

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR: PROF. CARLOS FERNANDES M. FILHO

ALUNO: ANDRÉ AUGUSTO MOREIRA LIMA

MATRÍCULA: 821-1213-3

CAMPINA GRANDE - PARAIBA

JANEIRO - 1987



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

INDICE

- 1 - APRESENTAÇÃO
- 2 - AGRADECIMENTOS
- 3 - COMENTÁRIOS GERAIS
 - I - INTRODUÇÃO
 - II - CARACTERISTICAS
 - III - QUANTITATIVOS
- 4 - SERVIÇOS EXECUTADOS
 - I - DRENAGEM
 - II - ESGOTO SANITÁRIO - REDE COLETORA
 - III - TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO
 - IV - LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTO
 - V - CALÇADA EM CONCRETO
 - VI - ABASTECIMENTO D'ÁGUA - LIGAÇÕES DOMICILIARES
- 5 - CONCLUSÃO
- 6 - ANEXOS

1 - APRESENTAÇÃO

O presente relatório é fruto de estágio realizado na Obra Califon, executada pela Construtora OAS LTDA, nos serviços de Urbanização da Favela do Califon, Projeto de Urbanização de Favelas do BNH, tendo como órgão fiscalizador a CEHAP - Companhia Estadual de Habitação Popular.

Os serviços constaram de Rede Coletora de Esgoto Sanitário, Ligações Domiciliares de Água e Esgoto, Terraplenagem e Pavimentação, Drenagem e Confeção de Calçadas.

A obra teve seu início a 03 de março de 1986 , tendo sua primeira etapa terminada ao fim de novembro.

2 - AGRADECIMENTOS

Ao final deste estágio, que em muito contribuiu para minha formação profissional, sinto o dever de agradecer, inicialmente a Deus, que durante toda minha vida, orientou-me e protegeu-me; aos Eng^{os} Antonio Fernando Theófilo Negreiros, Carlos Augusto Mendes Oliveira, Luiz Raymundo Freire de Carvalho e Alexandre Pedrosa de Almeida, que diretamente foram os responsáveis pela orientação tão necessária no início desta etapa tão fundamental na vida de um profissional; aos colegas Eng^{os} José Lunguinho, Edmundo Portugal, Antonio Carlos Passos, Ângelo e Outros, grandes amigos e incentivadores; Assistentes Sociais; Encarregados Financeiros; Encarregados de Pessoal; Encarregados de Almoxarifado; Mestres; Topógrafos e todo o pessoal que integra a construtora. Juntos, cada um deles contribuiu à sua maneira para que eu alcançasse os objetivos desejados neste estágio.

Ao Prof. Carlos Fernandes de Medeiros Filho, que acompanhou-me e orientou-me durante todo o período de estágio, só tenho que agradecer-lhe e incentivá-lo a manter a mesma confiança a mim creditada a outros colegas que futuramente passarão por esta mesma etapa.

A pessoa que fez-me escolher esta profissão e que durante todo o curso foi a responsável pela força necessária para vencer todos os obstáculos, desânimos ou insucessos, meus maiores agradecimentos, e que ela continue contribuindo para meu crescimento como profissional e como homem.

3 - COMENTÁRIOS GERAIS

I - INTRODUÇÃO

- A Favela do Califon, caracteriza-se por apresentar dois padrões de habitação: um com casas em alvenaria, já possuindo alguns serviços públicos básicos (água, energia e esgoto), estando localizadas na parte mais alta da favela (Ruas Paraíba, Bahia e Piauí). A área de padrão inferior, foi construída em terrenos invadidos, de uma forma desordenada, necessitando de casas de taipa ou madeira, carentes da maioria dos serviços básicos, sendo estas localizadas em áreas baixas (terrenos alagadiços).

- Nesta favela está previsto a construção de unidades comunitárias (escola, creche, lavanderia e posto médico), não sendo executadas até este período, por conta das desapropriações (bastante numerosas nesta obra).

- Os melhoramentos destinados a esta favela abrangem outras cinco favelas da cidade de Campina Grande (Favela do Tambor, Severino de Branco, Cassimiro de Abreu, Cachoeira e Vila Cabral).

II - CARACTERÍSTICAS DA OBRA

1 - Situação do Terreno

- As ruas apresentavam as seguintes características:

Uma parte alta em solo rochoso (piçarro, rocha

branda e rocha dura).

Uma parte mais baixa onde o terreno era formado de lama, barro, ent-lho e brejos alagadiços.

2 - Escavações

- As escavações apresentavam duas características:

a) Na parte baixa da favela era constante a utilização de escoramentos de valas e o bombeamento quase contínuo.

b) Na parte alta foi necessário a utilização de compressores (rompedores) e explosivos.

3 - Terraplenagem

- A parte alta da favela apresentou um terreno com um bom suporte, necessitando apenas de uma regularização.

- Já a parte mais baixa requereu cortes bastante profundos visando expurgar o material de péssimo suporte, para um posterior aterro com material de base e sub-base.

4 - Esgoto Sanitário

- Nas redes foram utilizadas dois tipos de materiais:

a) Manilhas cerâmicas (classe B) - para áreas

com tráfego de veículos

b) Tubos PVC - para áreas sem tráfego de veículos

5 - Águas Pluviais

- Foi executado o projeto conforme o previsto, com a captação de águas pluviais nas partes baixas, através de bocas coletoras (laterais), sendo os efluentes lançados num riacho que passa próximo a área, necessitando anteriormente de passar por um bueiro sob a ferrovia.

6 - Ligações Domiciliares

- Execução de ligações de água e esgoto nas casas pertencentes à poligonal do projeto, que não dispunham deste tipo de benefício.

7 - Pavimentação

- Execução de calçamento com paralelepípedo granítico e junta de argamassa de cimento e areia. (traço 1:3).

8 - Urbanização

- Execução de calçadas de concreto e numeração das casas.

4 - SERVIÇOS EXECUTADOS

I - DRENAGEM

a) Introdução

Os sistemas de drenagem de águas pluviais ocupam lugar de destaque entre as obras de saneamento básico urbano, visto que são sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades, sujeitas a alagamentos provenientes das águas de escoamento superficial advindo das precipitações pluviométricas, assegurando assim, o trânsito público e protegendo a população dos transtornos criados pelo acúmulo de águas de escoamento de chuvas.

Um projeto bem idealizado e bem executado proporciona uma série de incontáveis benefícios tais como: melhoria do sistema viário, redução com manutenção de ruas, eliminação de volumes de águas estagnadas, segurança e conforto para a população, valorização das propriedades da área, etc, benefícios estes que justificam plenamente um investimento público inicial.

Com base nestas observações é que foi elaborado e executado um micro-sistema de drenagem de águas pluviais para a área favelada, denominada popularmente de Califon, situada no bairro da Liberdade, em Campina Grande, Paraíba.

b) Localização e Aspectos da Área

- A Favela do Califon situa-se entre a Assis Chateaubriand e Rua 24 de Maio, verificando-se no sentido oeste -

leste uma nítida queda do terreno da primeira para segunda, da ordem de 20% em média, resultante de sucessivos platôs e seguimentos de maior inclinação.

Devido a conformação topográfica da área, as águas superficiais tendem a ser reunidas na rua 24 de Maio, tomando daí o rumo de um correjo existente nas proximidades.

c) Execução do Projeto

- De acordo com o projeto, o micro-sistema de drenagem inicia-se no ponto mais baixo da rua Piauí, percorrendo toda a rua Severino R. Albuquerque, recolhendo no final desta as vazões precedentes das ruas João Caetano (com uma rede auxiliar) e Califon.

A seguir a tubulação percorre cerca de 180 m através da rua 24 de maio, onde daí partirá uma derivação para o lançamento num correjo existente após a linha férrea.

d) Modificações e Justificativas de Projeto

- No início da rede, situado na parte mais baixa da rua Piauí, o trecho executado sem maiores modificações, consistindo apenas da eliminação de uma boca coletora, uma vez que o PV₁ passou a desempenhar a função da coleta d'água já que o mesmo situou-se no passeio e sua posição oferecia condições para tal. Neste mesmo trecho, a rede sofre contribuição de uma drenagem profunda, visando rebaixamento do nível do lençol freático na área, para implantação da pavimentação. (tubo concreto poroso Ø=200mm).

Toda a água subterrânea é coletada pelos tubos porosos e lançada nos dois poços de visita existentes na rua (PV_1 e PV_2).

OBS- Outros trechos da rede estão sofrendo contribuição da drenagem profunda executada em diversas áreas da favela, sendo comentadas mais a frente do trecho relativo a este tipo de drenagem.

- No trecho da rede coletora relativo à rua Severino R. de Albuquerque, as modificações constaram de, deslocamento de duas bocas coletoras (interligadas am PV_4) para o PV_3 , conforme necessidade verificada no local, uma vez que a topografia da área após a terraplenagem para pavimentação apresentava um quadro diferente daquele previsto originalmente, mostrando a necessidade do deslocamento. E da criação de mais uma boca coletora no PV_8 para coletar uma parte da água escoada pela rua 24 de Maio.

- Na parte secundária situada à rua João Caetano houve um pequeno prolongamento da rede para que se pudesse resolver um pequeno problema motivado por desapropriação e pela urgência de funcionamento deste trecho, uma vez a água acumulada numa lagoa próxima, tenha como saída natural uma vala que acompanhava a rua João Caetano e prosseguia na Trav. Severino R. Albuquerque I, encontrando saída numa antiga galeria, executada pela prefeitura na rua 24 de Maio. Devido às desapropriações, também, houve necessidade da criação de mais um poço de visita. (entre o $PV_{7.2}$ e o PV_7) uma vez que não se tinha condições de concordar - se linearmente estes poços sem que se invadissem terrenos cujos proprietários, apesar de terem conhecimento das futuras desa

propriações não permitiram a passagem da tubulação. Com a criação do poço (PV_{7.3}) este problema foi resolvido, sendo realizado anteriormente verificações da funcionalidade destas modificações. Ao PV_{7.2} foi acrescentado uma boca coletora lateral, pois no projeto original havia previsão de apenas uma, sendo verificada a necessidade de uma outra para coletar o lado oposto da rua. Não foi possível a execução da boca coletora aberta prevista para a rua João Caetano (próxima a trav. Severino R. Albuquerque II. Tal impossibilidade, motivada por desapropriação do terreno da lagoa, que não viabilizou a pavimentação dos trechos adjacentes que daria condições da drenagem do resto da rua.

- No final da rua do Califon, após verificada a funcionalidade, houve uma substituição de uma boca coletora aberta, prevista no projeto, por duas bocas coletoras laterais. Tal modificação, realizada após consulta a fiscalização, ocorreu, visando impedir acúmulo de lixo que fatalmente iria acontecer, caso se executasse uma boca aberta, pois o nível de instrução dos moradores das redondezas leva-os a jogar o lixo doméstico no primeiro buraco ou vala aberta que encontrar. Foi adotada, como dito antes, a solução de duas bocas laterais, lançando no PV_{7.1}.

- Quando da Pavimentação da rua Paraíba sérios problemas foram encontrados para que se processasse a drenagem superficial de suas águas. Anteriormente, as águas das chuvas parte escoava pela linha d'água encontrando como ponto de saída um bueiro ($\emptyset=600\text{mm}$) à altura de uma lagoa (situada por trás da SAMBRA) e parte infiltrava-se no terreno. Este sistema descrito, funcionava de maneira bastante precária havendo constantemente inundações das casas situadas no ponto mais baixo da rua. Para ha

ver uma concordância da pavimentação da rua, sem deixar as casas num nível inferior ao greide da rua, foi necessária a substituição da tubulação de concreto por uma galeria retangular (cuja seção de escoamento é maior que o tubo de $\varnothing=600\text{mm}$). Apesar disto, ainda não está solucionado o problema da drenagem desta rua, uma vez que a galeria executada (assim como a existente) despejava as águas numa lagoa, já citada anteriormente, cuja cota de montante (local onde desemboca a galeria) está 0,04 m acima da cota de jusante (rua 24 de Maio) numa extensão de quase 250 m. Logo, a água que chega a lagoa espalha-se, não escoando naturalmente, chegando à saída apenas quando a vazão de entrada é demasiada. No inverno, certamente haverá retorno, uma vez que a lagoa além de situar-se num plano quase igual ao ponto mais baixo da rua, ela não possui uma saída muito eficiente para as águas que para ali convergem. Foi apresentada como solução provisória a escavação de um canal, natural no terreno alagadiço, prosseguindo posteriormente com uma tubulação que desembocaria num canal existente no início da rua 24 de Maio. O serviço não foi executado por não haver previsão nem recursos para tal.

e) Observações Quanto à Execução do Projeto

1 - A escavação das valas seguiu todas as recomendações previstas em norma. Sendo constatado um volume de escavação em torno de 1.800 m^3 (parte deste volume, em rocha, com utilização de explosivos - 450 m^3). Houve também trechos, cuja consistência do terreno requereu a utilização de escoramento (contínuo).

2 - Cerca de 85% do reaterro, foi realizado com material de empréstimo uma vez que o material encontrado em quase

toda a área não oferecia condições de suporte, mesmo devidamente compactado, para uma posterior pavimentação.

3 - As tampas de concreto dos poços de visita foram substituídas por tampões de ferro (similar aos tampões dos poços de visita da rede de esgoto sanitário) de acordo com recomendação da fiscalização. Tal substituição foi requerida apenas para locais que exista tráfego de veículos.

4 - Quando da execução do trecho da rua 24 de Maio ($\emptyset=700\text{mm}$) foi encontrada uma antiga galeria executada pela prefeitura, composta de dois tubos ($\emptyset=400\text{mm}$) praticamente obstruída. A manutenção da antiga galeria impedia a execução da atual, sendo necessário assim sua demolição.

f) Drenagem Profunda

- Após constatação em campo da necessidade de implantação de uma drenagem profunda, foi executado em alguns trechos da poligonal de projeto, uma microdrenagem, para possibilitar um bom funcionamento da base do pavimento, que fatalmente seria afetada pela ação prejudicial do lençol freático (bastante saltos nesta área).

- Os trechos onde foram implantados as tubulações são os seguintes: parte mais baixa das ruas Paraíba e Piauí e o trecho à frente da oficina Pedro do Guincho (local onde estende-se um braço da lagoa existente nas proximidades). Tais locais tiveram seus lençóis freáticos rebaixados por tubos de concreto poroso ($\emptyset=200\text{mm}$) envolvidos por areia bastante grossa.

II - ESGOTOS SANITÁRIOS

a) Introdução

- A rede de esgotamento da Favela do Califon, apresentava anteriormente duas ruas (Paraíba e Califon) já dotadas de coletores de 250 e 150 mm respectivamente, em pleno funcionamento, que desaguam no interceptor de 500mm construído sob o leito da rua 24 de maio, sendo executado então neste projeto a extensão do benefício às ruas Piauí, João Caetano, todas com seus coletores reunidos na tubulação interceptora mencionada.

- Anterior à execução do projeto, as águas residuárias proveniente das edificações existentes nas ruas não dotadas de rede de esgotamento, eram lançadas no leito da via de circulação, escoando em valetas abertas e feitas pelos habitantes ali residentes, indicando condições subhumanas de vida da população. Após execução do projeto foram criadas condições de eliminar-se todos estes problemas, com a coleta dos dejetos através das ligações domiciliares e um posterior lançamento nos coletores disponíveis em cada rua.

- O sistema executado segundo o projeto (exceto poucas modificações a serem justificadas mais à frente) não apresentou qualquer dificuldade relativa à execução em si. As dificuldades encontradas relacionavam-se à implantação da rede no que se refere às escavações (trechos com rocha e lama) e às desapropriações a serem realizadas.

b) Modificações e Justificativas

A rede de esgoto sanitário da Favela do Califon tendo como início dos serviços o trecho da rua Piauí, prosseguindo posteriormente pela Severino R. Albuquerque até alcançar o coletor da Av. 24 de Maio, foi executada sem maiores dificuldades conforme descrito nos itens de drenagem. Ou seja, todas as observações relativas a escavação, escoramento, bombeamento, base para assentamento da tubulação comentadas na parte de drenagem podem ser estendidas ao esgoto sanitário.

O trecho relativo a rua Piauí, não oferece condições para comentários mais longos, uma vez que o terreno natural não apresentava muitas dificuldades (exceto pequeno trecho de rocha branda, sendo necessário a utilização de rompedores). Logo este trecho foi executado em poucos dias (PVE, - PV₁ - PV₂).

Já o trecho da rua Severino R. Albuquerque apresentou diversidade quanto as situações do terreno. No trecho do PV₃ ao PV₄ encontrou-se um solo sem suporte algum, sendo necessário escorar toda a extensão da vala e um contínuo bombeamento da água proveniente das infiltrações. Entre estes dois poços de visita, decidiu-se construir um poço intermediário, por problemas de concordância, imposta pelas condições locais, e para uma posterior solução para um trecho a ser executado futuramente, visando atender a coleta de águas residuais das casas previstas nas proximidades. Entre o PV₅ e PV₆ o solo apresentava-se totalmente diferente, representado por uma grande jazida de rocha sã, sendo necessária a utilização de uma quantidade considerável de explosivo para desmonte da mesma. Os demais trechos desta rua, apresentavam-se mesclados de rocha branda e piçarro.

A rua João Caetano, foi a responsável pelas ma iores dificuldades apresentadas em toda a obra. Tais dificuldades e ram impostas por três motivos:

- 1) A área situa-se em cima de uma jazida de rocha
- 2) A rua funciona com efluente de uma lagoa que situa-se um pouco acima da mesma, criando enormes problemas, principalmente no inverno (período de execução do trecho).
- 3) As desapropriações que impediam a imediata ligação deste trecho com o inteceptor da Av. 24 de Maio.

Devido as adversidade impostas pelo tipo de solo, as escavações não podiam se aprofundarem, ficando este cole tor numa prpfundidade de cerca de 10m. Como a rua possui um gran de desnível transversal, só foi possível conectar um lado das liga ções domiciliares de maneira convencional, ficando o lado mais bai xo, praticamente nivelado com o fundo do coletor. A solução foi a execução de um coletor de calçada (PVC Ø=100mm) e o lançamento di reto no poço de visita.

Como a rua é muito estreita, e as casas apre sentam condições bastantes precárias, ficava bastante restrito a carga de explosivos utilizada, o que prolongou por muito tempo o serviço e o tornou bastante anti-econômico.

Devido aos problemas de desapropriações, como no projeto de drenagem, houve modificação no traçado deste trecho da rede de esgoto. A modificação constou do seguinte: deslocamento do PV₇ para a rede que passa na rua Severino R. Albuquerque (situ ando-se o mesmo como PV intermediário do trecho PV₅ - PV₆). Logo

eliminou-se o traçado do projeto original que previa o lançamento das águas coletadas na rua João Caetano no poço de visita do interceptor da Av. 24 de Maio, podendo-se ligar o PV_{7.2} diretamente ao PV₇.

Toda a rede foi executada seguindo estritamente toda as especificações de projeto.

c) Observações

A rede de esgoto sanitário da Favela Califon (parte executada - vide anexos) está operando desde o mês de julho, não sendo apresentada nenhuma dificuldade de funcionamento, até o presente momento.

Como salientado anteriormente, o trecho da rede, situado em plena área alagada, não foi possível a execução devido à problemas de desapropriação, logo um lado das casas da rua Piauí (cujos fundos situam-se à beira da lagoa) não dispõem ainda de um sistema de coleta de águas residuais funcionando; uma vez que era impraticável executar as ligações pela frente das casas (os fundos das casas situam-se num plano muito mais baixo que a frente das mesmas).

Outro trecho, que percorre a rua Pedro Leal, foi excluída da execução, por tratar-se de um trecho integrante de um projeto da prefeitura municipal compreendido de saneamento e pavimentação.

III - TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO

a) Introdução

Os trabalhos de terraplenagem e pavimentação foram executados de modo a se ter o maior aproveitamento possível do traçado existente.

A área da favela apresentou situações bem distintas quanto ao tipo do material formador das camadas destinadas a receber o pavimento. Na parte mais alta da favela encontrou-se um terreno cujas características quanto ao suporte eram consideradas bem aceitáveis sendo realizado apenas uma regularização simples (partes altas das ruas Piauí e Paraíba e Rua Bahia). Na parte baixa da favela o terreno era constituído principalmente por materiais em decomposição (conforme relatório das sondagens, em anexo), apresentando ainda um alto nível do lençol freático.

A pavimentação da rua seguiu praticamente o projeto urbanístico original, ocorrendo apenas estreitamento ou alargamento de algumas ruas conforme necessidades constatadas "In Loc". A execução desta pavimentação seguiu à risca cada item da especificação do projeto.

b) Execução do Projeto

Inicialmente foi realizada a locação das tangentes, mediante o processo taquiométrico, sendo as estações de mudanças correspondentes aos pontos de interseção.

Os aterros realizados na obra, constaram de material de empréstimo destinados a substituir o material removido por falta de condições de suporte. O material provinha de uma jazida situada nas proximidades da cidade (Sítio da Ramadinha).

O emprego deste material constou do seguinte : Após a escavação (até atingir-se uma camada de razoável suporte) o material era espalhado e umedecido. Após isto, a compactação era realizada em camada de 15 cm, utilizando para isto uma sapo mecânico, uma vez que um rolo certamente comprometeria as redes de esgoto, e principalmente a de abastecimento d'água.

A pavimentação foi realizada segundo as especificações indicadas, utilizando-se como material, blocos rígidos de pedras (paralelepípedos).

Os resultados alcançados foram satisfatórios , uma vez que a ocorrência de recalque foi mínima, isto após o pavimento ser liberado e submetido às cargas de um tráfego pesado.

c) Observações

1 - Como já citado na parte de drenagem, o lençol freático de alguns trechos, apresentava necessidade de rebaixamento , comprometendo caso não realizado, toda a estrutura de base do pavimento. Os trechos foram: parte baixa das ruas Paraíba e Piauí e um trecho próximo à área alagada na rua Severino R. Albuquerque.

2 - Por problemas de desapropriação algumas ruas foram excluídas temporariamente da execução de serviços de terraple-

nagem e pavimentação, são elas: Travessas Severino R. Albuquerque II e III, parte da rua João Caetano, Travessa Severino Albuquerque I e Trav. Paraíba.

IV - LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTO

As ligações prediais foram executadas formando-se sequências de três interligadas, sendo a última caixa ligada a rede coletora através de tês (cerâmicos ou PVC, $\varnothing=150\text{mm}$ - Quando a rede era executada) ou se lim (cerâmico $\varnothing=150\text{mm}$ - quando a rede existente). As interligações das caixas eram em tubo PVC $\varnothing=100\text{mm}$ (ligações internas) e em manilha cerâmica $\varnothing=100\text{mm}$ (ligação com a rede). As caixas de inspeção foram adotadas com diâmetro de $\varnothing=40\text{cm}$, uma vez que, constatou-se que as caixas recomendadas ($\varnothing=60\text{cm}$) não encontravam condições favoráveis de instalação devido aos pequenos espaços disponíveis, nas reduzidas habitações da favela. Os demais itens das especificações foram todos seguidos à risca.

V - URBANIZAÇÃO (CALÇADAS)

Com o objetivo de proteger o pavimento (evitando infiltrações) e o meio-fio (contenção) foi executada em toda a área de projeto, calçadas de concreto simples.

Além dos objetivos técnicos de proteção estas calçadas proporcionaram um grande melhoramento no aspecto urbanístico da favela.

As calçadas foram executadas em concreto no traço 1:4:3 (cimento, areia, brita nº 19) com uma espessura média de 6 cm, sendo antes o terreno devidamente regularizado e compactado (soquetes manuais).

VI - ABASTECIMENTO D'ÁGUA - LIGAÇÕES DOMICILIARES

Todas as casas da área de projeto que não dispunham de um fornecimento d'água, tiveram esta meta alcançada com a execução das ligações. Estas ligações foram executadas segundo orientação da CAGEPA, em tubos PVC Ø=20mm.

Os materiais geralmente utilizados em cada ligação foram:

- 1 colar de tomada PVC, com travas, saída soldável 60 x 20 mm
- 2 luvas soldáveis, com rosca Ø 20mm
- 5 joelhos 90°, soldável, Ø 20 mm
- 1 torneira de passagem Ø 1/2"
- 1 torneira de vazar Ø 1/2"
- 1 caixa para hidrômetro
- uma média de 20 m tubo PVC 20mm por ligação

5 - CONCLUSÃO

Ao final destes meses de estágio, tenho que reconhecer a importância vital, desta experiência, para a formação do profissional.

Através dele, pude adquirir uma grande parcela de experiência sobre como portar-se diante de problemas no campo e principalmente como administrar-se uma obra (parte tão essencial na profissão de engenheiro).

Convivendo estes onze meses com engenheiros, encarregados e operários foi possível observar e aprender como numa obra deve-se agir, visando o lucro, mas respeitando a tecnologia e principalmente o bem-estar do homem. Aprende-se também que a construção civil é a única indústria onde jamais o homem será totalmente substituído pela máquina, o operário sempre será elemento fundamental; o responsável direto pelo andamento da obra e a consequente obtenção de lucro.

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

RELATÓRIO Nº 024/86

Em, 23 de abril de 1986

ASSUNTO: ESTUDO DO SUB-LEITO DAS RUAS PARAÍBA e PIAUÍ - Bairro da Liberdade

INTERESSADO: CEHAP - Companhia Estadual de Habitação Popular

OBRA: Implantação de Pavimentação em Paralelepípedos.

LOCAL: CAMPINA GRANDE - PB

1. APRESENTAÇÃO

Este Relatório é objeto da solicitação à ATECEL - Associação Técnico-Científica Ernesto Luiz de Oliveira Júnior, pela CEHAP - Companhia Estadual de Habitação Popular, para o estudo do Sub-leito das ruas Paraíba e Piauí localizadas no bairro da Liberdade, Campina Grande, com a finalidade de implantação de uma pavimentação em paralelepípedos.

2. Sub-leito

2.1. Sub-leito da rua Paraíba

A análise procedida nos materiais que compõem o sub-leito indicou em média a existência de dois horizontes: o primeiro horizonte constituído por um solo arenoso-argiloso com bom suporte e espessura variando de 0,90m a 1,00m e o segundo horizonte de um material argiloso de cor escura com baixa capacidade de suporte.

Foi identificada através de sondagem com SPT em frente a residência de nº 95 a existência de aterro fofo com detritos em decomposição no primeiro horizonte com nível d'água a profundidade de 0,70m.

2.2. Sub-leito da rua Piauí

O material que compõem o sub-leito da rua Piauí, é caracte

Os ensaios do sub-leito e a sondagem através do SPT, são apresentados em anexo.

3. PARECER SOBRE O SUB-LEITO

3.1. Rua Paraíba

De uma maneira geral o suporte do sub-leito da Rua Paraíba é satisfatório, sendo portanto opviável a implantação de uma pavimentação em paralelepípedos, no entanto, onde existir a ocorrência do material detectado em frente a residência de nº 95, ou seja, aterro fofo com detritos em decomposição, deverá esse material ser removido até a profundidade de 1,0m e substituído por material com suporte satisfatório (com CBR maior ou igual a 17) devidamente compactado e também a implantação de um sistema de drenagem (na parte mais baixa da rua) que assegure o rebaixamento do lençol freático.

3.2. Rua Piauí

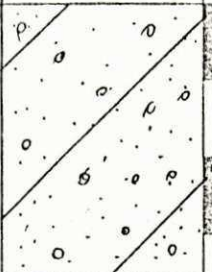
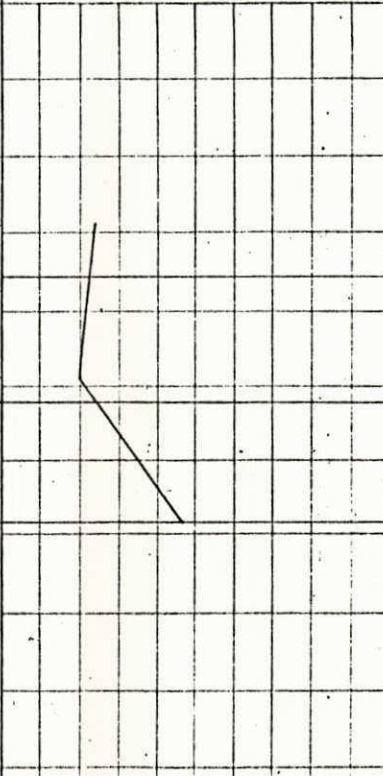


O suporte do sub-leito da rua Piauí é satisfatório, e portanto sendo viável a implantação de uma pavimentação em paralelepípedos, tendo, no entanto, o cuidado para remover qualquer ocorrência de material fofo com detritos em decomposição e a implantação de um sistema de drenagem eficiente no trecho mais baixo da rua (nas imediações da lagoa).

Spinas
Engº FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA
Chefe dos Laboratórios de Solos

Francisco Edmar Brasileiro
FRANCISCO EDMAR BRASILEIRO
Técnico dos Laboratórios

P/CRASCOUBA
Engº RICARDO CORREIA LIMA
Responsável pelo Relatório.

LIENTE: CONSTRUTORA O.A.S.	FURO DE SONDAGEM Nº 01 Est. 01
BRA: CONSTRUÇÃO CIVIL - RUA PIAUÍ	AMOSTRADOR: Diâmetro Externo 2" Diâmetro Interno 1 3/8"
LOCAL: CAMPINA GRANDE - PB.	REVESTIMENTO: Diâmetro Interno 2 1/2" Peso do Martelo: 65 kg Altura de Queda: 75 cm

EM RELAÇÃO O R. N.	COTA EM RELAÇÃO AO N. T.	CONVENÇÃO E POSIÇÃO DA AMOSTRA	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO P/30 cm FINAIS	GRÁFICO DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
				0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 0 10 20 30 40 50	
	1,80		12/30		Areia média, argilosa, pedregulhosa, medianamente compacta, de cor escura.
	2,60		10/30		Argila arenosa, pedregulhosa, de consistência média, de cor amarelada.
	3,40		23/30		Rocha decomposta de cor amarelada.
					Trépano impenetrável à 3,40 m

RELATÓRIO Nº: 025/86

DATA : 09 DE MAIO DE 1986

INTERESSADO : CEHAP - Companhia Estadual de Habitação Popular

LOCAL : RUA SEVERINO RODRIGUES DE ALBUQUERQUE - C. GRANDE-PB

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório é objeto da solicitação à ATECEL - Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Junior, pela CEHAP - Companhia Estadual de Habitação Popular, para o estudo do sub-leito da rua Severino Rodrigues de Albuquerque, localizada em Campina Grande-PB, com a finalidade de implantação de uma pavimentação em paralelepípedos.

2. SUB-LEITO

Para efeito de análise, a rua em estudo será dividida em dois sub-trechos.

2.1 - Sub-trecho 1

Compreendido entre a rua Piauí até aproximadamente o final de um galpão pertencente a "Pedro do Guincho".

A análise procedida nos materiais que constituem o sub-leito desse sub-trecho, indica a presença de dois horizontes onde ambos apresentam um aterro fôfo com alta percentagem de detri

tos em decomposição (lixo), apesar dos ensaios de laboratórios in dicarem uma boa capacidade de suporte.

- 2.2 - Sub-trecho 2

Compreendido entre o final do galpão de "Pedro do Guincho" até a rua do "Fogo".

O material que compõe o sub-leito deste sub-trecho, é considerado por uma camada com espessura de 0,40 m a 0,50m com razoável capacidade de suporte, assente em uma camada de ro cha, não tendo sido detectado detritos em decomposição (lixo).

3. PARECER SOBRE O SUB-LEITO

3.1 - Sub-trecho 1

Devido a ocorrência de aterro fôfo com detritos em decomposição, deverá esse material ser removido até a profundidade de 1,0 m e substituído por outro material com suporte satisfatório (com CBR maior ou igual a 17%) devidamente compactado, e também a implantação de um sistema de drenagem que assegure o re baixamento do lençol freático nos locais onde este lençol estiver próximo a superfície do terreno.

3.2 - Sub-trecho 2

De uma maneira geral a capacidade de suporte des te sub-trecho é satisfatória, sendo portanto viável a implantação de uma pavimentação de paralelepípedos. No entanto, no decorrer

dos serviços de execução, deverá ser removida toda ocorrência de material que apresente detritos em decomposição (lixo).

Caso, por imposições geométricas, seja necessário a importação do material para obtenção do greide de terraplenagem recomendamos que esse material apresente um CBR mínimo de 17%. Deverá ser executado um sistema de drenagem adequado.

Glucis
Engº FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA
Chefe dos Laboratórios de Solos

p/ Francisco
Engº FRANCISCO E. BRASILEIRO
Técnico dos Laboratórios

p/ R. Machado

Engº RICARDO CORREA LIMA
Responsável pela Elabora
ção do Relatório.

RESUMO DE ENSAIOS DE: SUB-LEITO

ATECEL

Rodovia R. Severino R. Albuquerque	Trecho	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira)	Localização	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº									
FURO		01	01	02	03				
PROFUNDIDADE		0,00 0,70	0,70 1,30	0,00 0,40	0,00 0,50				
GRANULOMETRIA	PENEIRA & PASSANDO	2"	100	100					
		1"	100	98	96	100			
		3/8"	93	86	78	93			
		Nº 4	87	79	74	89			
		Nº 10	78	71	73	84			
		Nº 40	48	58	71	66			
		Nº 200	18	23	70	33			
FAIXA ASSHO									
LL		NL	NL	13	NL				
IP		NP	NP	NP	NP				
EA									
IG		0	0	8	0				
CLASSIF. HRB		A-1-6	A-2-4	A-4	A-2-4				
12 GOLPES	DENS. MAX.	1714	1664	1910	1990				
	UMID. ÓTIMA	15,1	16,8	11,0	9,8				
	C. B. R.	25,4	15,4	7,0	14,3				
	EXPANSÃO	-	-	-	-				
26 GOLPES	DENS. MAX.								
	UMID. ÓTIMA								
	C. B. R.								
	EXPANSÃO								
56 GOLPES	DENS. MAX.								
	UMID. ÓTIMA								
	C. B. R.								
	EXPANSÃO								
APROVEITÁVEL SIM(S) NAO(N)									

OBSERVAÇÕES: Os dois horizontes do Furo 01 são constituídos por aterro fôfo c/ detri

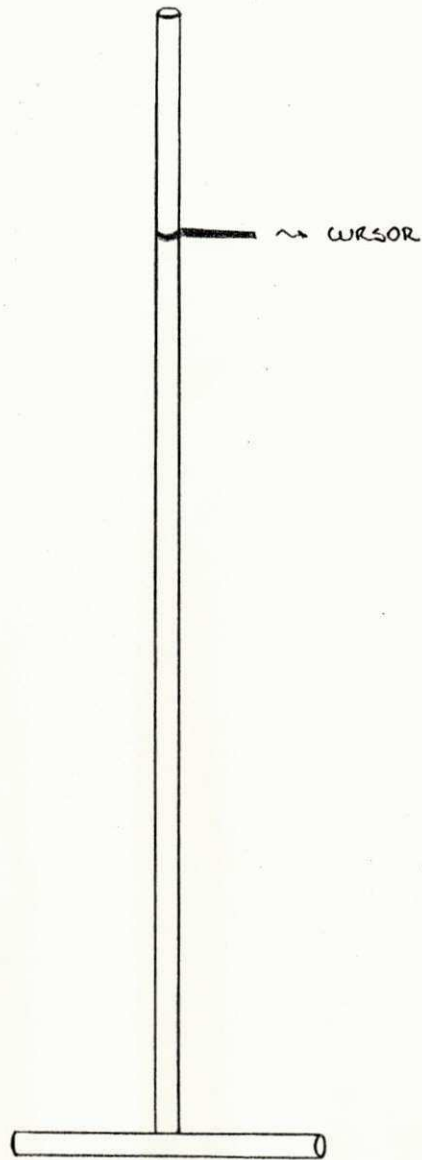
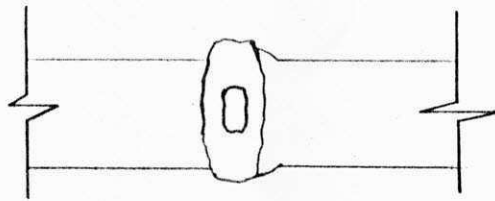
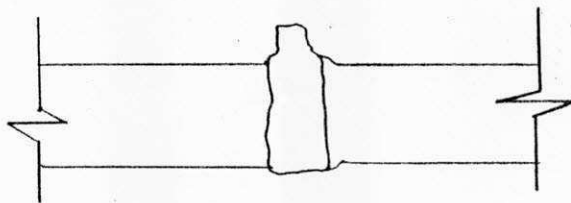


FIG. 3



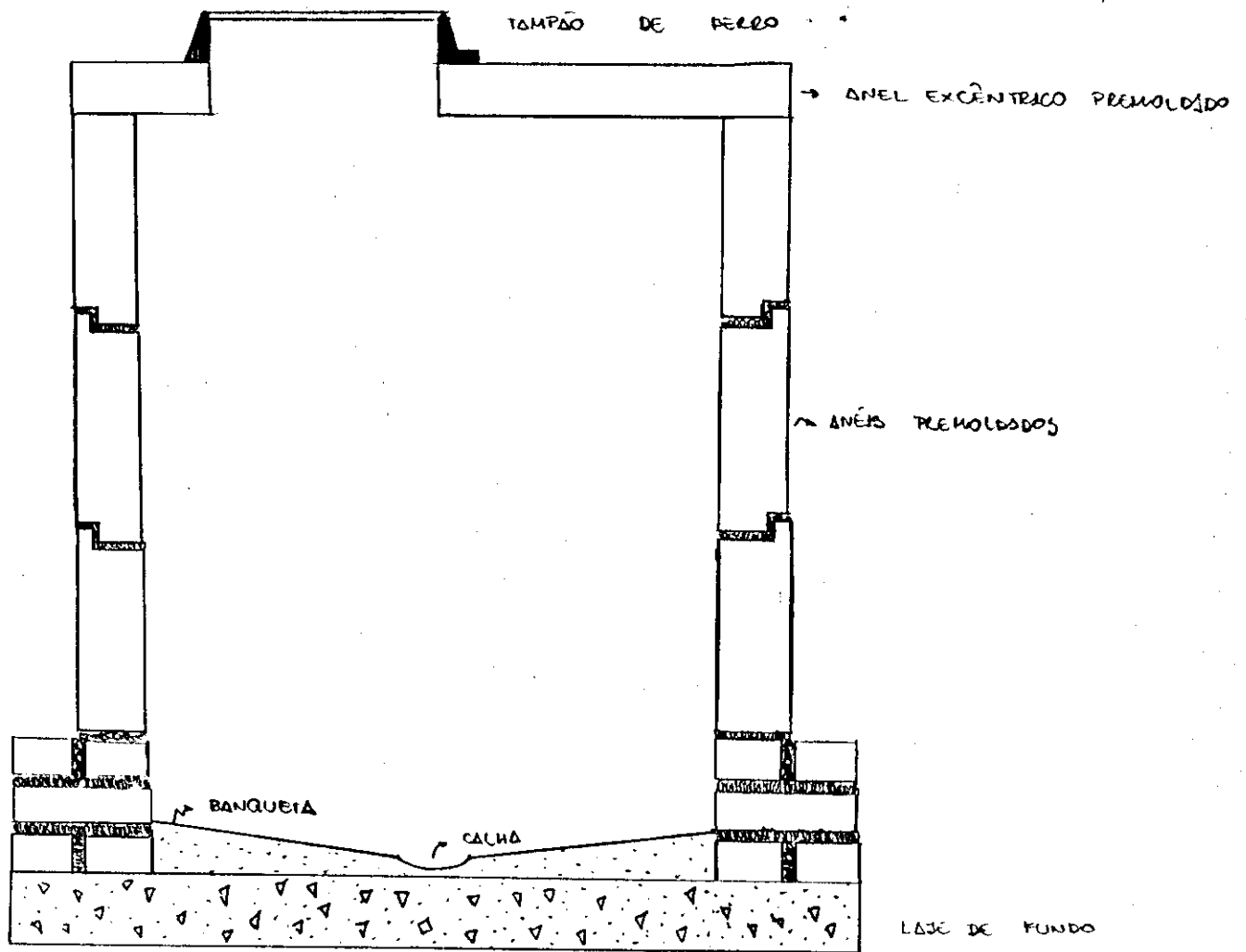
VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL

FIG. 4

DETALHE DO POÇO DE VISITA.



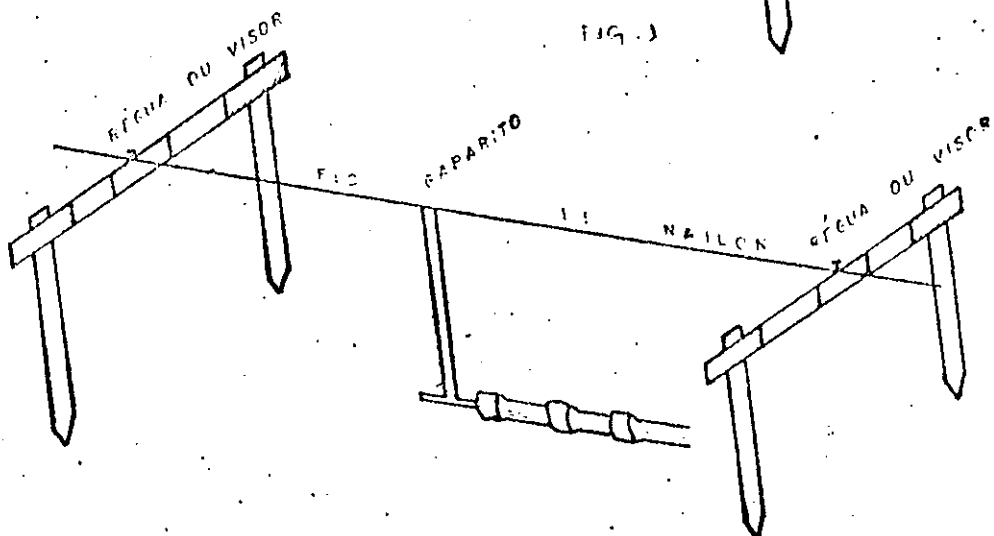
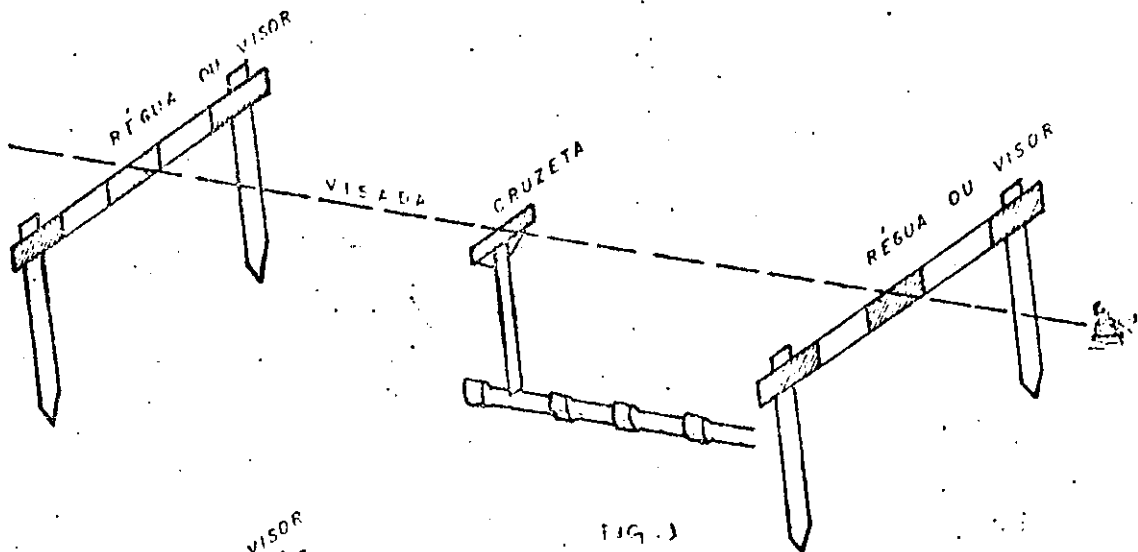
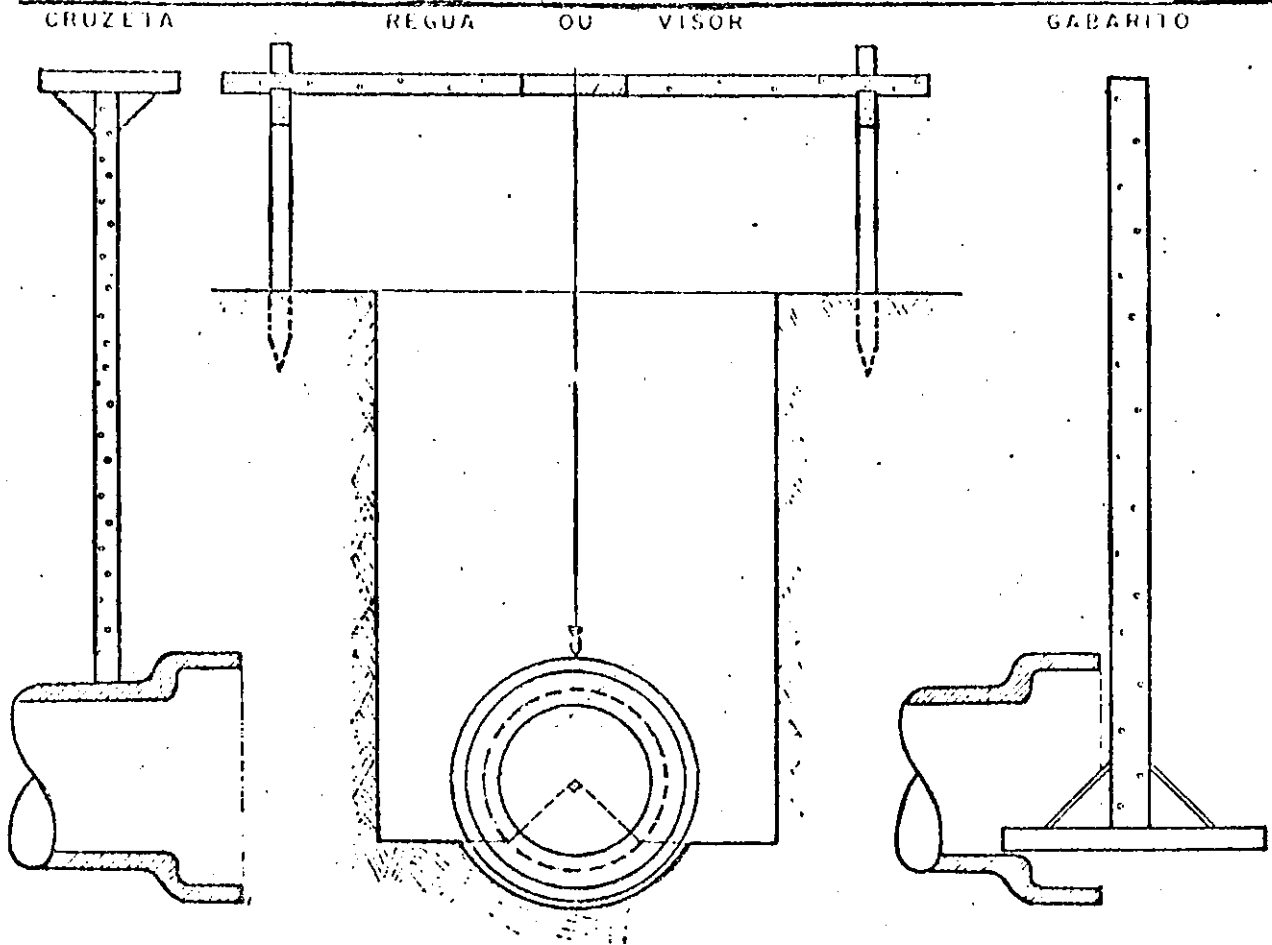


FIGURA 1 - Métodos de assentamento

