

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PRO-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
- ESTRADAS -

Autor: SEBASTIÃO CÍCERO DOS SANTOS

Supervisor: SEBASTIÃO BATISTA DOS SANTOS

CAMPINA GRANDE - PARAIBA

MARÇO - 1984



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

APRESENTAÇÃO

Este relatório tem por finalidade principal, descrever, comentar e relatar detalhadamente todas as etapas e tarefas por mim realizadas durante o período de estágio supervisionado, o qual foi realizado de 05 de Janeiro a 25 de Fevereiro de 1984.

Dele consta, a descrição de todos os trabalhos executados durante o referido estágio, que refere-se ao projeto de Engenharia para melhoramento da rodovia PBT-361, trecho que liga SANTA-NA DE MANGUEIRA-CACHOEIRINHA, com 10,26 Km de extensão.

O projeto foi elaborado pela Diretoria de Planejamento do DER - Departamento de Estradas e Rodagem da Paraíba, através do DEP - Divisão de Estudos e Projetos.

Para execução das tarefas, foi elaborado pelo DER - Departamento de Estradas e Rodagens da Paraíba - um programa de trabalho no qual constaram as seguintes etapas: estudo topográfico, estudo geotécnico, projeto geométrico, sala técnica e fiscalização de campo, as quais serão descritas minuciosamente ao longo deste relatório.

Y - Y - Y - Y - Y -

AGRADECIMENTOS

O aluno agradece:

- A UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA, CAMPUS II- CAMPINA GRANDE, pela oportunidade que me concedeu para que pudesse realizar este estágio, representado pelo professor Marcos Loureiro.

- Ao DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM na pessoa do Engenheiro Civil Francisco de Assis Quitans, o qual agradeço pela oportunidade de ter conferido a minha pessoa a realização deste estágio.

- Ao Supervisor do Estágio, Engenheiro Civil, Sebastião Batista dos Santos pelas orientações prestadas, no sentido de desenvolvermos um trabalho moderno e eficiente, o qual desejado pelas autoridades responsáveis pela obra.

- Este trabalho foi, portanto, coberto de êxito, no qual se refere a conhecimentos adquiridos e a serviços prestados, pois foi-me possível acertar e cumprir as tarefas e deveres a mim confiados. Portanto sou muito grato e agradeço pela confiança que me foi depositada por essas entidades.

X - X - X - X

Í N D I C E

Página

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	01
1.0 - PROJETO GEOMÉTRICO	01
1.1 - LOCAÇÃO	01
1.2 - NIVELAMENTO	01
1.3 - SEÇÕES TRANSVERSAIS	01
1.4 - LANÇAMENTO DO PERFIL NATURAL DO TERRENO	02
1.5 - LANÇAMENTO DO GREIDE	02
1.6 - MAPA DE CUBAÇÃO	02
1.7 - NOTAS DE SERVIÇO	02
1.8 - MODIFICAÇÃO DE PROJETO NO TOCANTE AO EIXO E O GREIDE DE UM SEGMENTO DE ATERRO	03
1.9 - LOCAÇÃO DE CURVAS CIRCULAR	03
2.0 - PROJETO GEOTÉCNICO	06
2.1 - PREPARAÇÃO DE AMOSTRA PARA ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO C.B.R. E ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO	06
2.2 - ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO	06
2.3 - CÁLCULO DA <u>DENSIDADE</u> MÁXIMA SECA DE UM MATERIAL	06
2.4 - ENSAIOS DE DENSIDADE "IN SITU"	06
2.5 - CÁLCULO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO	06
3.0 - TERRAPLENAGEM	07
3.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES	07
3.2 - ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAIS	07
3.3 - EXECUÇÃO DE CORTE E CORPO DE ATERRO	07
4.0 - REVESTIMENTO PRIMÁRIO	09
4.1 - EXECUÇÃO	09
4.2 - <u>ACAMENTO</u> DE UMA CAMADA DE REVESTIMENTO	09
5.0 - DRENAGEM	10
5.1 - PROJETO DE SARJETAS E VALETAS DE PROTEÇÃO	10
5.2 - EXECUÇÃO DE SARJETAS E VALETAS REVESTIDAS EM PEDRA ARGAMASSADA	10
6.0 - OBRAS D'ARTES CORRENTES	11
6.1 - PROJETO TUBULAR DE UM BUEIRO TUBULAR	11
6.2 - ASSENTAMENTO DE TUBOS E EXECUÇÃO DAS EXTREMIDADES	11
7.0 - VISITA AO CAMPO	12
- TIPO DE VEGETAÇÃO	
- FURO INICIAL (DE RECONHECIMENTO)	12
- LANÇAMENTO DE UMA REDE DE MALHA EM UMA JAZIDA VERIFICAÇÃO DA ÁREA E MUDANÇA DE HORIZONTE	12
- COLETA DE MATERIAL COM AMOSTRA DE 10 Kg PARA CADA FURO, ESTE MATERIAL, DESTINADO AO LABORATÓRIO PARA OS ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO	12
- CUBAÇÃO TOTAL DA JAZIDA	12
- CUBAÇÃO DO VOLUME UTILIZÁVEL	12
- CONCLUSÃO	13

I N T R O D U Ç Ã O

Este relatório, refere-se ao projeto de Engenharia para melhoramento da rodovia PM SANTANA DE MANGUEIRA-CACHOEIRINHA/PBT-361 com 10,26 Km de extensão, situado no sudoeste paraibano.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA RODOVIA:

Em termo de orientação, observando-se as normas do BNDE para rodovia classe "E" em região ondulada: A plataforma final tem 6,0m de largura e a camada final será em revestimento primário com 0,15m de espessura. Um sumário das características técnicas do projeto é apresentado neste relatório:

METODOLOGIA DE TRABALHO

I) ESTUDOS

a) ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

O estudo topográfico consistiu na locação, nivelamento ao longo do trecho e levantamento das seções transversais, nos locais das obras de arte. O estudo foi feito de modo a se ter o maior aproveitamento possível do traçado existente.

b) ESTUDO GEOTÉCNICO

O estudo consistiu nas sondagens atacado nos locais em que estavam previstos execução de obras de artes especiais. Os estudos dos materiais para terraplenagem e revestimento primário serão feitos durante a execução da obra. Compreende os estudos de características e resistência, onde o estudo de característica se obtém com os ensaios de Granulometria, Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade.

c) ESTUDO HIDROLÓGICO

O estudo hidrológico constituiu de coletas de dados climáticos e pluviométricos, estimativas de precipitações futuras, levantamento das características das bacias hidrográficas, através de cartas e fotografias aéreas e verificações locais. Assim foram registradas levantamentos topográficos das linhas de talvegue, cotas de máxima enchente, seções transversais do talvegue e demais elementos plani-altimétricos. No caso das obras menores existentes, o estudo topográfico limitou-se ao levantamento plani-altimétrico à montante e a jusante das mesmas

II) PROJETO

a) PROJETO GEOMÉTRICO

Com a utilização dos elementos dos estudos topográficos, o projeto geométrico foi elaborado adotando-se um greide colado, para evitar cortes em rocha e grandes aterros. Os volumes de terraplenagem foram calculados supondo-se o terreno no sentido transversal apenas para se ter um valor aproximado e considerando que o traçado se desenvolve nos divisores na maioria da extensão do trecho

b) PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Dentro do projeto foram feito o estudo de materiais para última camada de CA - Corpo de Aterro.

c) PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTE

O dimensionamento das O. A. C. foi feito a partir do estudo hidrológico realizados.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

REPETIDO ??

1.0 - PROJETO GEOMÉTRICO

Com a utilização dos elementos dos estudos topográficos, o projeto geométrico foi elaborado adotando-se um greide colado, para evitar cortes em rocha e grandes aterros. Os volumes de terraplenagem, foram calculados supondo-se o terreno no sentido transversal, apenas para se ter um valor aproximado e considerando que o traçado se desenvolve nos divisores na maioria da extensão do trecho.

1.1 - LOCAÇÃO

O eixo foi estaqueado de 20 em 20 metros nas tangentes e a cada 10 metros nos trechos curvos. A concordância horizontal entre as tangentes, foram feitas com curvas circulares simples e depois se processou a locação desta, usando o processo de deflexão sobre as tangentes. Os pontos de início e término de curvas, foram amarrados a marcos de concreto, devidamente afastados do eixo da estrada, a fim de que quando fosse feito o desmatamento se tivesse condições de relocar o eixo.

1.2 - NIVELAMENTO

O nivelamento tem como objetivo principal verificar as diferenças de nível entre os diversos pontos do alinhamento principal, e é de grande importância, pois a partir deste é que define-se o greide da rodovia e o mapa de cubação.

O nivelamento do eixo foi feito geometricamente, partindo-se de um nível de referência e com a utilização de níveis de lunetas e miras, atingindo todos os piquetes de locação e as cotas de fundo de todos os cursos d'água. O contra-nivelamento foi realizado, demodo a conferir os serviços efetuado pela firma, tendo-se usado o mesmo equipamento.

1.3 - SEÇÕES TRANSVERSAIS

As secções transversais foram levantadas por meio de nivelamento geométrico, com 15,0 metros para cada lado, atingindo todos os piquetes de locação.

1.4 - LANÇAMENTO DO PERFIL NATURAL DO TERRENO

Com os elementos obtidos no nivelamento do eixo, e utilizando-se, as escalas convencionais, desenhou-se em papel milimetrado o perfil longitudinal do terreno, para posteriormente definir-se o greide do trecho em estudo.

1.5 - LANÇAMENTO DO GREIDE

O greide foi lançado obedecendo aos seguintes critérios:

- Sempre que possível procurar compensar os volumes de corte e aterro a fim de reduzir a distância média de transporte.
- Nos locais onde tivessem afloramento de rochas, procurar sempre que possível elevar o greide da rodovia a fim de se processarem aterros nestes locais, pois os cortes em rocha oneram sensivelmente o custo da obra.
- Nos locais onde fossem necessário construir obras de arte, destinadas a permitir que a água atravessasse a rodovia de um lado para outro, o greide teria que estar definido com no mínimo 0,60 metros acima da parte superior dos tubos, a fim de não haver ruptura dos mesmos quando sujeitos a tensões provocadas pelo tráfego.

1.6 - MAPA DE CUBAÇÃO

Após o processamento da terraplenagem, deu-se início a cubação, isto é, o cálculo dos volumes de cortes e aterros deslocados ao longo do trecho.

Com os elementos obtidos no levantamento das seções transversais do terreno natural e um novo levantamento feito após a terraplenagem, desenhou-se em papel milimetrado todas as seções transversais, e utilizando-se o método da fita, calculou-se todas as áreas das seções em corte e aterro quando fosse o caso.

Em seguida colocou-se em uma planilha de cubação o estaqueamento do trecho com suas respectivas áreas das seções transversais, e os volumes de corte e/ ou aterro foram obtidos somando-se as áreas contíguas duas a duas e multiplicando-se pela semi-distância entre as respectivas seções transversais.

O cálculo do volume acumulado foi feito somando-se algebricamente os volumes parciais em cada estaca.

1.7 - NOTAS DE SERVIÇO

Faz-se o estaqueamento, sabendo-se que a largura da semi-plataforma é de 3,50 metros, calcula-se a declividade pela equação:

$$i\% = \Delta h \times 100 / L \quad \text{onde:}$$

Δh = Diferença de nível entre os pontos de início e final da rampa.

L = Distância horizontal entre os pontos.

Entre o 1º encontro e o 2º encontro, a declividade é nula, pois ali se encontra o vão da obra de arte.

Cálculo da parábola de concordância:

Toda s as rampas foram concordadas com parábola simples:

a) Parábola Simples

Ordenada máxima

$$e_{\max} = (Y/8)(i_1 - i_2)$$

Ordenada para estacas inteira ou mais 10 metros:

$$e_n = n^2 \times e_{\max} / u^2 \quad \text{onde:}$$

Y=Distância do ponto inicial de curva ao final da curva.

i_1 =Declividade da 1ª rampa

i_2 =Declividade da 2ª rampa

n= Numeração da ordenada em sequência

e_{\max} =Ordenada máxima da parábola

u=Número de ordenadas entre o PCV e o PIV

Em seguida calcula-se as cotas dos bordos esquerdo e direito, como também às do eixo. Sendo a cota do bordo esquerdo igual a do direito no nosso trecho em estudo e é calculado por:

Cota do bordo esquerdo=Cota da poligonal vertical menos a rampa.

Cota do eixo=Cota da poligonal vertical

1.8 - MODIFICAÇÃO DE PROJETO NO TOCANTE AO EIXO E O GREIDE DE UM SEGMENTO DE ATERRO.

Se verifica no trecho quando se quer evitar cortes, ao longo da rodovia, traçando novo perfil longitudinal do greide beneficiando-se com um menor custo da obra.

1.9 - LOCAÇÃO DE CURVAS CIRCULAR

Usando o método de deflexão das tangentes, pode-se realizar a locação de curvas circular. Apresentarei memória de cálculo de uma curva circular.

ELEMENTOS CONHECIDOS NO CAMPO.

- Estaca correspondente a linha de locação (PI):
- Ângulo de deflexão das tangentes ($\hat{A}\hat{C}$)
- Raio da curva obtido do projeto
- Grau de curva, obtido de tabelas em função do raio da curva:

$$\hat{A}\hat{C}=92^\circ$$

$$G=f(R)=36^\circ$$

$$\text{Raio da curva}=31,84\text{m}$$

CÁLCULO DA TANGENTE:

$$t = R \times \frac{\operatorname{tg} \hat{A}C}{2} = 31,84 \times \frac{\operatorname{tg} 92^\circ}{2} = 32,97\text{m}$$

CÁLCULO DO PCD

$$PC = PI - t = (324 + 19,97) - (1 + 12,97) = 323 + 7,00$$

CÁLCULO DO DESENVOLVIMENTO

$$D = \frac{\hat{A}C}{G} \times 20 = \frac{92^\circ}{36^\circ} \times 20 = 51,11\text{m}$$

CÁLCULO DO PT.

$$PT = PC + D = (323 + 7,00) + (2 + 11,11) = 325 + 18,11$$

DEFLEXÃO POR ESTACA

$$De = \frac{G}{20} = \frac{36^\circ}{2} = 18^\circ$$

DEFLEXÃO POR METRO

$$Dm = \frac{G}{40} = \frac{36^\circ}{40} = 0,9^\circ$$

CÁLCULO DAS DEFLEXÕES ACUMULADAS

CADERNETA DE LOCAÇÃO:

ESTACAS	DEFLEXÕES SUCESSIVAS	DEFLEXÕES ACUMULADAS
PC=323 + 7,00	0°	0°
324	1142'	1142'
325	18°	285'
PT=325 + 18,12	1618'	46°

CÁLCULO DAS DEFLEXÕES:

O PC se encontra em uma estaca fracionária.

$$Ds = (20 - 7,0) \times 0,9 = 1142'$$

$$Ds = \frac{G}{2} = \frac{36^\circ}{2} = 18^\circ$$

$$DsPT = 18,11 \times 0,9 = 1618'$$

CURVA CIRCULAR À ESQUERDA:

$$\hat{A}C = 57^\circ$$

$$R = 57,59\text{m}$$

CÁLCULO DA TANGENTE:

$$t = R \times \frac{\operatorname{tg} \hat{A}C}{2} = 57,59 \times \frac{\operatorname{tg} 57^\circ}{2} = 31,26\text{m}$$

$$PI = (331 + 12,00) + (1 + 11,26) = 333 + 3,26$$

CÁLCULO DO PCE:

$$PCE = PI - t = (333 + 3,26) - (1 + 11,26) = 331 + 12,00$$

CÁLCULO DO DESENVOLVIMENTO:

$$D = \frac{AC}{G} \times 20 = \frac{57}{20} \times 20 = 57m \quad , \quad \text{Onde } G = 20^\circ$$

CÁLCULO DO PT

$$PT = PCE + D = (331 + 12,00) + (2 + 17,00) \cong 334 + 9,00$$

DEFLEXÃO POR ESTACA:

$$De = \frac{G}{20} = \frac{20^\circ}{2} = 10^\circ$$

DEFLEXÃO POR METRO

$$Dm = \frac{G}{40} = \frac{20^\circ}{40} = 0,5^\circ$$

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES ACUMULADAS:

CADERNETA DE LOCAÇÃO.

ESTACAS	DEFLEXÕES SUCESSIVAS	DEFLEXÕES ACUMULADAS
PC= 331 + 12,00	0°	0°
332	40'	40'
333	10°	14°
334	10°	24°
334 + 9,29	43°	2830'

CÁLCULO DAS DEFLEXÕES:

$$Ds = 0,5 \times (20-12) \cong 4^\circ$$

$$Ds = 10^\circ$$

$$DsPT = 9 \times 0,5 = 43^\circ$$

2.0 - PROJETO GEOTÉCNICO

2.1 - PREPARAÇÃO DE AMOSTRA PARA ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO, C.B.R E ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO.

2.2 - ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

2.3 - CÁLCULO DA DENSIDADE MÁXIMA SECA DE UM MATERIAL

2.4 - ENSAIOS DE DENSIDADE "IN SITU"

2.5 - CÁLCULO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO

Os ensaios dos itens, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5, foram realizados seguindo rigorosamente as normas, quais sejam, os Métodos e Instruções de Ensaios do DNER - DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM. Os ensaios não descrevi em virtude de já tê-lo feito na disciplina Mecânica dos Solos, com isto apresento no final deste, cálculo destes ensaios, de algumas amostras coletadas no trecho. Em troca, vou descrever um pouco da importância do estudo geotécnico.

O estudo geotécnico é um dos itens que aglomera todos os ensaios necessários para o reconhecimento e classificação do solo, o qual será utilizado na camada de revestimento.

A equipe de laboratório dirige-se ao trecho, no qual realiza furos com profundidades específicas para cada tipo de ensaio e colhe amostras que, em sacos apropriados são levados ao laboratório para estudos.

Dependendo dos resultados obtidos, digo, fornecidos pelo laboratório, o material é indicado ou não para atender as normas de utilização em certa camada de revestimento a ser executada.

Nos trechos executados, o material utilizado na terraplenagem foi considerado bom, e sua execução, obteve boa compactação atendido as especificações de projeto.

sem justificativa!!

por que?!

BIBLIOGRAFIA.

- MECÂNICA DOS SOLOS - VOLUME I E II
- PAVIMENTAÇÃO - TOMOS I
- RELATÓRIO DO PROJETO
DER-PB - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGENS
- PAVIMENTAÇÃO RODOVIÁRIA
MURILO LOPES DE SOUSA
- NOTAS DE AULA DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL - UFPB
ESTRADAS E TRANSPORTES

3.0 - TERRAPLENAGEM

Para a realização da terraplenagem, foram utilizados elementos obtidos do estudo topográfico, projeto geométrico e estudo geotécnico, tais como:

- Cotas do terreno e do projeto geométrico
- Cubação de cortes e aterros.

3.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

São considerados serviços preliminares:

- a)- Desmatamento
- b)- Destocamento e limpeza

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza objetivam a remoção nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal e naqueles correspondentes à empréstimos das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocas, raízes, entulhos, matacões, e.t.c.

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda vegetação.

O destocamento e limpeza compreendem as operações e remoção total das tocas e a remoção da camada de solo orgânico, na profundidade indicada pela fiscalização.

O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será queimado, removido ou estocado.

3.2 - ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL

A escavação se dá por meio das máquinas chamadas tratores, que procura conseguir todo o material necessário, para realização de corte e corpo de aterro. O material será removido para o trecho da rodovia pelos caminhos de serviços, que são vias construídas para permitir o trânsito de equipamentos e veículos em operação, com a finalidade de interligar cortes e aterros, assegurar acesso ao canteiro de serviço, empréstimos, jazidas, obras de arte e fonte de abastecimento de água.

3.3 - EXECUÇÃO DE CORTE E CORPO DE ATERRO

A execução do corte é feita de conformidade com o tipo de material, que são classificados como:

- a) Material de 1ª categoria
 - São materiais que são removidos manualmente ou por máquinas leves.
- b) Material de 2ª Categoria
 - São materiais que são removidos usando máquinas um pouco mais possantes, material este pedregulhoso.
- c) Material de 3ª Categoria
 - São materiais classificados por serem rocha bruta, onde requer uso de explosivos e removidos por máquinas pesadas.

As operações dos cortes compreendem:

- a) - Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide da terraplenagem indicado em projeto.
- b) - Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras.
- c) - Retirada das camadas de má qualidade, visando ao preparo, das fundações de aterro.

Equipamentos usados em cortes:

- a) - Para corte em solos:
Serão empregados tratores, equipamento com lâminas escavo-transportadoras, ou escavadores conjugados com transportadores diversos.
- b) - Para corte em rochas:
Serão utilizados perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores e equipamentos com lâminas para a operação de limpeza do local de trabalho e escavadores conjugados com transportadores para carga e transporte do material extraído. Nesta operação serão utilizados explosivos e detonadores.

MEDIÇÃO

A medição efetuar-se-a levando em consideração o volume extraído, medido no corte e a distância de transporte entre o centro de massa do corte e o centro de massa do local de depósito.

a) - O cálculo dos volumes será resultante de aplicação do método da média das áreas para cada categoria de material extraído.

b) - A distância de transporte será medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento de transportador, entre os centros de massa do corte e do depósito.

OBS: Vimos só o conceito do que seja corte, não foi possível haver execução.

EXECUÇÃO DO CORPO DE ATERRO

Aterros - são segmentos de rodovia, cuja implantação requer o depósito de materiais, quer provenientes de corte, quer de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (offsets) que definem o corpo estradal.

As operações de aterro compreendem:

a) - Descarga, espalhamento, convenientemente umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos para construção de corpo de aterro, até 0,60m da cota da camada subjacente à camada de material selecionado

Materiais de aterro:

Os materiais para aterros provirão de empréstimos ou de cortes, de acordo com a distribuição de materiais. A substituição destes materiais quer seja por necessidade do serviço ou interesse do executante, somente poderá ser processado sem que haja prejuízo na qualidade dos materiais anteriormente indicados.

Os materiais para aterros deverão ser isentos de materiais orgânicos, micoceas e diatomácias, turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

EXECUÇÃO:

Após o lançamento do material pelas moto-scrapers, faz-se a homogeneização do material através de uma moto-niveladora e trator com grade e carro-pipa, vão homogeneizando o solo até que o mesmo fique com uma unidade ótima, isto é determinada pelo patroleiro, e aceito pelo fiscal que a olho nú ou pegando no material tem uma idéia da sua unidade. Este material possui camadas de 20cm e o aterro vai subindo com camadas de 20cm em 20cm. Cada camada desta após liberada pelo fiscal é feita a sua compactação através do rolo pé-de-carneiro ou liso, dependendo do solo. Para solo argiloso usa-se sempre o rolo pé-de-carneiro e para solos arenoso, o rolo liso.

4.0 - REVESTIMENTO PRIMÁRIO

4.1 - EXECUÇÃO

4.2 - ACABAMENTO DE UMA CAMADA DE REVESTIMENTO

O revestimento primário constituiu-se numa solução alternativa para o melhoramento das condições de rolamento de uma estrada quando a mesma não dispõe de elementos que venham viabilizar um revestimento maior, é a partir deste contexto que surge a execução de uma nova camada que vai assegurar ao usuário, uma maior segurança, como também uma melhor comodidade. Antes é feito um estudo com a finalidade de se conhecer as características naturais do terreno, fazendo uma mistura entre dois materiais, venha a se obter um material de característica coesiva a nível de execução.

A execução da camada final consistiu na escarificação de mais ou menos 15cm do terreno natural de característica arenoso e a ele adicionou-se um material argiloso de modo que depois de umedecido homogeneizado e compactado, obteve-se uma camada de 20cm de espessura o processo pelo qual foram executados os trabalhos, que foram executado na sub-base, colhem-se amostras desta camada para em seguida se realizar os ensaios de densidade "IN SITU" e compactação, tendo o grau de compactação atingindo um valor igual ou maior que 100%, com isto a fiscalização poderá liberar o trecho.

5.0 - DRENAGEM

O projeto de drenagem tem por finalidade disciplinar o escoamento superficial e drenagem do sub-solo.

No estudo realizado na rodovia PBT-361 SANTANA DE MANGUEIRA-CACHOEIRINHA, foi construído um bueiro triplo de placa de concreto, e mesmo servindo de sangradouro da barragem e escoamento da água onde a rodovia atravessa, com isto beneficiando a propriedade onde a mesma está servindo de tráfego.

5.1 - PROJETO DE SARJETAS E VALETAS DE PROTEÇÃO

Deverão ser adotada as de concreto, em todo o trecho onde a declividade longitudinal for superior a 4% ou se os limites permissíveis sem revestimento forem ultrapassados.

5.2 - EXECUÇÃO DE SARJETAS E VALETAS REVESTIDAS EM PEDRA ARGAMASSADA

Não foi possível ver as execuções das mesmas.

6.0 - OBRAS D'ARTES CORRENTES

A drenagem de um rodovia em instalação é de suma importância pois dela vai depender em grande parte o êxito dos trabalhos executados na mesma.

A finalidade principal de um sistema de drenagem é a de coletar e remover tecnicamente as águas, evitando assim que as mesmas exerçam seu efeito nocivo sobre a rodovia.

Para elaboração do projeto de drenagem foi feito um estudo hidrológico de modo a se obter todos os elementos necessários a elaboração dos cálculos de descarga da drenagem. O estudo constou de coleta de dados pluviométricos da região através de informações dos habitantes da mesma e determinação das características das bacias hidrográficas atravessadas pela rodovia.

6.1 - PROJETO ESTRUTURAL DE UM BUEIRO TUBULAR

Foram executados de acordo com as dimensões especificadas em projeto e constituídas de peças de madeira, sem deformações ou defeitos que provocassem variações nas dimensões das peças de concreto moldadas.

As extremidades do bueiro foi confeccionada com concreto ciclópico no traço 1:2:4 e 30% de pedra rachão.

Todos os materiais antes de serem utilizados foram devidamente inspecionados pela fiscalização.

Verificou-se que o concreto utilizado estava sendo devidamente adensado.

6.2 - ASSENTAMENTO DE TUBOS E EXECUÇÃO DAS EXTREMIDADES

Os tubos deveriam ser assentos em terreno firme e devidamente compactado a golpes de soquete.

O assentamento dos tubos deveriam obedecer rigorosamente as cotas de projeto e de maneira tal que na sua parte superior ficasse no mínimo 0,60 metros abaixo do greide, para não sofrerem influência do tráfego.

7.0 - VISITA AO CAMPO:

A visita ao campo foi feita com a finalidade de inspecionar a obra em execução e que todas as especificações no projeto fossem atendidas, garantindo assim a sua perfeita execução-

- TIPO DE VEGETAÇÃO

Por se tratar de uma região do alto sertão paraibano, a vegetação não poderia deixar de ser árvores de médio e baixo tamanho, contribuindo com a dificuldade de haver o desmatamento, onde a rodovia irá ser executada.

- FURO INICIAL (DE RECONHECIMENTO)

- LANÇAMENTO DE UMA REDE DE MALHA EM UMA JAZIDA, VERIFICAÇÃO DA ÁREA E MUDANÇA DE HORIZONTE.

- COLETA DE MATERIAL COM AMOSTRA DE 10 Kg PARA CADA FURO, ESTE MATERIAL DESTINADO AO LABORATÓRIO PARA OS ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO

A prospeção de jazidas, foi um estudo a fim de se conhecer as características dos materiais a serem utilizados na terraplenagem e definir se o material em estudo poderia ser aplicado em determinada camada de revestimento.

Tendo em vista a boa qualidade do material componente do terreno natural, o material utilizado nos corpos de aterros, para se processar a terraplenagem, foram prouventos de empréstimos laterais ao longo do trecho.

Esse estudo processou-se nas proximidades da rodovia e foi executado, a medida que se estava locando o eixo da estrada. A metodologia empregada na execução do mesmo é a seguir descrita.

a) Utilizando-se pessoal habilitado fez-se uma inspeção expedita no campo para determinar as jazidas que poderiam ser aproveitadas. E, delimitar-se a área onde existia o material.

b) Em seguida foi executada um sondagem, lançando-se mão de uma rede de furos, situados dentro do limite da jazida julgada aproveitável, formando um reticulado. Em cada furo de sondagem anotou-se a profundidade inicial e final de cada camada ou horizonte de solo, como também coletou-se amostras representativas em cada horizonte de solo.

c) As amostras coletadas foram analisadas no laboratório através dos ensaios descritos anteriormente, e as jazidas foram julgadas satisfatórias se o material analisado se enquadrasse nas especificações de projeto.

- CUBAÇÃO TOTAL DA JAZIDA

- CUBAÇÃO DO VOLUME UTILIZÁVEL

Esses assuntos foram abordados em itens anteriores.

C O N C L U S Ã O

O estágio foi de grande importância em termos de aprimoramento e rendimento, pois coloquei em prática os conhecimentos de Estradas, adquiridos ~~por minha pessoa~~ na Universidade. E há de se convir, que é bem mais fácil se fixar aquilo que através da teoria, as coloqueix em prática no decorrer deste estágio.

Com isto, creio que atingi um certo grau de experiência, uma vêz que me deparei com problemas reais, e contei com a ajuda de pessoas mais experientes, que me transmitiram a melhor maneira de solucionar esses problemas, com soluções práticas, econômicas e eficientes.

Deu-me oportunidade também de lidar com técnicos de vários níveis ~~X~~ de várias especialidades e isto é de grande importância no campo profissional. Em fim pude concluir que o estágio supervisionado me deu uma visão mais ampla e real do tipo de trabalho que irei me empenhar futuramente.

- o - o - o - o - o - o - o

Handwritten notes and stamps are present in this section, including:

- A large rectangular stamp at the top right, possibly containing the name "BIBLIOTECA" and other illegible text.
- A rectangular stamp at the bottom left, possibly containing the name "TÁBOLA" and other illegible text.
- Other smaller, less distinct stamps and handwritten markings scattered across the area.

ENSAIOS DE LABORATÓRIO.

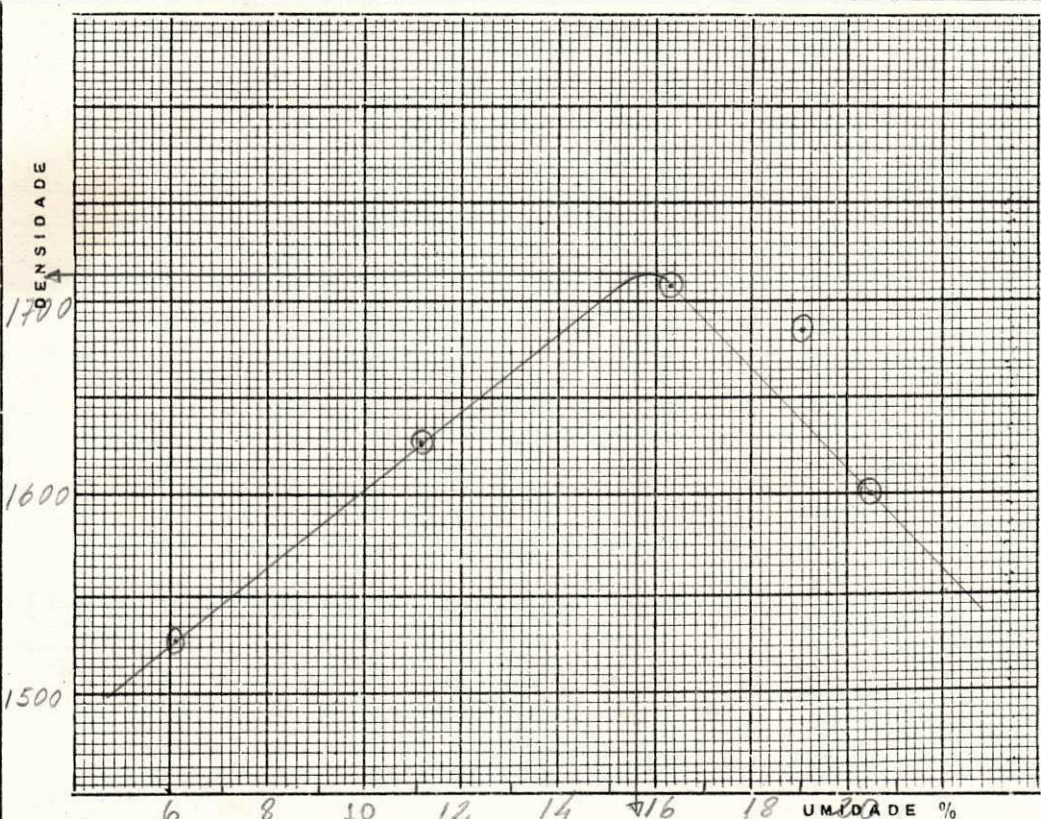


ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: PB-426	TRECHO: PIANCO-S.GARROTES-N. OLINDA	REGISTRO: 01
PROC. (SL - JAZ - AT) COLHIDO NA PISTA	LOCAL (FURO - EST - LADO) ESTACA 16	PROFUNDIDADE: -
NATUREZA: C. A OPERADOR: EQUIPE	CALCULISTA: VISTO:	LABORATÓRIO: D. E. R

CÁPSULA N.º		MOLDE N.º	02
PÊSO BRUTO ÚMIDO	g	VOLUME DO MOLDE	2085 cm ³
PÊSO BRUTO SECO	g	PÊSO DO MOLDE	4380 g
TARA DA CÁPSULA	g	PÊSO DO SOQUETE	4536 g
PÊSO DA ÁGUA	g	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	1/2 polg
PÊSO DO SOLO SECO	g		
UMIDADE	%		
UMIDADE MÉDIA	%		

PONTO N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
1	7760	3380	1621	23	50,00					47,1	6,1	1528
2	8150	3770	1808	25	50,00					45,0	11,1	1627
3	8520	4140	1986	31	50,00					43,0	16,3	1708
4	8560	4180	2005	34	50,00					42,0	19,0	1685
5	8400	4020	1928	38	50,00					41,5	20,5	1600
6												



GOLPES P/CAMADA	12
N.º DE CAMADAS	05
D _{max}	1715
H _{ot}	15,6
INÍCIO	13-02-84
TÉRMINO	13-02-84

OBSERVAÇÕES:

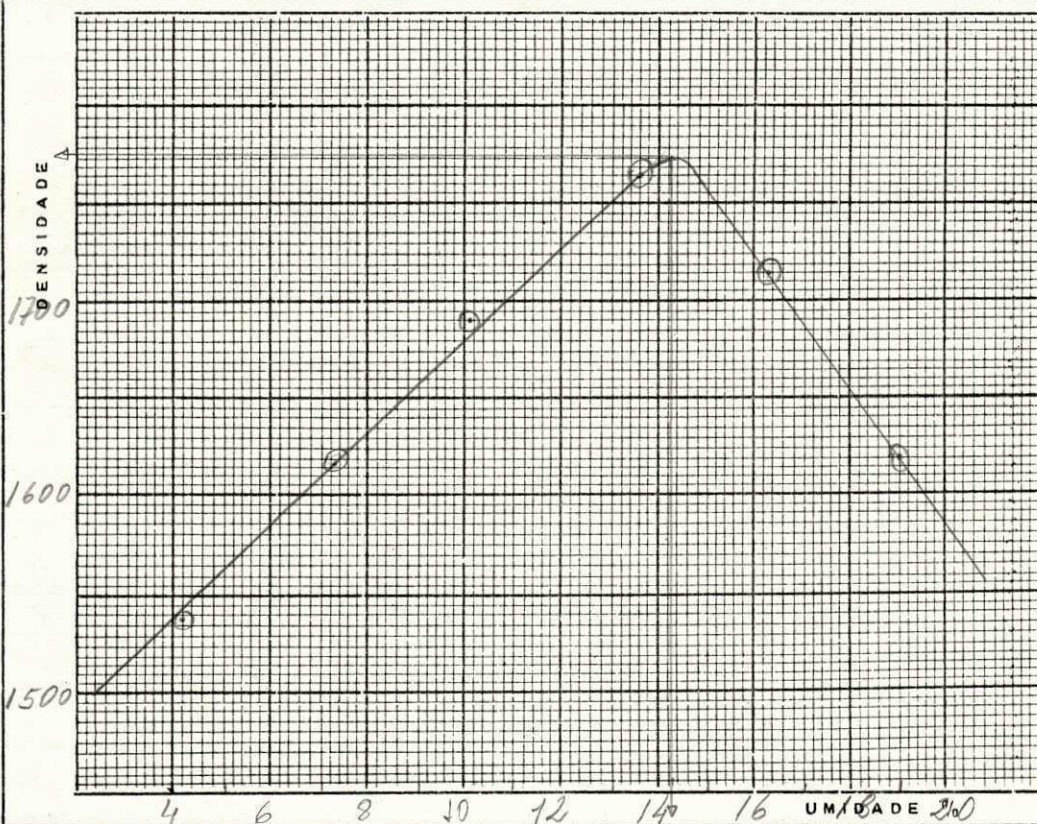


ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: PB-426	TRECHO; PIANCO-S.GARROTES-N. OLINDA	REGISTRO: 01
PROC. (SL - JAZ - AT) COLHIDO NA PISTA	LOCAL (FURO - EST - LADO) ESTACA 16	PROFUNDIDADE: —
NATUREZA: C. A	CALCULISTA:	LABORATÓRIO: D. E. R
OPERADOR: EQUIPE	VISTO:	

CÁPSULA N.º		MOLDE N.º	02
PÊSO BRUTO ÚMIDO	g	VOLUME DO MOLDE	2085 cm ³
PÊSO BRUTO SECO	g	PÊSO DO MOLDE	4380 g
TARA DA CÁPSULA	g	PÊSO DO SOQUETE	4536 g
PÊSO DA ÁGUA	g	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2 polg
PÊSO DO SOLO SECO	g		
UMIDADE	%		
UMIDADE MÉDIA	%		

PUNTO P.º N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA N.º	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO BRUTO SECO	PÊSO DA CÁPSULA	PÊSO DA ÁGUA	PÊSO DO SOLO SECO	UMIDADE		
1	7720	3340	1602	25	50,00					48,00	4,2	1537
2	8000	3620	1736	31	50,00					46,60	7,3	1618
3	8260	3880	1861	34	50,00					45,40	10,1	1690
4	8560	4180	2005	23	50,00					44,00	13,6	1765
5	8540	4160	1995	28	50,00					43,00	16,3	1715
6	8400	4020	1928	30	50,00					42,00	19,0	1620



GOLPES P/ CAMADA	12
N.º DE CAMADAS	05
D _{max}	1778
H _{ot}	14,3
INÍCIO	13-02-84
TÉRMINO	13-02-84

OBSERVAÇÕES: _____

REGISTRO		N.º	01	02	03	04	05
FURO		N.º	01	02	03	04	05
PROFUNDIDADE - cm -	DE	—	0	0	0	0	0
	A	—	30	15	15	15	15
DATA		—	13-02-84	13-02-84	13-02-84	13-02-84	13-02-84
ESTACA		—	16	21	26	12	07
POSICÃO		E-X-D	X	E	D	X	E
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	2700	3010	2656	2755	2743
	DIFERENÇA	A-B	3300	2990	3344	3245	3257
FUNIL		N.º	01	01	01	01	01
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	444	444	444	444	444
PESO DA AREIA NO FURO (g)		A-B-C = P	2856	2546	2900	2801	2813
DENSIDADE DA AREIA (g/cm³)		d	1273	1273	1273	1273	1273
VOLUME DO FURO (cm³)		$V = \frac{P}{d}$	2,24	2,00	2,28	2,20	2,21
UMIDADE		h %	13,0	13,0	12,0	13,0	13,5
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	4650	4048	4479	4589	4583
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{Ph}{100+h}$	4115	3582	3999	4061	4038
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	1837	1791	1754	1846	1827
ENSAIO LABORATORIO	REGISTRO	N.º	-	-	-	-	-
	Dens Máxima (g/cm³)	Dm	1846	1846	1846	1846	1846
	UMIDADE ÓTIMA	H %	14,1	13,5	14,0	14,1	14,1
GRAU DE COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	99,5	97,0	95,0	100,0	99,0
U M I D A D E							
C Á P S U L A		N.º					
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph 1					
PESO DO SOLO SECO (g)		Ps 1					
PESO DA AGUA (g)		$PA = Ph1 - Ps1$					
UMIDADE		$H \% = \frac{PA}{Ps 1}$					
O B S E R V A Ç Õ E S :							
RODOVIA:		TRECHO:	SUETRECHO:				
PB-426		PIANCO-S. GARROTAS-NOVILINDA	S. GARROTAS-NOVA OLINDA				
PROCEDÊNCIA:			OPERADOR:	CALCULISTA:	VISTO:		
EMPRESTIMO-GE			TIAO	TIAO			
C. A				DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA			
				C R W			

ESTACA	VISADA RÉ	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS		COTAS
			INTERMEDIÁRIA	AVANTE MUDANÇA	
324	-	109.827	-	1.039	108.788
D+5.00	-	-	1.706	-	108.121
+10.00	-	-	0.040	-	109.787
+15.00	-	-	0.020	-	109.807
E+5.00	-	-	1.701	-	108.226
+10.00	-	-	3.085	-	106.742
+15.00	-	-	3.529	-	106.298
325	-	107.505	-	2.251	105.254
D+5.00	-	-	1.782	-	105.728
+10.00	-	-	1.279	-	106.226
+15.00	-	-	0.658	-	106.847
E+5.00	-	-	2.474	-	105.031
+10.00	-	-	3.648	-	103.857
+15.00	-	-	3.795	-	103.710
326	-	104.350	-	1.878	102.472
D+5.00	-	-	0.975	-	103.375
+10.00	-	-	0.830	-	103.520
+15.00	-	-	0.740	-	103.610
E+5.00	-	-	2.930	-	101.420
+10.00	-	-	3.880	-	100.470
+15.00	-	-	3.870	-	100.480
327	-	99.516	-	1.648	97.868
D+5.00	-	-	1.705	-	97.811
+10.00	-	-	1.810	-	97.706
+15.00	-	-	1.870	-	97.646
E+5.00	-	-	1.790	-	97.726
+10.00	-	-	1.815	-	97.701
+15.00	-	-	1.830	-	97.686
328	-	98.814	-	2.190	96.624
D+5.00	-	-	2.160	-	96.654
+10.00	-	-	2.210	-	96.604

ESTACA	VISADA RÉ	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS		COTAS
			INTERMEDIÁRIA	AVANTE MUDANÇA	
+15.00	-	-	2.230	-	96.584
E+5.00	-	-	2.180	-	96.634
+10.00	-	-	2.205	-	96.604
+15.00	-	-	2.140	-	96.674
329	-	97.533	-	1.640	95.893
D+5.00	-	-	1.615	-	95.918
+10.00	-	-	1.610	-	95.923
+15.00	-	-	1.600	-	95.933
E+5.00	-	-	1.680	-	95.853
+10.00	-	-	1.690	-	95.843
+15.00	-	-	1.710	-	95.823
330	-	99.151	-	1.880	97.321
D+5.00	-	-	1.810	-	97.341
+10.00	-	-	1.790	-	97.361
+15.00	-	-	1.810	-	97.341
E+5.00	-	-	1.915	-	97.236
+10.00	-	-	1.930	-	97.231
+15.00	-	-	1.800	-	97.351
330+13.38	-	100.935	-	1.620	99.315
D+5.00	-	-	1.615	-	99.320
+10.00	-	-	1.620	-	99.315
+15.00	-	-	1.680	-	99.255
E+5.00	-	-	1.610	-	99.325
+10.00	-	-	1.600	-	99.335
+15.00	-	-	1.590	-	99.345
331+3.32	-	103.222	-	2.110	101.112
D+5.00	-	-	2.100	-	101.122
+10.00	-	-	2.115	-	101.107
+15.00	-	-	2.120	-	101.102
E+5.00	-	-	2.100	-	101.122
+10.00	-	-	1.980	-	101.242

ESTACA	VISADA RÉ	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS		COTAS
			INTERMIÁRIA	AVANTE MUDANÇA	
RN-326	-	103.041	-	30041	100.000
AUX	-	-	0.222	-	102.819
"	-	106.025	-	3.206	-
AUX	-	-	0.032	-	105.993
"	-	108.942	-	2.949	-
324	-	-	0.154	-	108.788
325	-	-	3.688	-	105.254
AUX	-	-	3.742	-	105.200
"	-	105.282	-	0.082	-
325+18.12	-	-	2.614	-	102.668
326	-	-	2.810	-	102.472
AUX	-	-	3.197	-	102.085
"	-	102.402	-	0.317	-
"	-	-	3.567	-	98.835
"	-	100.553	-	1.718	-
327	-	-	2.685	-	97.868
328	-	-	3.929	-	96.624
AUX	-	-	3.431	-	97.122
"	-	99.325	-	2.203	-
329	-	-	3.482	-	95.893
330	-	-	2.004	-	97.321
330+13.38	-	-	0.010	-	99.315
AUX	-	-	0.409	-	98.916
"	-	101.420	-	2.504	-
"	-	-	0.642	-	100.778
"	-	104.224	-	3.446	-
331+3.32	-	-	3.112	-	101.112
RN-330+13.0	-	-	1.139	-	103.085
332	-	-	0.197	-	104.027
AUX	-	-	0.088	-	104.136
"	-	107.425	-	3.289	-

CONTUAÇÃO DO SUBTRECHO....

ESTACA	VISADA RÉ	ALTURA DO INSTRUMENTO	VISADAS	AVANTE	COTAS
			INTERMEDIÁRIA	MUDANÇA	
332+12.00	-	-	0.810	-	106.615
333	-	-	0.030	-	107.395
AUX	-	3.813	-	-	103.612
"	103.794	-	-	0.182	-
RN-326	-	-	3.801	-	99.993



MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: PB - 374	Estacas: 324 A 328	Folha N.º
Trecho: PBT - 361/SANTANA DE MANGUEIRA	Data: 10 / 01 / 84	
Firma(s) Construtora(s): D.E.R.		

Estacas	Áreas		Soma		D/2	Volume		Volume Parcial	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
325	-	8,7	-	8,7	10,0	-	87,0	-	-
326	-	35,2	-	43,9	10,0	-	439,0	-	-
327	-	59,6	-	94,8	10,0	-	948,0	-	-
328	-	138,4	-	198,0	10,0	-	1.980,0	-	-
329	-	164,2	-	300,6	10,0	-	3.026,0	-	-
330	-	121,4	-	285,6	10,0	-	2.856,0	-	-
330+13.38	-	66,0	-	187,4	6.60	-	1.253,7	-	-
331+ 3.32	-	31,6	-	97,6	4.97	-	485,1	-	-
332	-	10,9	-	42,5	8,34	-	354,4	-	-
				10,9	10,0	-	109,0	-	11.538,2



MAPA DE CUBAÇÃO

Rodovia: PB-426	Estacas: 0 - 32	Folha N.º 01
Trecho: PIANCÓ/SANTANA DOS GARROTES/N. OLINDA		Data: 03 / 10 / 83
Firma(s) Construtora(s): ATERRO DA PONTE DO MARACUJÁ		

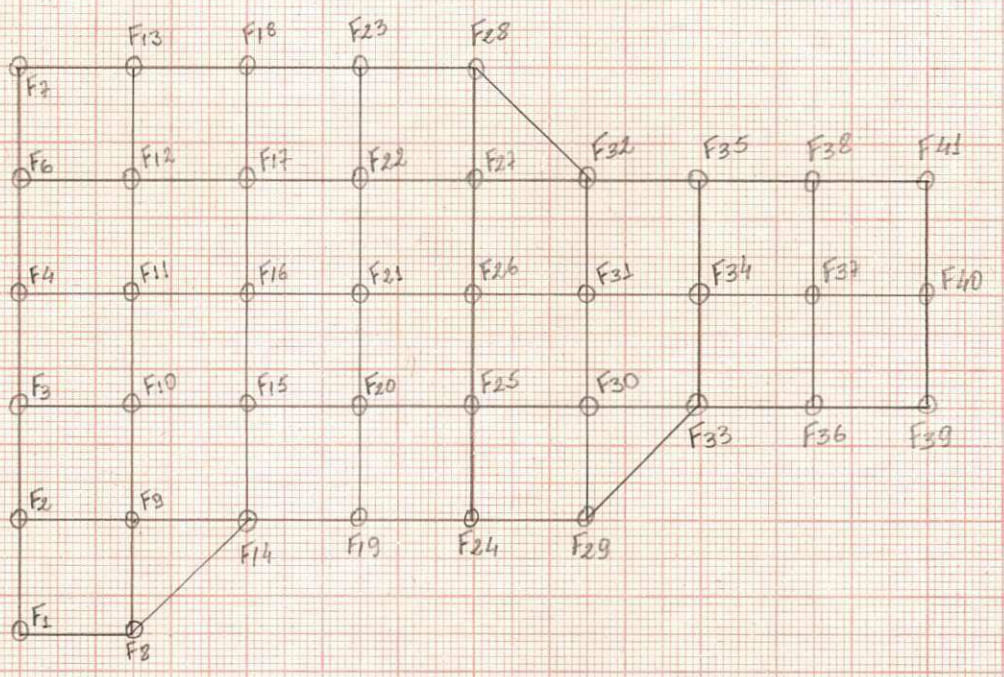
Estacas	Áreas		Soma		D/2	Volume		Volume Parcial	
	Corte	Aterro	Corte	Aterro		Corte	Aterro	Corte	Aterro
01	-	7.10	-	7.10	10.0	-	71.00	-	-
02	-	5.20	-	12.30	10.0	-	123.00	-	-
03	-	9.20	-	14.40	10.0	-	144.00	-	-
04	-	12.60	-	21.80	10.0	-	218.00	-	-
05	-	22.20	-	34.80	10.0	-	348.00	-	-
06	-	31.30	-	53.50	10.0	-	535.00	-	-
07	-	39.60	-	70.90	10.0	-	709.00	-	-
08	-	52.90	-	92.50	10.0	-	925.00	-	-
09	-	65.40	-	118.30	10.0	-	1.183,00	-	-
10	-	78.60	-	144.00	10.0	-	1.440,00	-	-
11	-	86.10	-	164.70	10.0	-	1.647,00	-	-
12	-	84.20	-	170.30	10.0	-	1.703,00	-	-
13	-	89.40	-	173.60	10.0	-	1.736,00	-	-
14	-	115.40	-	204.80	10.0	-	2.048,00	-	-
15	-	129.90	-	245.30	10.0	-	2.453,00	-	-
16	-	132.60	-	262.50	10.0	-	2.265,00	-	-
17	-	129.30	-	261.90	10.0	-	2.619,00	-	-
+ 180	-	132.10	-	261.40	12.40	-	627.36	-	-
-	-	-	-	132.10	7.60	-	1.003,96	-	22.158,32
20+4.16	-	138.00	-	138.00	2.08	-	287.04	-	-
21	-	134.80	-	136.18	7.92	-	1.078,55	-	-
22	-	137.10	-	271.90	10.0	-	2.719,00	-	-
23	-	134.80	-	271.90	10.0	-	2.719,00	-	-
24	-	135.20	-	270.00	10.0	-	2.700,00	-	-
25	-	151.80	-	287.00	10.0	-	2.870,00	-	-
26	-	115.70	-	267.50	10.0	-	2.675,00	-	-
27	-	73.50	-	189.20	10.0	-	1.892,00	-	-
28	-	40.40	-	113.90	10.0	-	1.139,00	-	-
29	-	30.50	-	70.90	10.0	-	709.00	-	-
30	-	17.60	-	48.10	10.0	-	481.00	-	-
31	-	7.70	-	25.30	10.0	-	253.00	-	-
+12.36	-	3.50	-	12.20	10.0	-	75.40	-	-
				3.50	3.82	-	13.37	-	19.611,36
							TOTAL GERAL		41.769,68

T R E C H O		S. de Mangueira- Cachoeirinha- BR-361			
P L A N T A	CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL		CLASSE "E"		
	FAIXA DE DOMÍNIO (m)		15,00		
	EXTENSÃO TOTAL (m)		10.262,00		
	EXTENSÃO EM CURVA (m)		1.911,77		
	% DE EXTENSÃO EM CURVA		18,60		
	R A I O S D E C U R V A	50 m	FREQUENCIA	35	
		200 m	EXTENSÃO	1.856,74	
		201 m	FREQUENCIA	2	
		600 m	EXTENSÃO	55,03	
		601 m	FREQUENCIA	-	
		1000 m	EXTENSÃO	-	
		71000 m	FREQUENCIA	-	
		EXTENSÃO	-		
NÚMERO DE CURVAS POR Km		3,6			
EXTENSÃO DA MAIOR TANGENTE (m)		847,97			
P E R F I L	DECLIVIDADE MÁXIMA %		13,40		
	COMPR. TOTAL DECLIVIDADE MÁX. (m)		30,00		
	% DE TRACÃO SOB DECL. MÁXIMA		-		
	EXTENSÃO DA MAIOR RAMPA (m)		430,00		
	INCLINAÇÃO		RAMPA	EXT. (m)	%
	E M R A M P A		0,1 - 1,0	1380	
			1,1 - 2,0	1080	
			2,1 - 3,0	1220	
			3,1 - 4,0	1180	
			4,1 - 5,0	1052	
5,1 - 6,0			870		
6,1 - 7,0			560		
		> 7,0	2400		
E M N I V E L			520		

C A R A C T E R I S T I C A S
T É C N I C A S

LOCALIZAÇÃO: EST: 45+0,00 - LD - A 100m DO EIXO
UTILIZAÇÃO: CORPO DE ATERRO
ÁREA (m²): 24.750
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL (m): 0,45
VOLUME UTILIZÁVEL (m³): 11.138
MALHA: 30x30m
OCORRÊNCIA: FAZENDA TABULEIRO

ESCALA: 1:2000



← NOVA OLINDA
S. DOS GARROTÉS →
EST: 45+0,00 - LD - A 100m DO EIXO

LOCALIZAÇÃO: EST: 8+0,00 - LE - A 100m DO EIXO

UTILIZAÇÃO: CORPO DE ATERRO

ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL: (m) 0,85

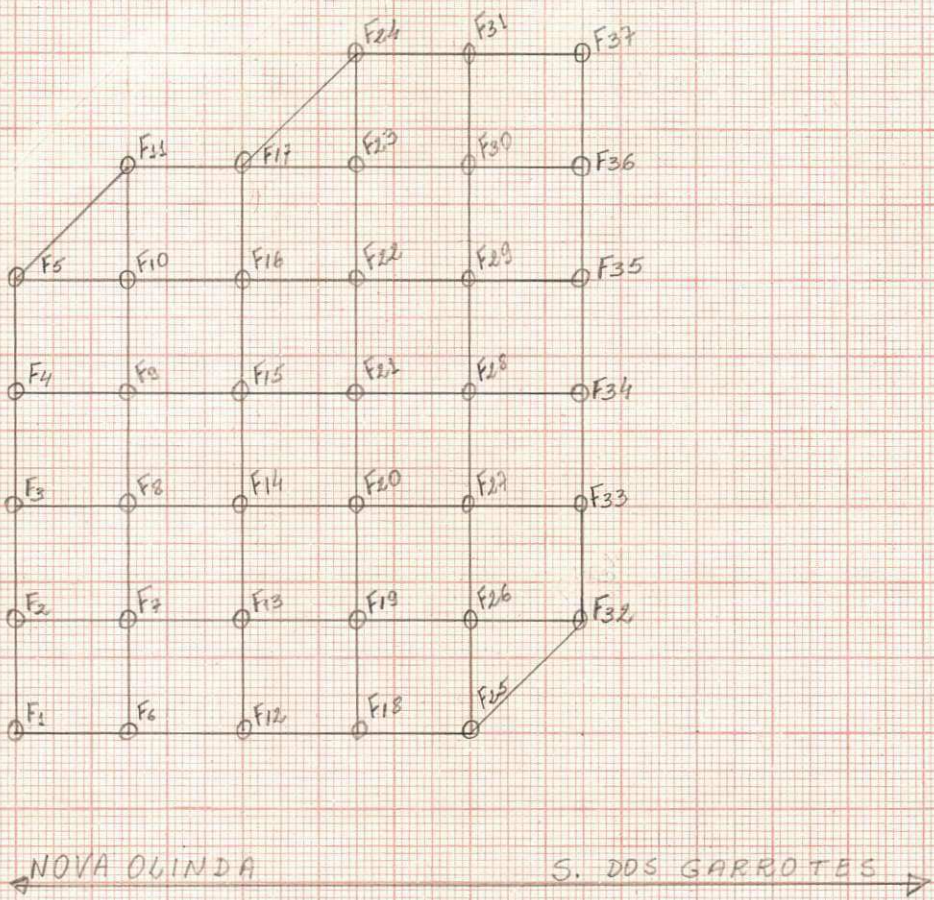
ÁREA: 23.850 m²

VOLUME UTILIZÁVEL (m³): 20.272,5

MALHA: 30 x 30m

OCORRÊNCIA: CHAGAS BODE

ESCALA: 1:2000



NOVA OLINDA ← → S. DOS GARROTES

EST: 8+0,00 - LE - A 100m DO EIXO

LOCALIZAÇÃO: EST: 40+0,00 - LE - A 150m DO EIXO

UTILIZAÇÃO: CORPO DE ATERRO

ÁREA (m²): 34.200

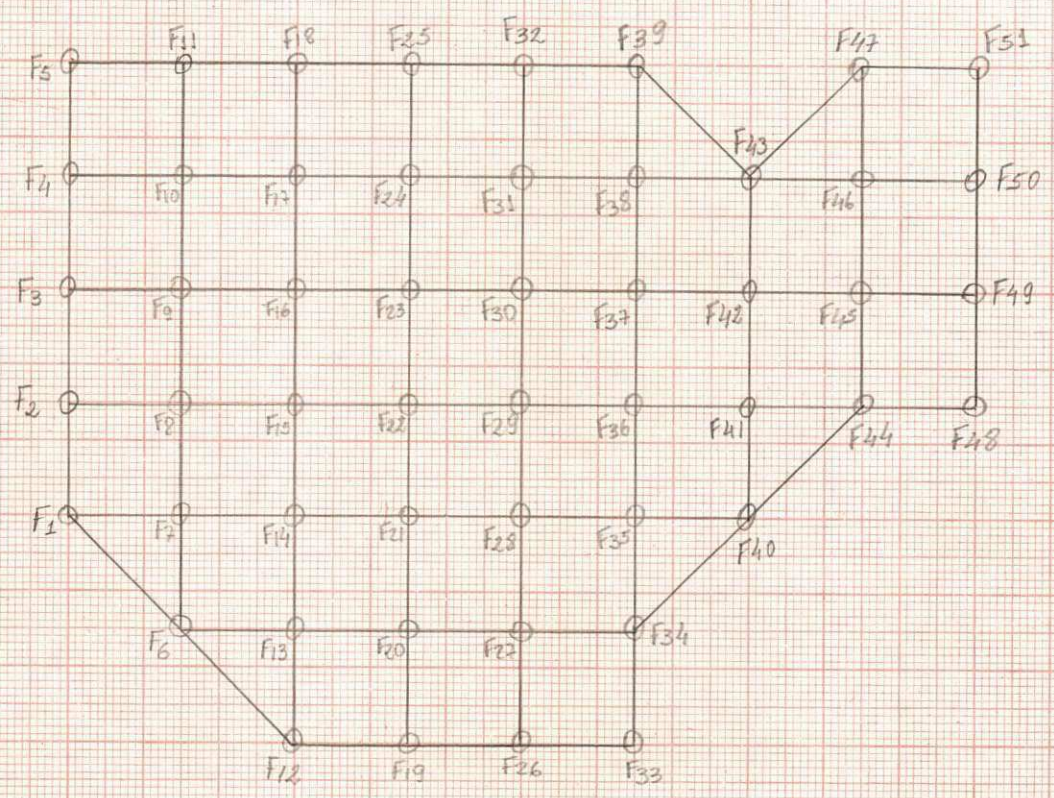
ESPESSURA MÁDIA UTILIZÁVEL (m): 0,40

VOLUME UTILIZÁVEL (m³): 13.680

MALHA: 30 x 30 m

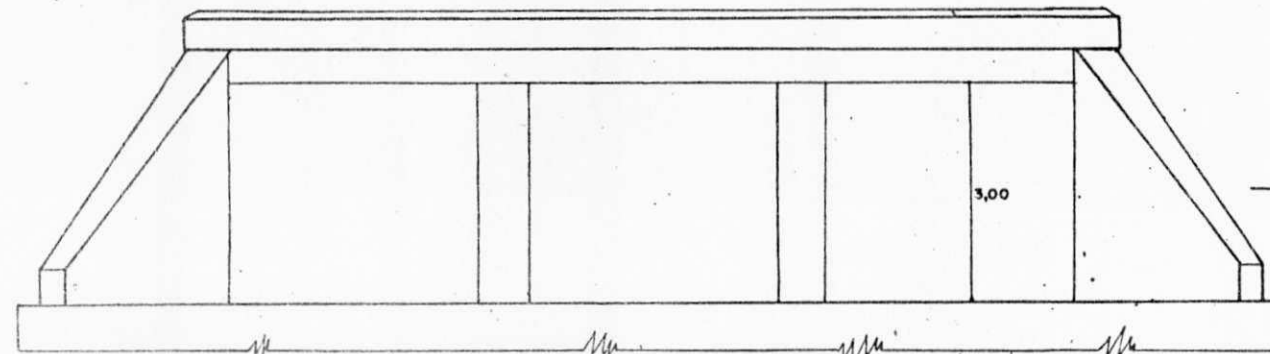
OCORRÊNCIA: FAZENDA OLHO D'ÁGUA

ESCALA: 1:2000

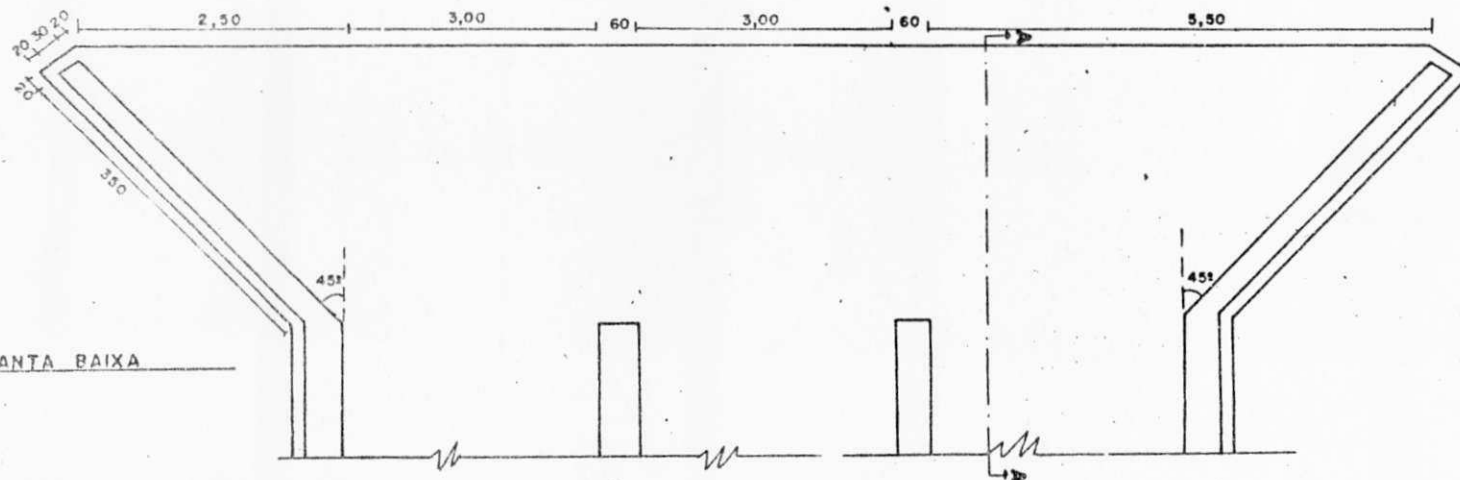


← NOVA OLINDA
EST: 40+0,00 - LE - A 150m DO EIXO →
S. DOS GARROTÉS

FORMAS



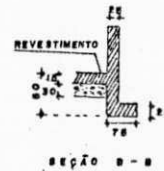
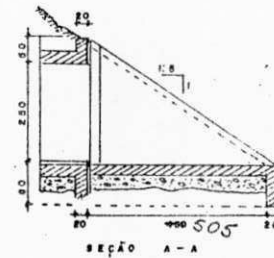
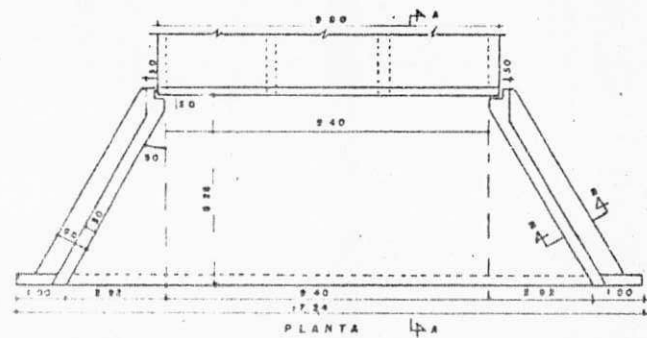
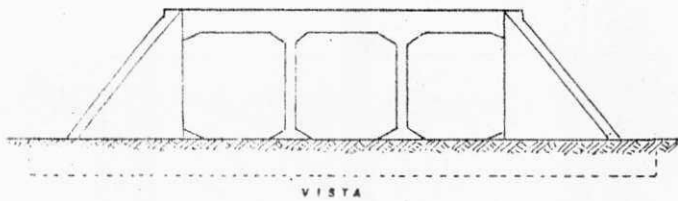
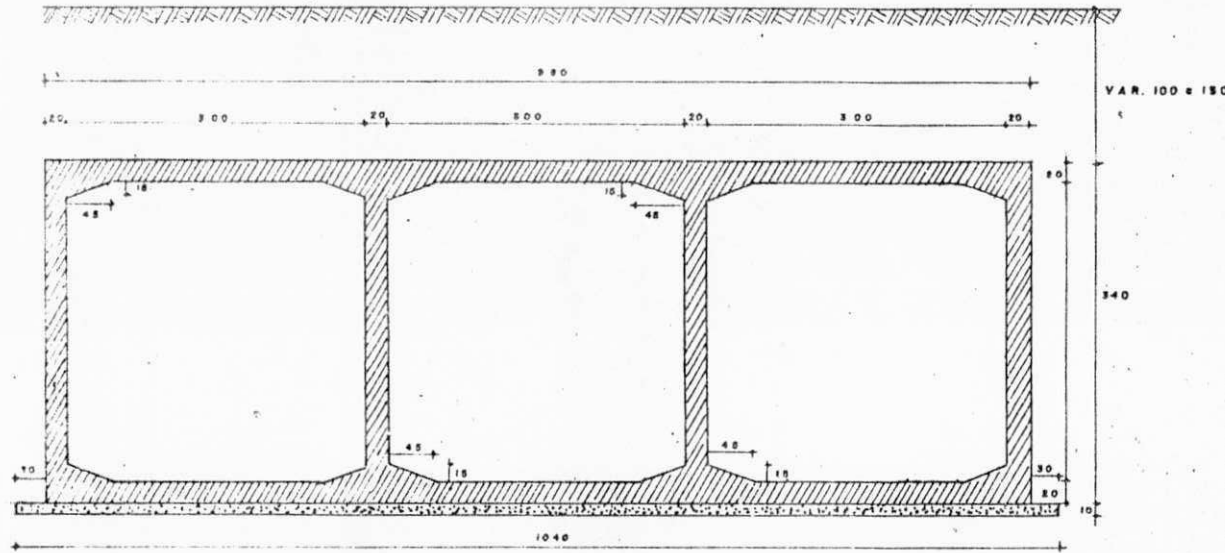
ELEVAÇÃO



PLANTA BAIXA

BUEIRO TRIPLO DE PLACA		
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS D.E.R		
TIPO/DIMENSÃO	SOAE	DATA
BTPC 3,0x 30		6/05/81

CORPO DO BUEIRO

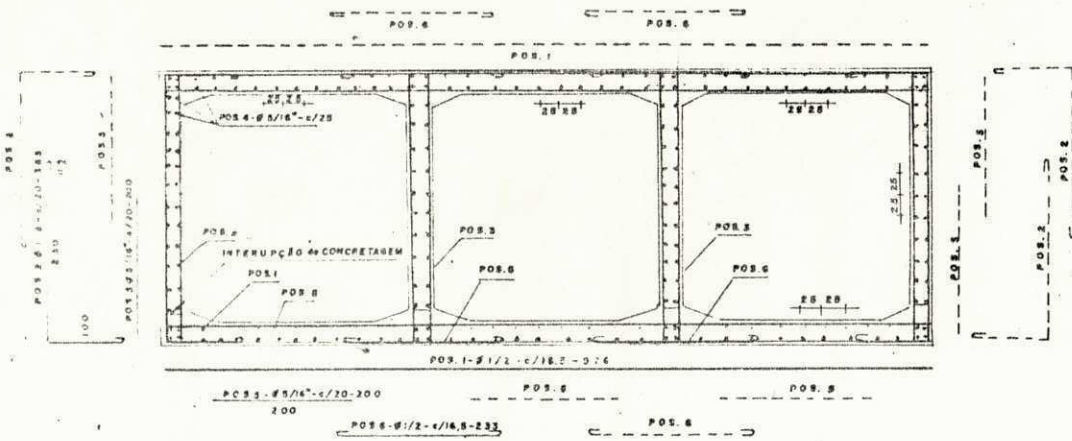


QUADRO DE QUANTIDADES		
ITEM DE SERVIÇO	CORPO P/metro	EXTREMIDADE P/unidade
CONCRETO CICLOPICO (m ³)	3,12	18,65
CONCRETO ESTRUTURAL (m)	6,73	25,40
FORMAS C/ESCORAMENTO (m)	33,40	114,00
REVESTIMENTO (m)	0,48	1,96
FERRAGEM (Kg)	431,57	820,00

NOTAS

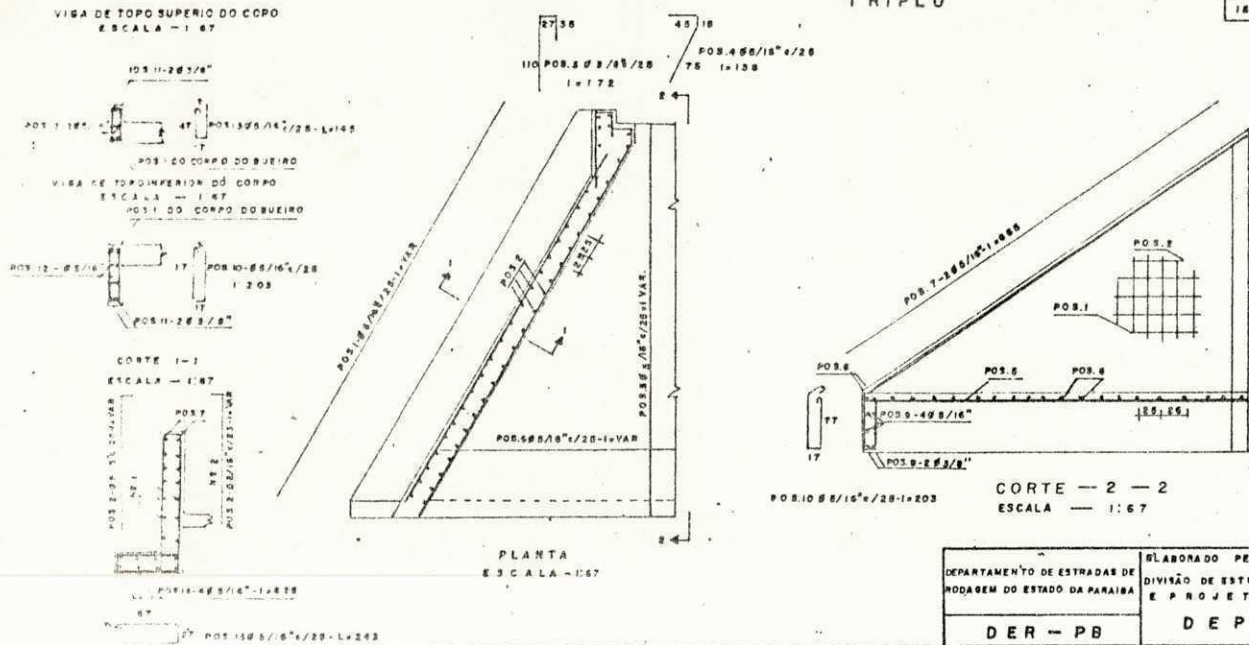
- 1 - CONCRETO - (R = 180 Kg/m²)
- 2 - LASTRO EM CONCRETO CICLOPICO, TRAÇO 1:2:5, COM 35% DE PEDRA DE MÃO
- 3 - REVESTIMENTO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO PELA DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	PB - TRECHO:	BTC BUEIRO TRIPLO CELULAR 3,00 x 3,00	P - 01
DER - PB	DEP			DATA 23/01/80



NOTAS
 1- A TRANSPOSIÇÃO DE FERROS DAS POSIÇÕES 2 e 3 É OPCIONAL
 2- CONCRETO 150kg/cm²
 3- AÇO CA 80

FERRAGEM DA CABECEIRA DO BUEIRO - 3,00 x 3,00 TRIPLO



1) CORPO DA OBRA				
Nº	Ø	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	
			UNITARIO	TOTAL (m)
1	1/2	1/2	976	117,12
2	1/2	20	353	70,60
3	5/16	60	200	120,00
4	5/16	237	100	237,00
8	5/16	15	200	30,00
8	1/2	24	233	559,2

RESUMO		
Ø	COMPRIMENTO	PESO
5/16"	587,00	150,16
1/2"	243,64	242,18
SOMA		392,34
PERDAS		55,23
TOTAL		431,57

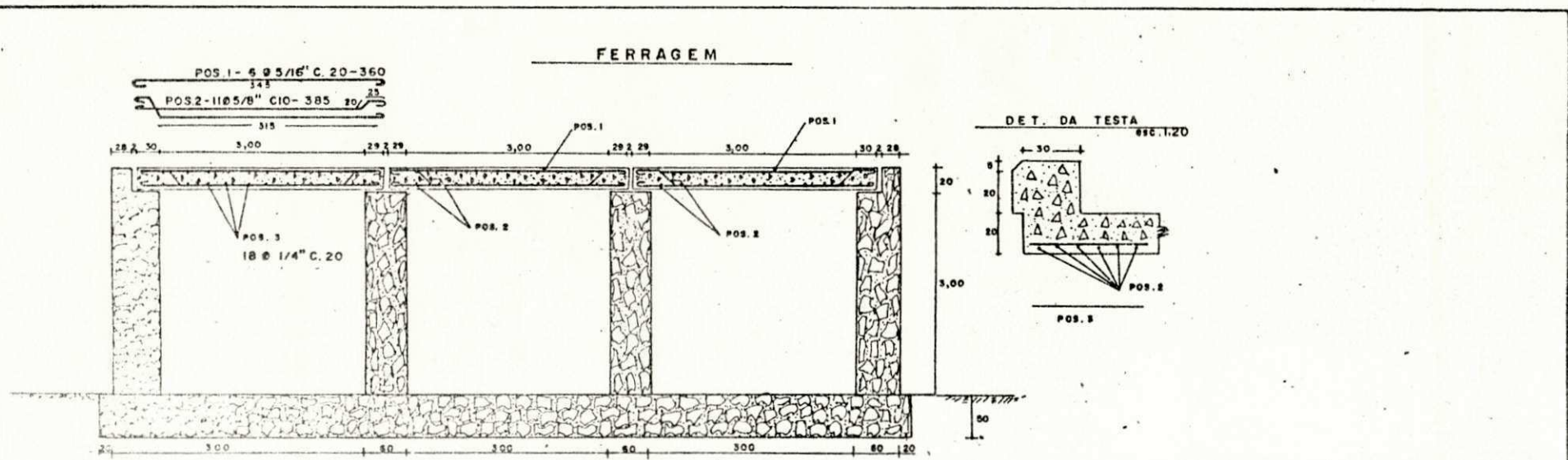
2) EXPREMIDADES				
Nº	Ø	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	
			UNITARIO	TOTAL (m)
1	5/16"	144	VAR	484,40
2	5/16"	200	VAR	560,00
3	3/8"	72	172	123,84
4	5/16"	72	138	99,36
8	5/16"	118	VAR	310,00
6	5/16"	38	VAR	486,40
7	5/16"	8	665	53,20
8	3/8"	8	1720	137,60
9	5/16"	8	1720	137,60
10	5/16"	220	203	446,60
11	5/8"	8	980	78,40
12	5/16"	12	980	117,60
13	5/16"	80	143	114,40
14	5/16"	16	625	100,00
16	5/16"	100	243	243,00

RESUMO		
Ø	COMPRIMENTO	PESO
5/16"	3352,56	1300,00
3/8"	339,84	191,00
SOMA		1491,00
PERDAS		142,00
TOTAL		1640,00

QUADRO DE QUANTIDADES		
ITEM DE SERVIÇO	CORPO P/m	EXTREMIDADE P/ UNIDADE
CONCRETO CICLÓPICO (m ³)	3,12	18,65
CONCRETO ESTRUTURAL (m ³)	6,73	25,40
FORMAS C/ ESCORAMENTO (m ²)	33,80	114,00
REVESTIMENTO (m ²)	0,45	1,98
FERRAGEM (kg)	431,57	820,00

NOTAS
 1- CONCRETO - $\sigma_c = 150 \text{ kg/cm}^2$
 2- LASTRO EM CONCRETO CICLÓPICO
 TRAÇO 1-3-62 COM 38% DE PEDRA DE MÃO
 3- REVESTIMENTO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1-3
 4- CA. 80

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO PELA DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	PB - TRECHO:	B.T.C. BUEIRO TRIPLO CELULAR 3,00 x 3,00	P-02
DER - PB	DEP			DATA 22/01/80



VOLUME DE CONCRETO

TIPO	CORPO/m	EXTREMIDADE
ESTRUTURAL	1,800 m ³	—
CICLÓPICO (elevação)	7,200 m ³	3,150 m ³
CICLÓPICO (fundação)	5,300 m ³	59,125 m ³

FORMAS

CORPO/m	EXTREMIDADE
46,80 m ²	46,04 m ²

NOTAS

- 1- CONCRETO ESTRUTURAL Jck 150 kg/cm²
- 2- AÇO CA. 50 (A ou B)
- 3- CONCRETO CICLÓPICO fc 28² 225 kg/cm²
- 4- O ATERRO DEVE SER EXECUTADO SIMETRICAMENTE
- 5- AS QUANTIDADES SÃO PARA IM. DE OBRA.

RESUMO

FERRAGEM

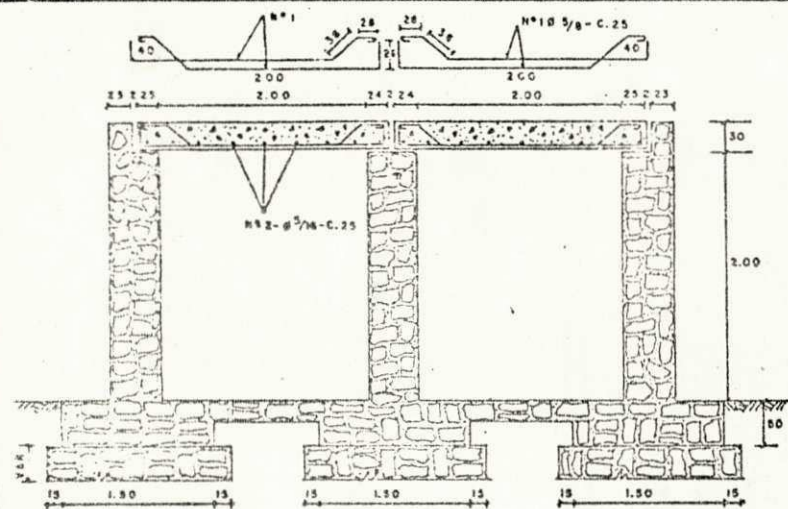
N	Ø	Q	UNIT.	TOTAL
1	5/16	18	3,60	64,80
2	5/8	33	3,85	12,705
3	1/4	54	COR.	70,200

AÇO	Ø	COMP. / (m)	PESO (kg)
CA. 50	5/16	64,80	27
	5/8	127,05	198
	1/4	702,00	178
TOTAL POR M.			403

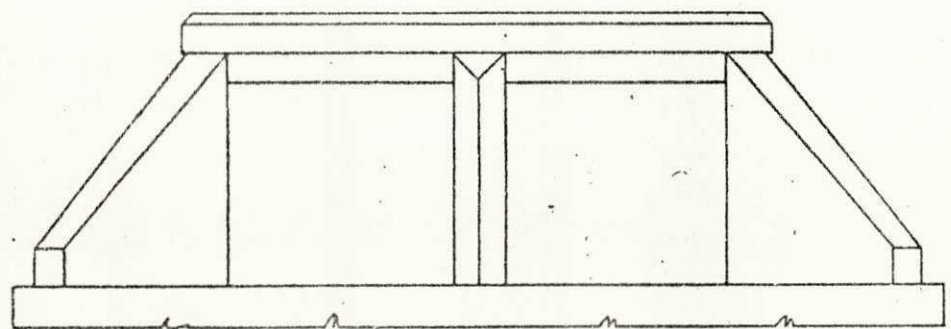
BUEIRO TRIPLO DE PLACA

DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS - D.E.R

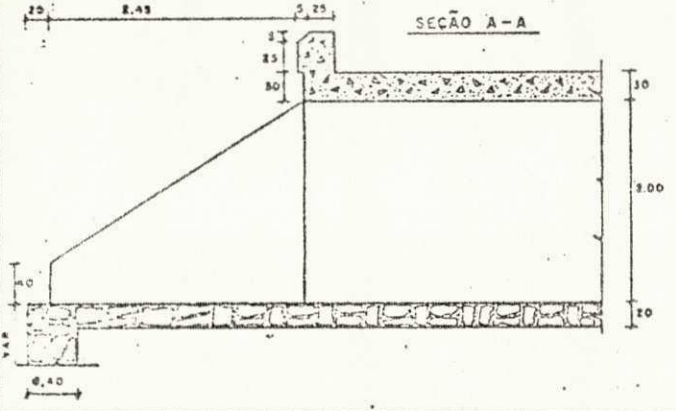
TIPO/DIMENSÃO	SOA E	DATA
BTPC 3,0 x 3,0		6/05/81



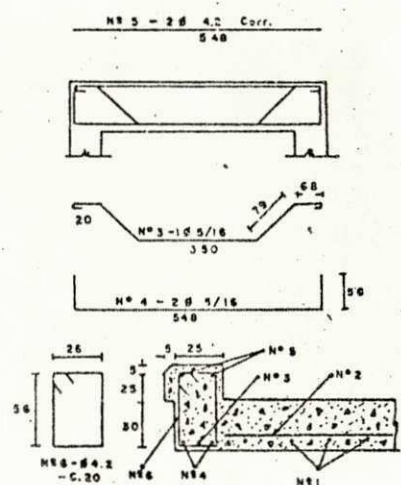
ELEVACÃO



SEÇÃO A-A



VIGA DE TESTA

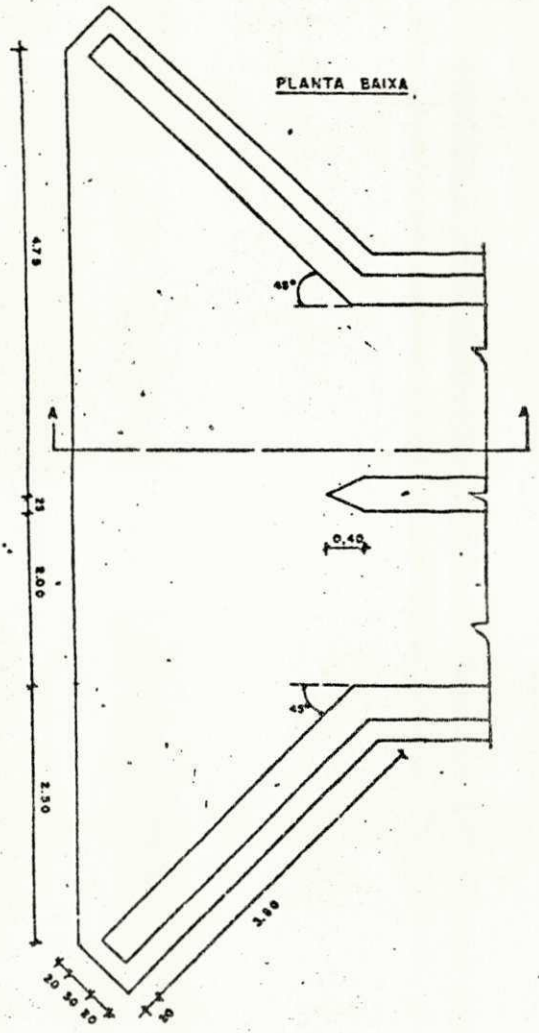


QUADRO DE FERRAGEM (AÇO CA.50)

LAVE	N	Ø	Q	UNIT.	TOTAL
LAVE	1	3/8	8	3,50	28,40
	2	3/16	9	1,00	9,00
	3	3/16	1	6,84	6,84
	4	3/16	2	6,60	13,20
TESTA	5	4.E	2	5,48	10,96
	6	4.2	28	1,94	54,32

QUADRO DE QUANTIDADES

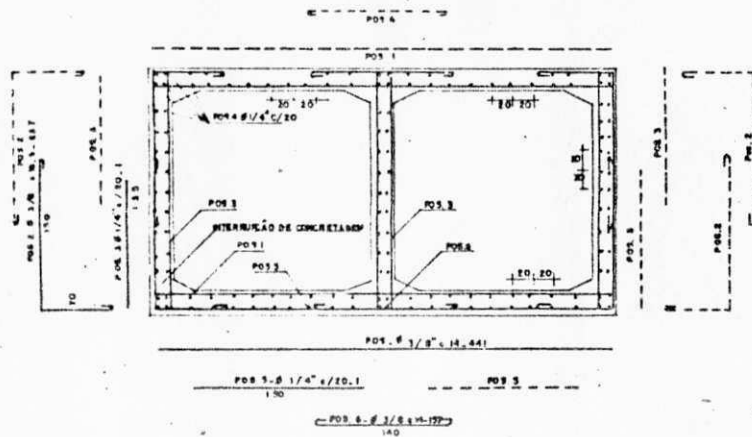
TIPO	CORPO DA OBRA		EXTREMIDADE	
	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
CONCRETO CICLÓPICO	11,00 m ³ /m	3	12,00 m ³ /m	3
CONCRETO ESTRUTURAL	1,50 m ³ /m	3	0,50 m ³ /m	3
FORMAS	17,00 m ² /m	2	20,00 m ² /m	2
ESCORAMENTO	12,00 m ³ /m	3	10,00 m ³ /m	3
FERRAGEM	80 Kg/m	Kg	20 Kg/Um	Kg



PLANTA BAIXA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ	ELABORADO PELA DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	BUEIRO DUPLO DE PLACA DE CONCRETO 2,00 x 2,00	ESCALA 1:50
DER - PB	D. E. P.		DATA MAR. 78

BUEIRO DUPLO

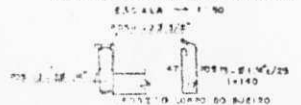


NOTAS

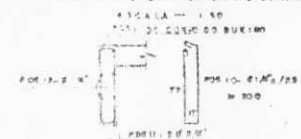
1. A TRANSIÇÃO DE FERRE DAS FUNDOS DE B É OBRIGATORIA
2. CONCRETO - 150 Kg/m³
3. A.C.R. CA 50

FERRAGEM DA CABECEIRA DOS BUEIROS - 2,00x2,00 (DUPLO)

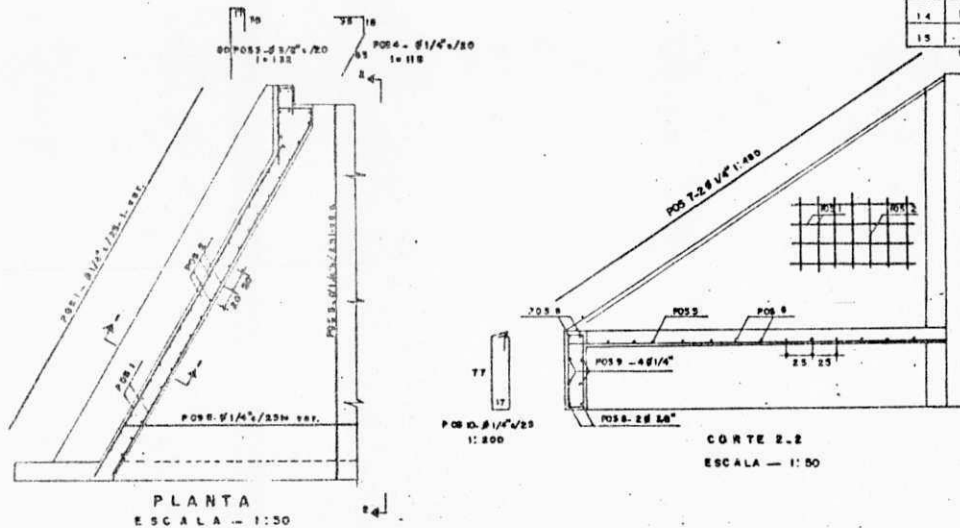
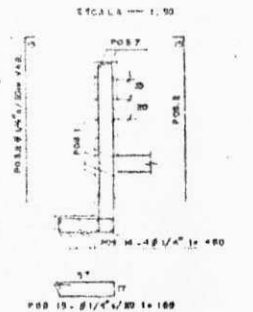
VISTA DE TÔPO SUPERIOR DO CORPO



VISTA DE TÔPO INFERIOR DO CORPO



CORTE 1-1



1) CORPO DA OBRA				
NR	Ø	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	3/8	14	441	61,74
2	3/8	24	237	56,88
3	1/4	40	138	54,00
4	1/4	142	100	142,00
5	1/4	10	150	15,00
6	3/8	14	187	21,98

RESUMO		
Ø	COMPRIMENTO	PESO
3/8	140,60	78,12
1/4	211,00	52,33
SOMA		130,45
PERDAS		18,05
TOTAL		148,50

2) EXTREMIDADES				
NR	Ø	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	1/4	138	VAR	332,00
2	1/4	180	VAR	396,00
3	3/8	68	132	89,76
4	1/4	68	118	80,24
5	1/4	62	VAR	159,00
6	1/4	28	VAR	177,80
7	1/4	8	480	38,40
8	3/8	8	1020	81,60
9	1/4	8	1020	81,60
10	1/4	122	200	244,00
11	3/8	8	445	35,60
12	1/4	12	445	53,40
13	1/4	38	140	53,20
14	1/4	16	450	72,00
15	1/4	32	160	147,20

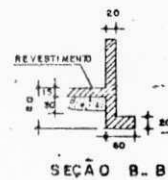
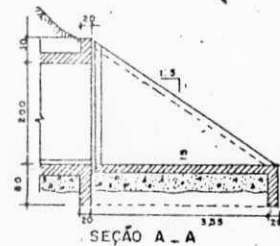
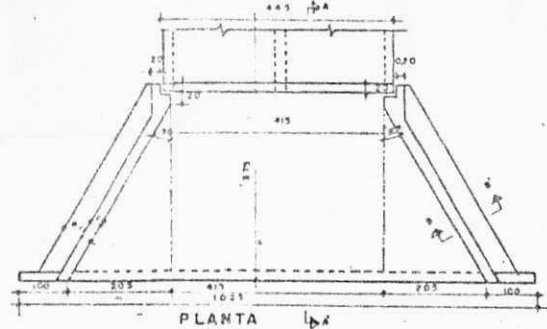
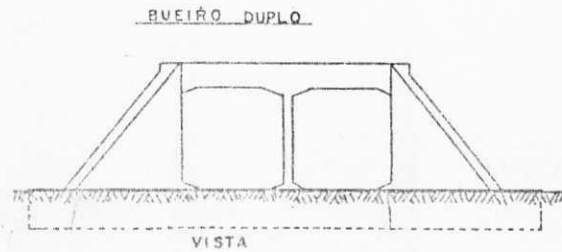
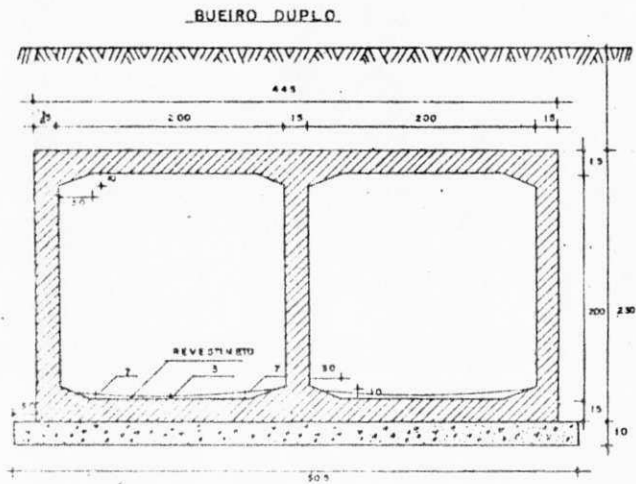
RESUMO		
Ø	COMPRIMENTO	PESO
1/4	1875,84	465,21
3/8	208,96	115,48
SOMA		580,69
PERDAS		88,07
TOTAL		668,76

QUADRO DE QUANTIDADES		
ITEM DE SERVIÇO	CORPO p/m	EXTREMIDADE
CONCRETO CICLÓPICO (m ³)	1,315	840
CONCRETO ESTRUTURAL (m ³)	2,393	10,00
FORMAS C/ ESCORAMENTO (m ²)	18,600	63,05
REVESTIMENTO (m ²)	0,200	0,69
FERRAGEM (Kg)	148,50	319,38

NOTAS

1. CONCRETO - 150 Kg/m³
2. LASTRO EM CONCRETO CICLÓPICO TRAZO 1-2-5 COM 33% DE PEDRA DE MÃO
3. REVESTIMENTO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAZO 1-3
4. CA 50

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARÁIBA	ELABORADO PELA DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	FB - TRENHO:	B.D.C. BUEIRO DUPLO CELULAR 2,00 x 2,00	P - 02
DER - PB	DEP			DATA 07/03/80

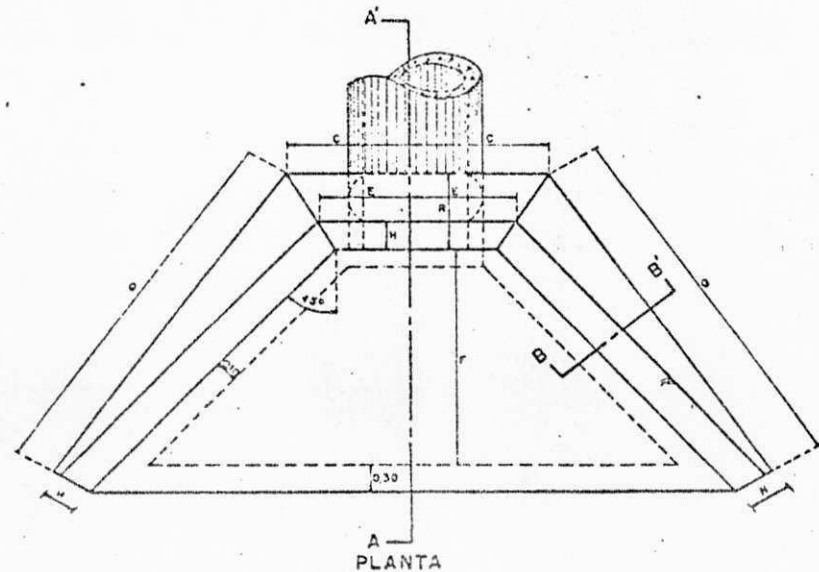
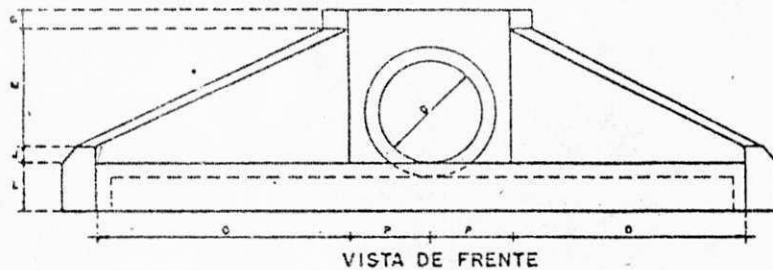


QUADRO DE QUANTIDADES		
ITEM DE SERVIÇO	CORPO P/metro	EXTREMIDADE P/unidade
CONCRETO CICLÓPICO (m ³)	1,515	6,40
CONCRETO ESTRUTURAL (m ³)	2,355	10,00
FORMAS C/ESCORAMENTO (m ²)	178,800	83,05
REVESTIMENTO (m ²)	0,200	0,69
FERRAGEM (Kg)	143,50	319,38

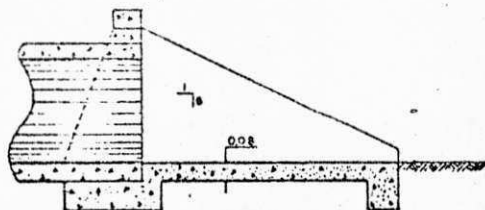
NOTAS

- 1 - CONCRETO. R = 180 Kg/m²
- 2 - LASTRO EM CONCRETO CICLÓPICO, TRAÇO: 8:5,
COM 35% DE PEDRA DE MÃO
- 3 - REVESTIMENTO COM ARRANHASSA DE CIMENTO E AREIA,
TRAÇO 1:3

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DA PARAÍBA	ELABORADO PELA DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	PB - TRECHO:	BDC BUEIRO DUPLO CELULAR 2,00 x 2,00	P - 01
DER - PB	DEP			DATA 06/03/80



CORTE A - A'



CORTE B - B'

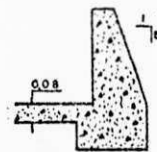


TABELA I

DIMENSÕES EM METRO				
COMP	$\phi = 0,60$	$\phi = 0,80$	$\phi = 1,00$	$\phi = 1,20$
C	0,58	0,77	0,95	1,10
D	0,60	0,80	1,00	1,20
E	0,48	0,64	0,80	0,92
F	0,90	1,20	1,50	1,80
G	0,12	0,15	0,15	0,15
H	0,20	0,25	0,30	0,30
J	0,12	0,15	0,15	0,15
L	0,30	0,40	0,45	0,45
M	0,72	0,95	1,15	0,15
N	0,22	0,28	0,33	0,33
O	0,90	1,20	1,50	1,80
P	0,38	0,50	0,63	0,75
Q	1,75	2,32	2,87	3,35
R	0,34	0,44	0,53	0,57

TABELA II

VOLUME DE CONCRETO POR EXTREMIDADE - m ³							
BUEIROS	ESCONDIDA						
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
$\phi = 0,60$	1,659	1,659	1,659	1,659	1,659	1,659	1,659
$\phi = 0,80$	2,214	2,214	2,209	2,203	2,197	2,191	2,185
$\phi = 1,00$	3,697	3,697	3,691	3,685	3,679	3,673	3,667
$\phi = 1,20$	4,937	4,937	4,931	4,925	4,919	4,913	4,907

TABELA III

AREA APROX. MÁX. DAS FORMAS - m ²			
$\phi = 0,60$	$\phi = 0,80$	$\phi = 1,00$	$\phi = 1,20$
4,80	6,35	8,65	11,90

TABELA IV

VOLUME DE CONCRETO DA FUNDAÇÃO P/L = 1,00				
BUEIROS	$\phi = 0,60$	$\phi = 0,80$	$\phi = 1,00$	$\phi = 1,20$
SIMPLES	2,233	2,979	4,233	5,250

OBSERVAÇÕES

- 1 - USAR CONCRETO CICLÓPICO, CONTENDO 70% DE CONCRETO R_c28=225 kg/cm² E 30% DE PEDRA DE MÃO.
- 2 - O ASSENTAMENTO DOS TUBOS SERÁ FEITO SOBRE SOLO APOIADO A 95% OU MAIS DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE MÁXIMA SECA DO ENSAIO DNER-ME 47/64. O SOLO DEVERÁ SER APOIADO EM CAMADAS DE 20cm / DE ESPESSURA.
- 3 - AS DIMENSÕES SÃO EM METRO.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DA PARAIBA	ELABORADO PELA: DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	PB - TRECHO:	EXTREMIDADE DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR	P -
DER - PB	D.E.P.			DATA: