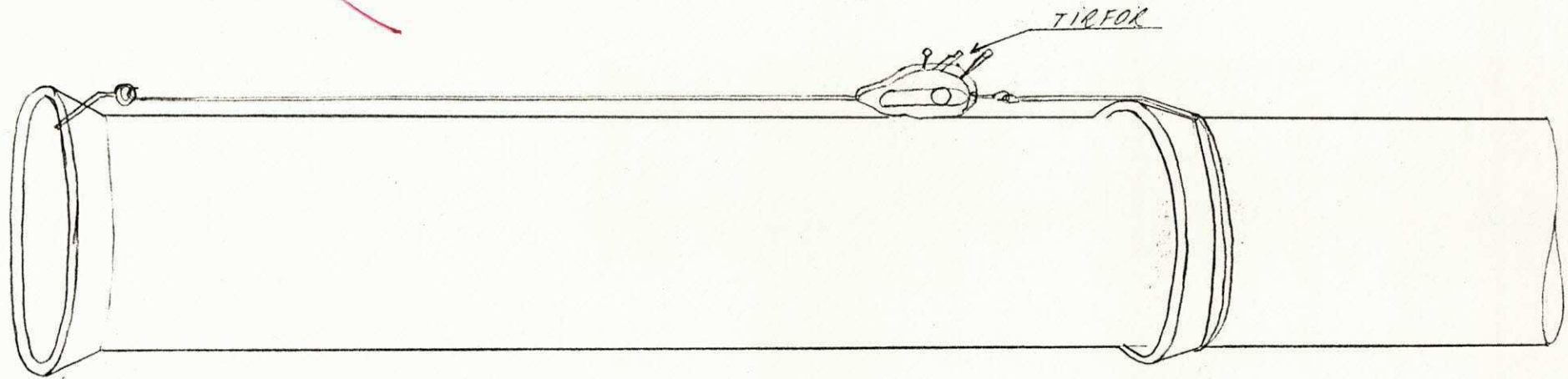


CORTE AA

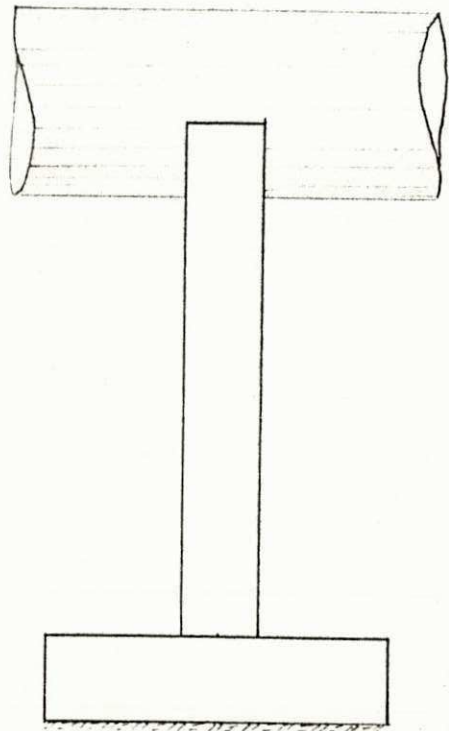


CORTE BB

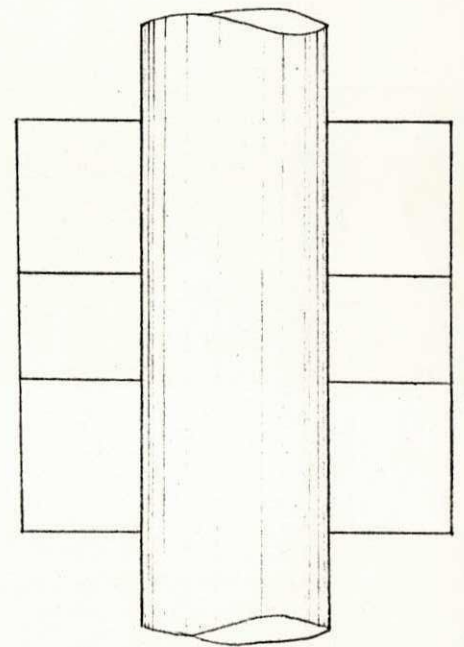
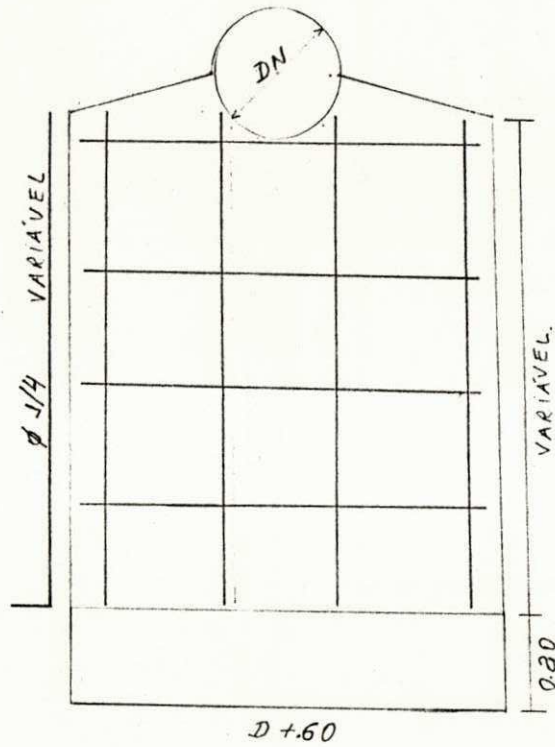
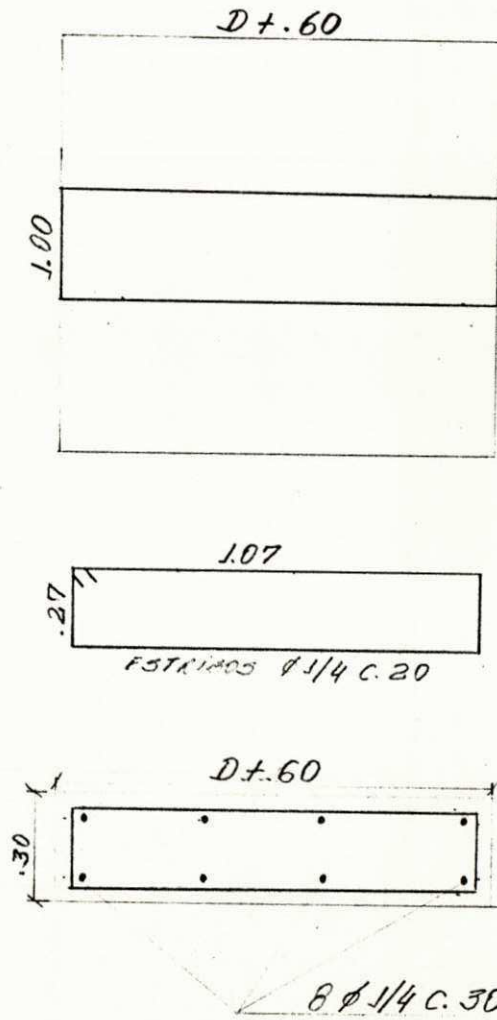
ANEXO Nº 04



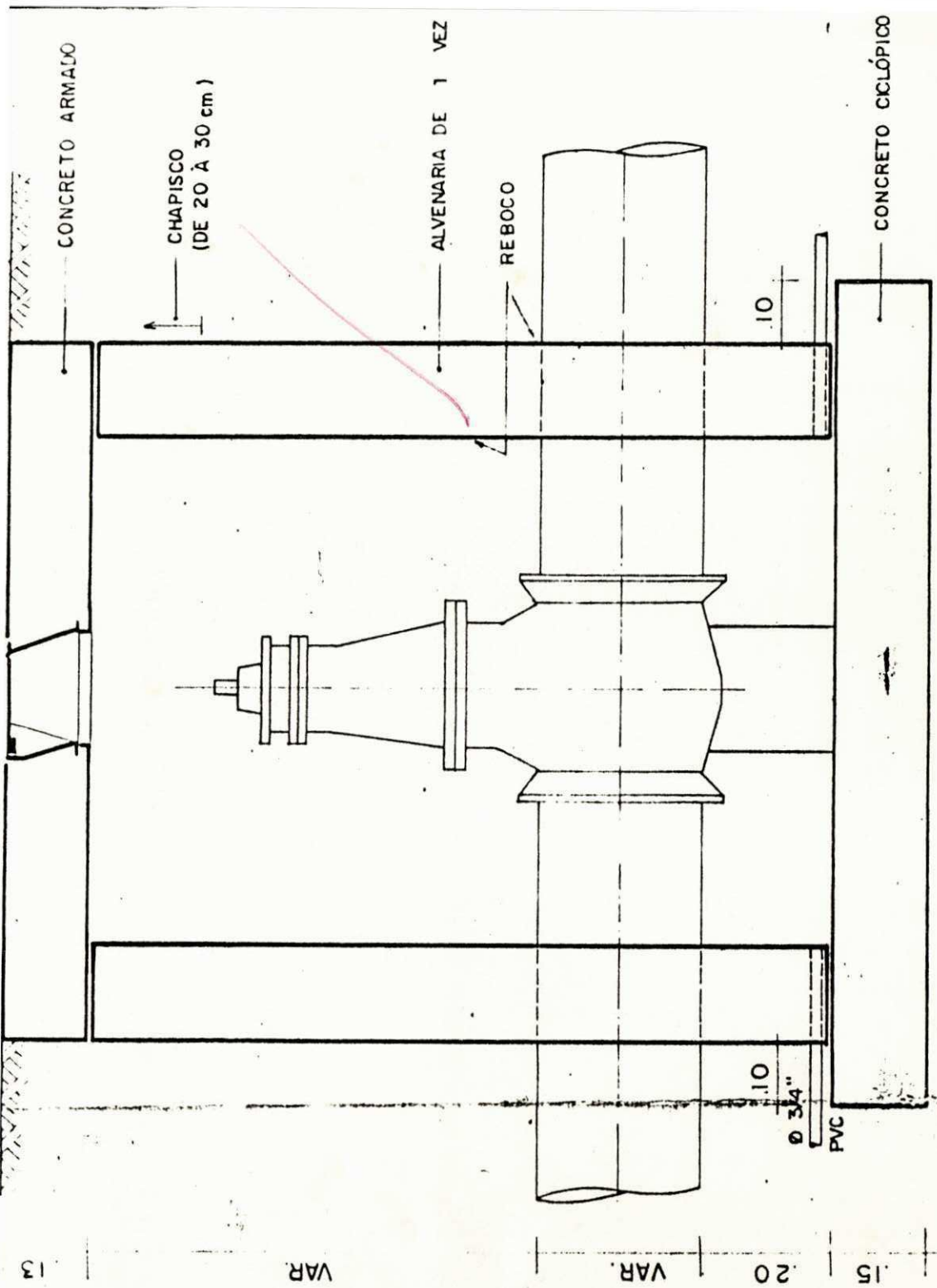
ANEXO Nº 05



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



ANEXO Nº 06

CORTE AA

