



UNIVERSIDADE FEDERAL

DA PARAIBA

CAMPUS II – CAMPINA GRANDE – PB

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

COORDENADOR: Ricardo Correia Lima

ORIENTADOR : Carlos Roberto Vasconcelos Costa

Aluno : Aristótenes Vilar

MARÇO/86

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
AVENIDA APRÍGIO VELOSO, 882 - Cx. Postal 518
TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222
58.100 - CAMPINA GRANDE – PB
BRASIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

Ao Coordenador do Estágio Ricardo Correia
Lima

Ao Engenheiro Arnaldo Dantas Wanderley do
D.E.R-PB

À SAMA - Sociedade Anônima de Mecanização
Agrícola

À todos que direta ou indiretamente con-
tribuíram de forma positiva para a reali-
zação deste.

OBJETIVO

O estágio tem como finalidade, cumprir o regulamento curricular da Universidade, como também pôr o aluno diante da prática, mostrar a sua responsabilidade e participação diante de um determinado ramo do seu curso.

O objetivo do relatório, portanto, é descrever o que foi colhido e realizado no período estagiário. Período este no qual o aluno fica a par do que é executado em determinada obra, por determinada empresa, os passos dados para tal realização, como as maneiras corretas de como se processar os mesmos para que se obtenha os resultados perfeitos da obra elaborada.

O relatório é o documento comprobatório que descreve o percurso do estagiário.

ÍNDICEPÁG.

1 - Apresentação	01
1.1 - Considerações Gerais	01
1.2 - Programa de Estágio	01
2 - Introdução	02
3 - Aterro Barragem-Livramento	03
3.1 - Projeto	03
3.2 - Material Utilizado	04
3.3 - Equipamento de Terraplenagem	05
3.4 - Execução	06
3.5 - Controle - Fiscalização	08
3.6 - Proteção	09
3.6.1 - Proteção dos Taludes	09
3.6.2 - Proteção do Coroamento	09
4 - Elevação de Greide	09
4.1 - Elevação de Greide-Taperoá	09
4.2 - Elevação de Greide-Teixeira	11
5 - Construção em Concreto Armado	12
5.1 - Projeto	12
5.2 - Traços	12
5.3 - Execução - Fiscalização - Controle	13
5.4 - Volume de Concreto	15
6 - Prospecção de Jazida	17
6.1 - Reconhecimento Preliminar	17
6.1.1 - Pessoal e Equipamentos Utilizados	17
6.1.2 - Sondagem	18
6.1.3 - Coleta de Amostras - Ensaios de Laboratório	19

ÍNDICE

PÁG.

6.2 - Prospecção Difinitiva	19
6.2.1 - Sondagem	19
6.2.2 - Ensaio Realizados	19
6.2.3 - Resultados Obtidos	20
6.3 - Volume	20
7 - Topografia	20
7.1 - Objetivo	21
7.2 - Nivelamento	21
7.3 - Levantamento de Seções	21
7.4 - Off-Set	22
8 - Conclusão	23
9 - Anexos	24
10 - Referências Bibliográficas	25

1 - APRESENTAÇÃO

01

1.1 - Considerações Gerais

1.2 - Programa de Estágio

1.1 - Considerações Gerais:

O Presente relatório vem, principalmente, descrever e documentar os trabalhos executados pelo estagiário durante o período de estágio supervisionado, que foi realizado no intervalo de 09 de janeiro a 28 de fevereiro, do ano de 1986, na PB 238 - Trecho: Taperoá - Teixeira.

O Estágio foi realizado junto ao Departamento de Estradas de Rodagem da Paraíba - DER-PB e supervisionado pelo Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPB - Campus II.

1.2 - Programa de Estágio:

Durante o período de Estágio foi acompanhado e executado tarefa de:

a) Topografia

- Nivelamento
- Contranivelamento
- Marcação de off-set

b) Laboratório

- Solos = Ensaio de: limite de Liquidez de plasticidade, granulometria; por peneiramento, compactação e CBR (ISC)
- Concreto - Moldagem de corpos de prova.

c) Escritório

- Cálculo das Fichas de ensaios
- Croquis de jazidas e cálculos existentes
- Classificação dos materiais HRB-AASHO
- Cálculo de volume de concreto.

d) Campo

- Liberação de trecho
- Densidade in situ
- Fiscalização de Obras Dartes (Bueiro) e terraplenagem
- Coleta de Amostras.

O primeiro contato do estagiário com o trecho, foi tomar conhecimento das obras que estavam sendo executadas e as que ainda estavam para iniciar ou iniciando.

O Trecho em questão é compreendido entre Taperoá e Teixeira na PB - 238 onde estavam sendo executadas algumas obras como sendo a elevação do greide da rodovia em (2) dois trechos, onde o nível da água subiu, quando da construção das barragens de Taperoá e Teixeira.

No trecho referente a barragem de Taperoá o problema foi mais crítico, uma vez que o trecho confinado e coberto com água foi maior e com o nível d'água chegando até aproximadamente 1,10m acima do greide da rodovia já existente.

Neste trecho, que compreende da estaca 136 a estaca 244, já estava num estágio de execução bastante avançado.

No trecho referente a Barragem de Teixeira, o nível da água não subiu mais que uns 50 a 60 cm acima do greide da rodovia já existente. Mas não deixou, mesmo assim, de ser um problema igual, uma vez que interrompeu o tráfego durante todo o período chuvoso na região.

Em todos os dois casos o tráfego ficou em condições precárias, através de desvios feitos em terreno bastante desfavorável para o mesmo.

Vale salientar que os dois problemas já haviam sido previsto desde a construção das barragens, e só tendo sido tomadas as devidas providências depois de ter ficado intransitável por um bom espaço de tempo, um trecho da rodovia de grande importância para a região.

Havia sido iniciado, também, a construção e recuperação de um aterro-barragem no trecho que vai da PB 238 a Livramento, trecho este ainda sem pavimentação. Um aterro-barragem

que foi executado sobre a jurisdição do DER-PB. A mesma fica localizada a 8 Km da PB 238, bem próximo a Livramento.

Todas estas obras foram executadas pela SAMA-Sociedade Anônima de Mecanização Agrícola.

O DER ficou localizado, com um laboratório e escritório, na cidade de Desterro, cidade esta que fica localizada na PB - 238 mais ou menos equidistante a Taperoá e Teixeira.

3.1 - Projeto

O Projeto foi elaborado visando dar uma maior estabilidade ao aterro já existente.

Havia sido construído um aterro-barragem há dois anos atrás que não apresentou nenhuma segurança e estabilidade devido as condições em que foi construída.

Foi executado um aterro com um talude de aproximadamente 1:1 e sem nenhum controle tecnológico na compactação e quanto ao material utilizado. O sangradouro não inspirava segurança, uma vez que não dava a vazão necessária nas cheias máximas.

A execução deste aterro já estava em fase de andamento, sendo executado a 7ª camada em um determinado trecho e no outro a 10ª camada.

O aterro já existente se apresentava em um estado de erosão bastante acentuado, devido aos fatores de intemperismo, atuando no maciço que foi executado sem um bom controle tecnológico. Ficando o aterro a mercê destes agentes em um certo espaço de tempo, apresentou-se um estado erosivo muito acentuado, comprometendo demasiadamente a estabilidade da barragem.

De acordo com os dados fornecido pelo fiscal de campo e o Engenheiro da fiscalização, foi possível fazer uma demonstração de como seria a seção máxima do aterro, incluindo o aterro já existente. (vide anexo 1.a e 1.b)

O aterro existente ficou com a cota de coroamento igual a cota da lâmina de sangria, não havendo a folga necessária.

Com a continuação do novo aterro, que vai envolver o já existente através do lado de jusante (lado seco) e subindo além da cota de coroamento existente, 2m de aterro, ficando assim a folga necessária.

O aterro existente apresenta um coroamento de aproximadamente (4) quatro metros de largura.

O coroamento final do aterro ficou com nove metros (9), para futuramente servir de plataforma rodoviária, na rodovia que liga a PB - 238 a Livramento, projeto este que já tramita pelo DER-PB, segundo informações.

O sangradouro que antes era composto por um bueiro de apenas duas células de $(2 \times 1,5) \text{ m}^2$, foi ampliado com 3 tubos circulares de 1,5m de diâmetro.

O novo projeto não alterou em nada, a cota da saleira, permanecendo o mesmo sangradouro, com a justaposição dos tubos circulares, na mesma cota de saleira.

3.2 - Material Utilizado

O material utilizado no aterro era proveniente de jazidas localizadas próximas do local de execução, com uma distância média de Transporte a mais reduzida, uma vez que as mesmas ocupavam áreas nas ombreiras, direita e esquerda do boqueirão, estendendo-se até bem próximo ao leito do riacho, pelo lado de jusante da barragem. Por este motivo apresentava duas grandes vantagens além da já citada:

- Fácil escavação
- Umidade bem próxima da ótima.

Um material classificado como sendo um solo argilo-arenoso, cujas propriedades vieram a atender as características técnicas pré-selecionadas para a execução do aterro, tais como: permeabilidade, resistência ao cisalhamento, coesão, defor-

mabilidade de acordo com os ensaios geotécnicos levados em consideração.

Para ser utilizado o solo das jazidas pesquisadas, primeiro foi expurgado o material considerado imprestável, fazendo-se a limpeza da jazida através de uma raspagem da camada mais superficial, de aproximadamente em 10cm de profundidade, onde contém: raízes, pedaços de pau, solo orgânico e outros materiais vegetais. O solo contém matéria orgânica e raízes podem dificultar os trabalhos de compactação ou deixar caminhos abertos para infiltração.

3.3 - Equipamentos de Terraplenagem

Pode-se definir terraplenagem como sendo o conjunto de operações sequenciadas, compostas de escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação, realizadas para movimentar terras de locais com excesso para locais com déficit, objetivando-se executar determinada plataforma projetada seguindo as condições geométricas definidas em projeto e as características geotécnicas normalizadas, de modo a permitir que o maciço terroso gerado tenha condições de suportar os esforços solicitados e os problemas ocasionados pela Variação Climática.

Podemos classificar os equipamentos de Terraplenagem em:

- 1ª unidade - Tração - tratores
- 2ª unidade - Escavo - empurradoras - trator ' c/ lâmina
- 3ª unidade - Escavo - carregadoras - enchedeiras
- 4ª unidade - Escavo - transportadora - Moto - Scaper

5ª unidade - Escavo - aplainadoras - Caterpillar (Patrol) motoniveladora,

6ª unidade - transporte - caminhão basculhante

7ª unidade - compactadores - rolos lisos, de pneus, vibratórios etc.

Na execução do Aterro-Baragem, foram usados equipamentos da 1ª, 2ª, 4ª, 5ª a 7ª unidades, ou seja, toda a movimentação de terra das jazidas, para o aterro foi feito através de moto-Scraper em número de 2 (dois), com o auxílio de um trator c/ lâmina. Nos trabalhos de nivelamento foi utilizado uma moto-niveladora e na homogeneização uma grade de discos puxada por um trator, e a compactação com um rolo compactador pé-de-carneiro.

Além destes equipamentos citados, foi utilizado ainda, um carro pipa para conduzir água até o aterro e fazer a regação do material quando necessário.

Esta equipe citada, desenvolveu satisfatoriamente todos os trabalhos de execução do aterro. Como se sabe da eficiência do Moto-Scraper p/ pequenas distâncias, não foi difícil transportar todo o material até o local do aterro, uma vez que eram em número de 2 (dois) e a uma distância média de transporte de aproximadamente 800m.

3.4 - Execução - Fiscalização - Controle

O Processo de execução foi conduzido normalmente.

O Processo consiste, basicamente, em escavar o material na jazida, transportar, espalhar com espessuras predeterminada, destorroá-lo homogeneizar, corrigir a umidade quando necessário e fazer a compactação.

Este processo foi executado seguindo o que foi dito em ordem como a seguir:

- O material é escavado, transportado e espalhado por 2 (duas) moto-scra-per auxiliados por um trator com lâmina do tipo D8;

- O material é espalhado com uma altura aproximadamente de 30cm;

- Depois de espalhado, o material é nivelado por uma motoniveladora;

- Em seguida faz-se a verificação da unidade;

- O material é molhado (quando necessário) com o auxílio de um carro pipa que trazia água da própria barragem onde era enchido através de uma moto-bomba a Diesel;

- O material agora é homogeneizado por uma grade de discos, puxada por um trator para em seguida receber a compactação.

- Agora a camada está pronta para a compactação que é feita por um rolo pé-de-carneiro, por ser o que dar maior eficiência na compactação devido as reentrâncias que ficam para melhor ligação com a camada posterior, evitando assim, caminho preferencial de percolação.

Este processo recebe ainda a participação da mão-de-obra para retirar as raízes e pedaços de pau e as pedras com dimensões superior a 12cm. São as chamadas raizeiras. Este processo é iniciado desde o momento que o material é espalhado e pode ser processado até o início da compactação.

A execução é sempre feita com a disposição dos materiais em faixas paralelas ao eixo da barragem, para que seja menor o aparecimento de planos preferenciais de infiltração.

O controle dos trabalhos de construção de uma barragem de terra compactada compreende a fiscalização do preparo da fundação para receber o aterro, da escavação dos empréstimos, da deposição, do condicionamento e da compactação do material.

Nas jazidas o fiscal seleciona as áreas a serem escavadas, determinando as respectivas profundidades de corte.

Espalhado o material na camada, o fiscal verifica a altura da camada (30cm), a umidade e qualidade de raízes e pedras com tamanho superior ao máximo permitido.

A umidade de compactação é muito importante que se aproxime da umidade ótima. A fiscalização só permite uma tolerância de $\pm 2\%$.

Depois desta verificação o fiscal libera a camada para ser compactada.

Na compactação, o fiscal observa o número de coberturas dada pelo rolo compactador. Era exigido 6 passadas para adquirir um grau de compactação de 100%. Um Pequeno descuido o número de passadas pode acarretar uma considerável queda no GC.

A compactação era aceita pela fiscalização com um GC de até 98%, (mínimo exigido).

Com um GC abaixo do mínimo permitido o trecho em questão seria escarificado, corrigida a umidade e compactado devidamente.

O controle da compactação foi feito pelos ensaios de massa específica aparente de campo pelo processo do frasco de areia (vê planilhas em anexo).

Vale salientar que o fiscal libera as camadas com um GC de até 95%.

Os furos eram feitos de 20 em 20m, em cada es taca procurando sempre o local onde o Grau de compactação fosse ' duvidoso.

A verificação da umidade era feita em 2 ponto da camada, ou mais, quando se tinha dúvidas quanta a mesma. Esta verificação era feita pelos processos do SPEED e/ou álcool.

3.6 - Proteção

3.6.1 - Proteção dos Taludes

Não houve nenhum critério de proteção ao Talude de montante, uma vez que o nível da água já se encontrava bastante ' alto e que o maciço antigo já existente não necessitaria, de imediato, de proteção.

Quanto ao Talude de jusante, foi adotado o ' plantio de grama.

3.6.2 - Proteção ao Coroamento

No coroamento foi deixado na última camada uma inclinação de aproximadamente 1% para ambos os lados do eixo para permitir o escoamento das águas das chuvas. Foi lançada uma camada de aproximadamente uns 10cm de pedrisco com areia a fim de impedir a saturação da superfície do coroamento.

4 - ELEVAÇÃO DE GREIDE

4.1 - Elevação de Greide (Taperoá)

O trecho a ser elevado compreende da estaca 136 a 244 ' com uma elevação de 3,6m acima do Greide já existente.

Todo o corpo do aterro já havia sido construído.

Já havia sido concluída a construção de um bueiro quadruplo celular para drenar as águas de um lado para o outro do aterro.

Depois de compactado o corpo de aterro é que se abriu um corte no aterro para ser construído o bueiro na estaca e cota determinada em projeto.

Depois de pronto o bueiro, faz-se a compactação do encontro do aterro com o bueiro para posteriormente ser compactado acima do mesmo, o corpo do aterro, a sub-base e base.

O Bueiro foi localizado na Estaca 192 + 7.

No encontro do bueiro, a fiscalização exigia um controle muito rígido quanto a compactação do mesmo, para no futuro não haver recalque no aterro formando um batente no encontro.

As camadas eram depositadas em camadas de no máximo 25cm.

Era feita a verificação da unidade bem próxima da ótima, através do Speedo.

A homogeneização do material era feita com mão-de-obra, através de pás e enxadas, uma vez que o espaço não dava para entrar máquinas.

A compactação foi feita com sapo mecânico onde dava no mínimo 6 coberturas por camada.

O controle da compactação foi feito através da "densidade in situ" processo do frasco de areia, onde era exigido um GC de 100%, sendo permitido no mínimo um GC de 98%.

Esta execução se processo até a última camada onde a partir daí possa a ser executado o resto do aterro com os equipamentos já citados, ficando em posição de receber a sub-base e base, o que já vinha sendo depositado a partir do início do Trecho.

O material de sub-base e base eram provenientes de jazidas onde, para a sub-base, o material era proveniente de uma jazida bem próxima ao aterro e para a base, de uma jazida que ficava a 6Km de distância.

Para escavar, transportar e espalhar este material se dispunha de uma equipe composta por:

Seis (6) caminhões basculhantes e uma enchedeira, um trator com lâmina tipo D8, e para espalhar uma patrol.

Como a distância média de transporte era muito grande, não podia ser feito com o auxílio de Moto-Scraper.

O material de base foi espalhado e não foi executado logo em seguida, por falta de material para o revestimento, como também para esperar a conclusão do trecho de Teixeira, que estava mais atrasado. Com isso o material ficou a mercê do tráfego normal.

4.2 - Elevação de Greide (Teixeira)

Os trabalhos neste trecho já estavam concluídos faltando receber a base e sendo iniciado a construção do Bueiro.

O corpo do aterro já estava compactado e da mesma forma do anterior, foi feito um corte p/ implantação de um bueiro Triplo celular 3 x 1.

O trecho compreende 2 sub-trechos da seguinte maneira:

- 1º Sub-trecho:

Entre as estacas 911 e 923

- 2º Sub-trecho:

Entre as estacas 930 e 938

(vê projeto geométrico)

5.1 - Projeto

Compreende a execução do Bueiro triplo celular 3 x 1 na estaca 915 da PB 238 (sub-trecho 1º).

A construção desta obra foi realizada em concreto armado e como não existia na Divisão de Estudos e Projetos - DER-PB, um projeto de BTCC 3 x 1, foi sugerido o projeto de um quadruplo celular, fazendo-se a modificação do quadro de ferragem, diminuindo a ferragem de uma célula (vê projeto anexo).

O projeto especifica um f_{ck} de 150 Kg/cm^2 para o concreto estrutural e com lastra em concreto magro.

Devido ao cronograma de trabalho da firma, só foi possível ao estagiário participar da concretagem do lastro, laje inferior e paredes. O restante laje superior e pontas de alas, ficou para ser executado no início de março, uma vez que os trabalhos de armação da ferragem e coloração das formas levaria algum tempo para ser preparados.

5.2 - Traços:

Para o Concreto Estrutural

Foi enviado para o laboratório em João Pessoa amostra da Brita e da areia para ser calculado o traço. Depois de um longo tempo em que se aguardava o resultado e quando já estava tudo pronto para iniciar a concretagem, soube-se que as amostras enviadas haviam sido misturadas por engano, não sendo possível calcular o traço.

Como a obra não podia parar e a firma empreiteira queria continuar os trabalhos, a única maneira foi liberar para se trabalhar com um traço empírico.

Liberaram, por telefone, para o Engenheiro fiscal do trecho, que podia tocar a obra com traço de 1:3:3 com um fator água / cimento de 0,55.

Como traço, foi dado também as dimensões das padiolas : uma para areia e outra para a brita.

Para o concreto magro

Para o concreto magro foi utilizado um traço 1:5:6 com $x = 0,70$.

Este concreto foi utilizado com o lastro de regularização.

5.3 - Execução:

Fiscalização e Controle

O controle tecnológico é feito pela fiscalização e compreende os trabalhos de acompanhamento da obra e controle desde a mistura até a cura do concreto.

Foi concretado inicialmente um lastro de 10cm em concreto magro como camada de regularização.

Ferragem:

Antes de iniciar a concretagem das lajes e das paredes foi feita a conferência da ferragem.

As peças estruturais haviam sido armadas por um mestre de obra com ajuda de um carpinteiro para moldar as formas.

A ferragem foi conferida uma a uma.

(vê quadro de ferragem em anexo)

Mistura:

Na mistura ou amassamento, é onde os materiais componentes com a areia, brita, cimento e água, entram em contato íntimo

obtendo-se uma mistura geral de todos os materiais.

O amassamento do concreto foi feito mecanicamente através de betoneira no local da obra.

A Betoneira possuía uma caçamba carregadora, onde eram colocados todos os componentes do concreto, menos a água que era medida e colocada em lata.

Os materiais eram colocados na caçamba, todos de uma só vez da seguinte maneira:

- 1 saco de cimento
- 3 padiolas de areia
- 3 padiolas de brita.

A água seria acrescentada quando os materiais já haviam sido colocados na betoneira. É neste processo onde exige da fiscalização um controle bem mais rigoroso, uma vez que a resistência do concreto depende fundamentalmente da quantidade de cimento em relação aos agregados e do fator água/cimento.

Transporte:

O transporte do concreto era feito a uma certa distância e determinados cuidados para evitar a segregação.

A betoneira estava localizada bem próxima da obra para facilitar estes trabalhos.

O transporte foi feito por carrinhos de mão de uma só roda revestida de borracha para diminuir a segregação.

Lançamento:

O lançamento compreende a colocação do concreto nas formas ou local de aplicação.

A fiscalização se preocupou em verificar as ~~d~~ormas e fazer uma limpeza antes do lançamento do concreto.

O lançamento foi feito sempre num período de no máximo 5 min, devido a facilidade e organização na concretagem.

Adensamento:

O objetivo do adensamento é obter-se um concreto compacto, com o mínimo de vazios possível, devido a retirada do ar e pelo seu arranjo interno.

O adensamento foi feito com um vibrador de imersão.

Este processo foi acompanhado pela fiscalização para se garantir um bom adensamento.

Cura:

Depois de lançado o concreto, esperou-se o fim de pega para se iniciar o processo de cura. Processo que evita a evaporação pré-matura da água de amassamento necessária à hidratação do cimento.

Como foi usado o cimento pozolânico, recomendou-se e acompanhou-se, segundo a NB-1, a cura por um período de no mínimo 15 dias.

Este processo foi feito com a irrigação periódica das superfícies por um homem constante na obra, transportando com um galão de 2 latas, água da barragem a uma pequena distância.

Controle:

Para controle da resistência do concreto foram moldados corpos de provas pelo método MB-2 da ABNT.

5.4 - Volume de Concreto (vê anexo)

- Concreto Magro

$$V_I = 9,8 \times 11,4 \times 0,10 = 11,17 \text{ m}^3$$

$$V_{II} = 2 \frac{(14,2 + 9,8 \times 0,1)}{2} = 7,2 \text{ m}^3$$

$$V_T = V_I + V_{II} \quad V_T = 18,37 \text{ m}^3$$

Concreto Estrutural

$$V_I = (9,8 \times 11,4 \times 0,2) = 22,34 \text{ m}^3$$

$$V_{II} = 4(1 \times 0,20 \times 11,40) = 9,12 \text{ m}^3$$

$$V_T = V_I + V_{II} \quad (V_T = 31,5 \text{ m}^3)$$

Neste trabalho são fixados os critérios básicos que foram seguidos na realização dos estudos de uma jazida de material para ser utilizado como base nos sub-trechos que correspondem das Estacas 911 a 923 e 930 a 938.

6.1 - Reconhecimento Preliminar

Com base no projeto geométrico do trecho em estudo, procede-se ao reconhecimento e à localização da jazida de material aproveitável, ao longo do trecho.

Como na faixa de domínio não foi encontrado solo adequado, o reconhecimento se estendeu, tendo em vista a localização do material dentro da menor distância de transporte considerada viável economicamente.

6.1.1 - Pessoal e Equipamento Utilizado:

Foi utilizado a seguinte equipe de pesquisa e equipamento:

a) Pessoal

1 = Laboratorista

2 = Trabalhadores braçais

b) Equipamento

1 = Camioneta

2 = duas picaretas

3 = duas pás

4 = Sacos de lona com capacidade p/ 60 Kg

5 = Etiquetas para identificação

6 = Trena e balisa

No reconhecimento, tomou-se um primeiro contato com a jazida, de modo a verificar a possibilidade da sua utilização, tendo em vista qualidade e quantidade do material.

Determinada a localização do material julgado aproveitável, anota-se a posição da jazida em sua localização, demarcando a área a ser pesquisado.

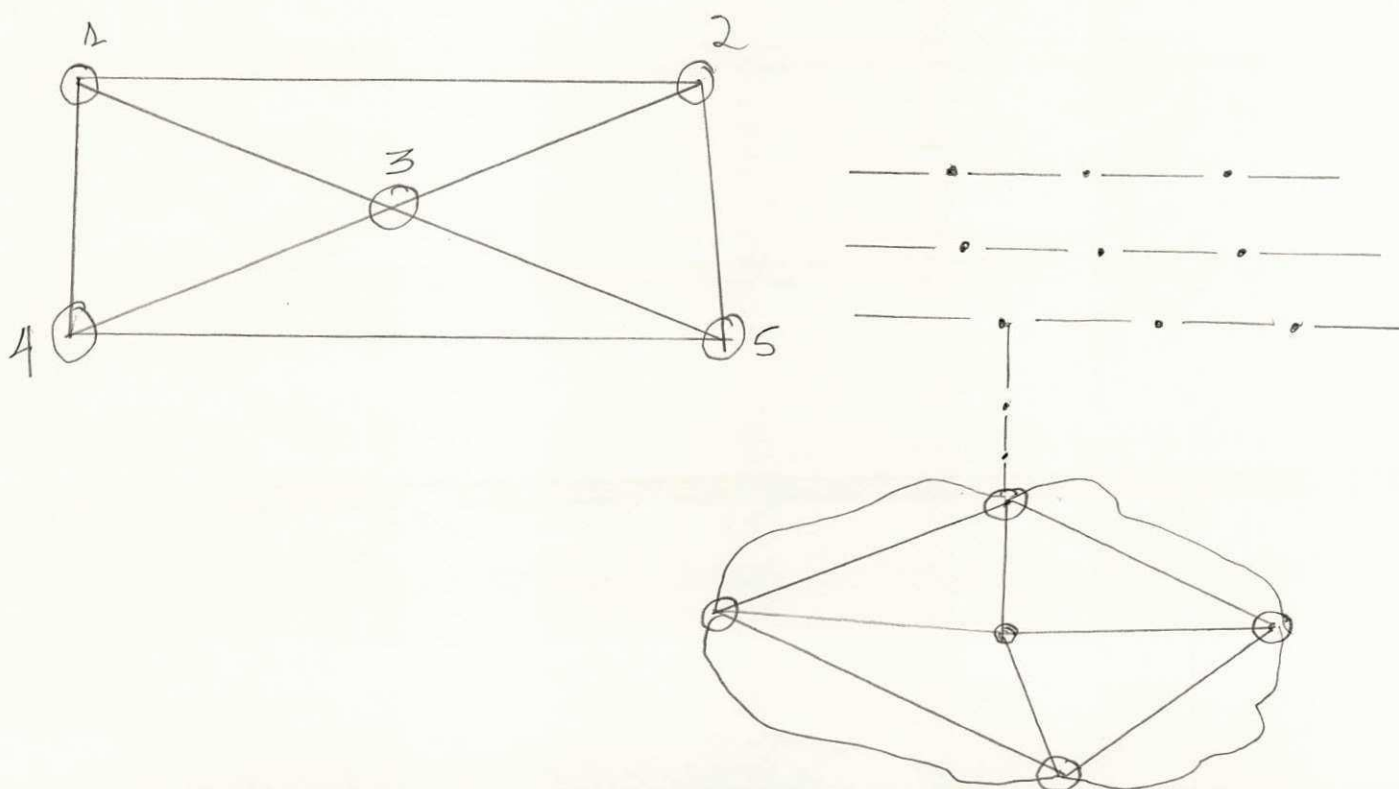
6.1.2 - Sondagens

Foram executados 5 furos de sondagens, sendo 4 na periferia e um no centro da área convenientemente localizada, até uma profundidade julgada necessária.

Para a jazida considerada aproveitável, na inspeção de campo, procedeu-se da seguinte maneira:

- Medindo-se a distância de cada furo de sondagem aos furos vizinhos, determinando-se a área e os volumes aproximados dos materiais aproveitáveis.

- Indicando-se em um croqui a localização da jazida em relação ao eixo da estrada.



A coleta de amostras de identificação e feita nos furos de sondagem.

De cada furo foi coletada amostra necessária à realização dos ensaios de caracterização e de CBR, num total mínimo de 50 Kg, usando-se sacos de lona de tamanho grande.

As espessuras de cada horizonte foi anotada e caracterizada expedidamente.

As amostras coletadas, foram conduzidas ao laboratório e analisadas, onde foi feito os ensaios de caracterização e CBR.

Com os resultados dos ensaios realizados a jazida foi julgada satisfatória, tendo seu material se enquadrado nas especificações em vigor.

6.2 - Prospecção Definitiva

Uma vez constatado o aproveitamento da jazida, fez-se o seu estudo definitivo, bem como a determinação do volume disponível.

6.2.1 - Sondagem

Lançou-se uma malha de 40m de lado, dentro dos limites da jazida, compreendendo nove (9) furos; cada furo com uma profundidade atingindo toda a camada de material considerada utilizável na prospecção preliminar.

Coletou-se material para realização de todos os ensaios de caracterização, CBR e compactação da mesma forma feita anteriormente.

6.2.2 - Ensaio Realizados

- Granulometria por peneiramento, limite de li

quidez, limite de plasticidade, compactação e CBR.

- O ensaio de granulometria foi feito por peneiramento simples.

- O ensaio do Índice de Suporte California ou CBR foi feito com energia de compactação correspondente ao ensaio AASHO intermediário;

- Através do ensaio de compactação determinou-se a densidade máxima e o teor ótimo de umidade, com energia de compactação equivalente ao AASHO intermediário, através do Método de Ensaio - DNER - DPTM-48-64.

De posse dos resultados destes ensaios, calculou-se o índice de grupo e classificou-se os solos constituintes de cada horizonte da jazida de acordo com a classificação HRB e determinou-se a faixa granulométrica utilizada pela AASHO e pelo DNER.

6.2.3 - Resultados Obtidos

Os resultados dos ensaios encontram-se em um quadro resumo juntamente com as fichas de ensaio (em anexo).

6.3 - Volume

Com a rede de furos e a profundidade de cada furo foi possível se calcular o volume da jazida.

Para o cálculo do volume utilizável da jazida foi utilizada uma profundidade média dos furos a partir de 10cm que corresponde a parte de expurgo por conter matéria orgânica.

7 - TOPOGRAFIA

É a ciência aplicada cujo objetivo é representar a configuração de uma porção de terreno com as benfeitorias que estão em sua superfície.

É a ciência aplicada que através de plantas com curvas de níveis, representa o relevo do solo com todas as suas elevações e depressões.

- Medir ou calcular distâncias horizontais e verticais
- Calcular ângulos horizontais e verticais com alta precisão.
- Fazer levantamento plano-altimétricos de terrenos
- Locação de projetos
- Nivelamentos.

Nivelamento

É um trabalho feito topógrafo, durante a execução de obras, que controla as prumadas, os níveis e alinhamentos.

O nivelamento do eixo e dos bordos foi realizado geometricamente, por meio de níveis de luneta e miras.

O nivelamento é feito após a firma construtora enviar ao topógrafo do DER "Solicitação de Liberação". Esta solicitação é por meio de ficha padronizada pela empresa. De posse da solicitação o topógrafo se dirige com sua equipe e aparelhagem ao campo onde o faz o nivelamento. Feito isto, volta ao escritório e calcula as "cotas do terreno", "cotas de terraplenagem" e faz o confronto com as cotas do projeto se as discrepâncias forem apreciáveis, não libera o trecho, caso contrário, libera e manda que o laboratorista verificar o GC, se o mesmo estiver dentro dos limites permitidos, o trecho será liberado.

Levantamento de Seções

É um estudo que se faz nas rodovias com a finalidade de se conhecer o transporte de terra, ou seja, o volume total de corte ou de aterro.

Nos trechos retos as seções distam 20m, nos trechos curvos 10m. O topógrafo faz o levantamento com a finalidade de adquirir dados p/ desenhar as seções transversais (terreno natural) ; este levantamento é feito com níveis de luneta e miras. Em cada seção coloca-se a mira no eixo e nos 10m de cada lado. Estas seções servem para o cálculo da cubação.

OFF-SET

É a projeção horizontal, medida desde o final da plataforma até o ponto que o talude toca o terreno natural, isso é feito para ambos os lados da pista.

O cálculo de off-set objetiva fornecer elementos para se executar os aterros e os cortes que existem nas diversas estações que compõem o projeto.

CONCLUSÃO

Ao participar do Estágio, o aluno tem a oportunidade de por em prática e fazer análises em cima de toda uma Teoria vista no decorrer do curso.

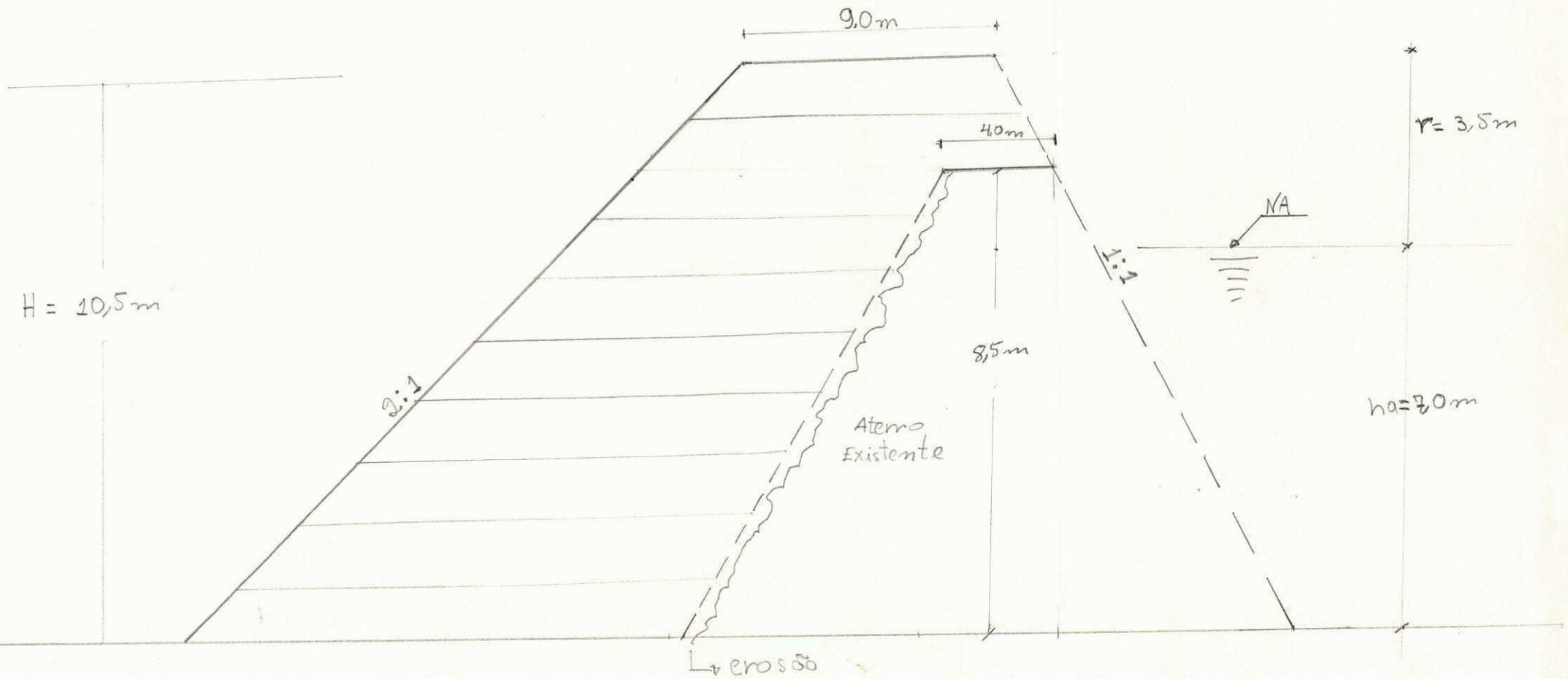
O Estágio é, sem dúvida, muito importante para o aluno, uma vez que futuramente, não estará na condição de simples estagiário, e sim de engenheiro, arcando com certas responsabilidades.

É neste primeiro contacto que o aluno sente as dificuldades que futuramente surgirão, e é a partir daí que começa a despertar o interesse e a curiosidade para uma fase de preparação para enfrentar determinadas situações.

Foram contatos diretos com vários tipos e formas de tarefas, com Empresa e finalmente com pessoas de todas as classes de nível social. Contatos esses que só trouxe aproveitamento e experiência profissional e social dentro do campo escolhido pelo estagiário.

A n e x o s

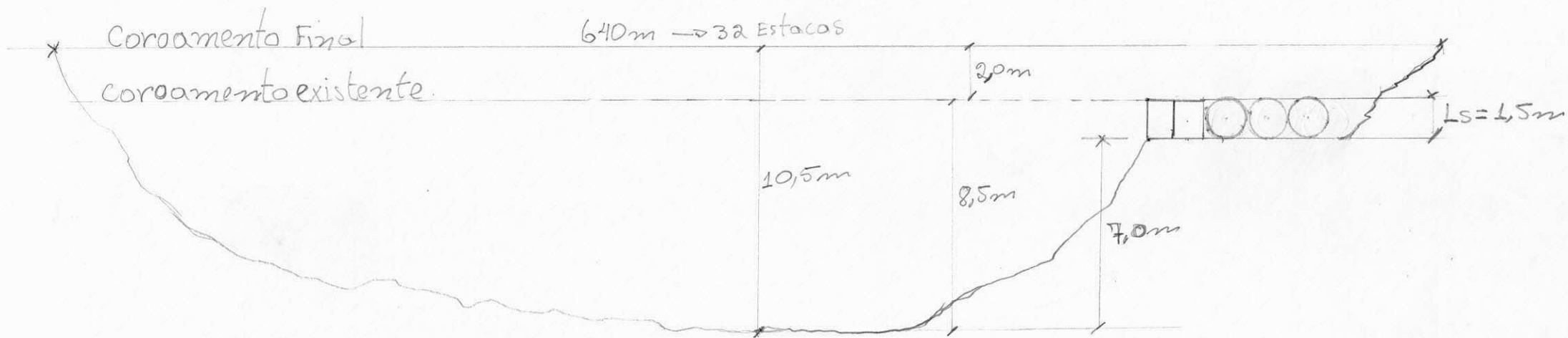
Anexo 1.d

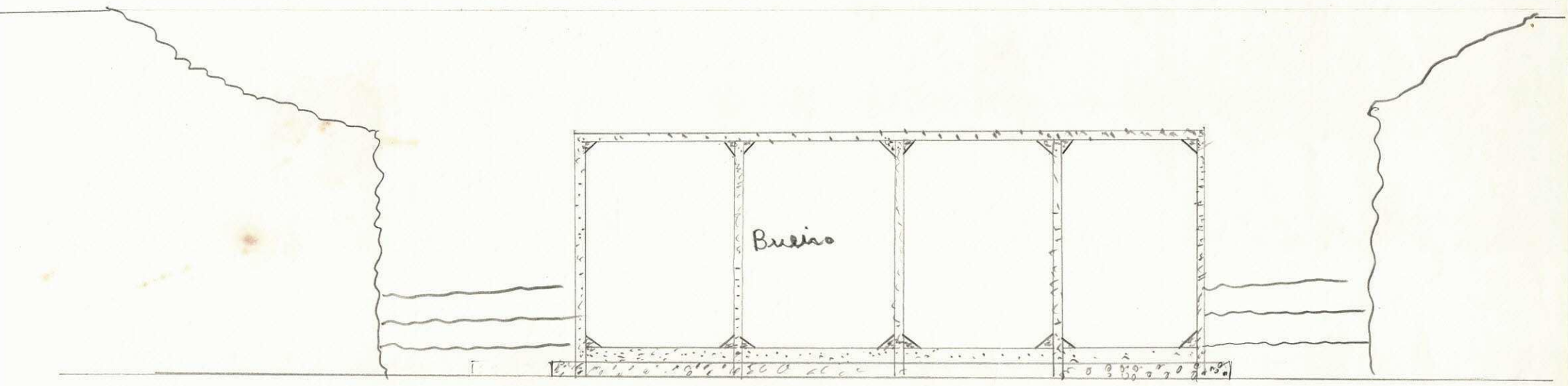


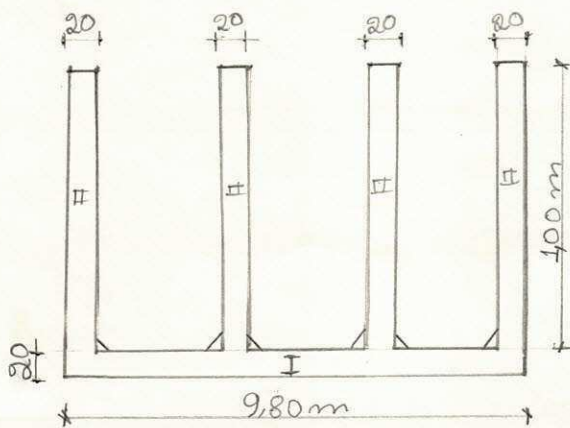
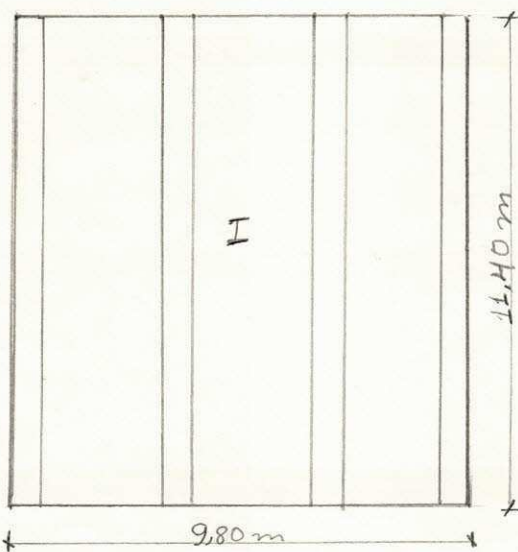
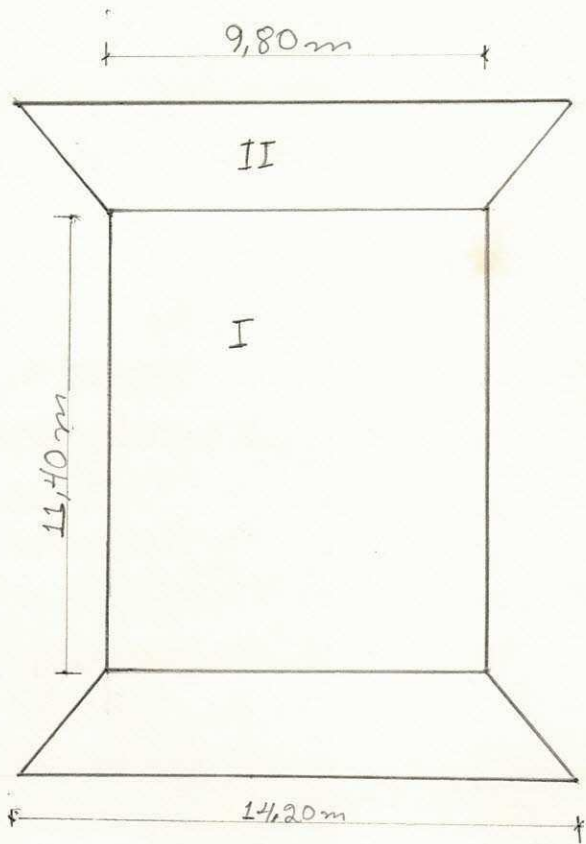
Escala vertical: 1cm : 1m
Escala Horizontal: 1cm : 2m

H ⇒ Altura total da Barragem
ha ⇒ Altura de acumulação
r ⇒ Revanche.
Ls ⇒ Lâmina de songria

Anexo 1-b.







Laje Inferior e Paredes

Quadro de Ferragem

Nº	Ø	Quant.	Comp. Unit.(m)	Comp. total(m)	Peso p/m (kg)	Peso total(kg)	Peso total + Perdas
1	1/2"	69	9,80	676,2	0,985	666,10	732,66
2	1/2"	114	3,35	381,90	0,985	376,17	413,79
3	5/16"	346	1,38	477,48	0,383	182,87	201,16
4	5/16"	130	11,40	1482,00	0,383	567,61	624,37
5	5/16"	171	2,00	342,00	0,383	131,00	144,10
6	1/2"	134	1,30	174,2	0,985	171,59	188,75
					total	5/16"	970,00
						1/2"	1.336,00

REGISTRO		No.					
FURO		No.	1	2	3	3	4
PROFUNDIDADE - cm -	DE	-	0	0	0	0	0
	A	-	30	30	30	30	30
DATA		-	10.01.86	20.01.86			
ESTACA		-	192+7				
POSIÇÃO		E-X-O	D	E	E	E	D
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	3990	3400	3600	3390	3400
	DIFERENÇA	A-B	2710	2600	2400	2630	2600
FUNIL		No.	1	1	1	1	1
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	460	460	460	460	460
PESO DA AREIA NO FURO (g)		A-B-C-P	2950	2140	1940	2170	2140
DENSIDADE DA AREIA (g/dm ³)		d	1329	1329	1329	1329	1329
VOLUME DO FURO (dm ³)		$V = \frac{P}{d}$	1693	1610	1460	1637	1610
UMIDADE		h%	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3550	3300	2980	3410	3200
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	2195	2370	2610	3105	2976
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dm ³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	1327	1365	1788	1903	1845
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	No.					
	DENS. MÁXIMA (g/dm ³)	Dm	1870	1870	1870	1870	1870
	UMIDADE ÓTIMA	H%	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
GRAU DE COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	101%	99%	96%	102%	98
UMIDADE 20 80 50							
CÁPSULA		No.					
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph ₁					
PESO DO SOLO SECO (g)		P _s					
PESO DA ÁGUA (g)		$P_w = P_{h1} - P_{s1}$					
UMIDADE		$W\% = \frac{P_w}{P_{s1}}$					
OBSERVAÇÕES: zona - A							
RODOVIA:		TRECHO:			SUBTRECHO:		
PROCEDÊNCIA: TÉCNICO DO BUREAU				OPERADOR:		CALCULISTA:	VISTO:
				DENSIDADE "IN SITU"			
				MÉTODO DO FRASCO DE AREIA			

REGISTRO		NO.					
FURO		NO.	5				
PROFUNDIDADE - cm -	DE	—	0				
	A	—	30				
DATA		—	23 01.86				
ESTACA		—	19217				
POSIÇÃO		E - X - D	6				
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6600				
	DEPOIS	B	3380				
	DIFERENÇA	A - B	3220				
FUNIL		NO.	1				
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	660				
PESO DA AREIA NO FURO (g)		A - B - C - P	2160				
DENSIDADE DA AREIA (g/dm ³)		d	1320				
VOLUME DO FURO (dm ³)		$V = \frac{P}{d}$	16,25				
UMIDADE		u _s	75				
PESO (H) DO SOLO ÚMIDO (g)		P _h	3400				
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + u}$	3162				
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dm ³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	1946				
ENSAIO LABORATORIO	REGISTRO	NO.					
	DENS. MÁXIMA (g/dm ³)	D _m	1870				
	UMIDADE ÓTIMA	u _s	11,2				
GRAU DE COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	103%				
UMIDADE							
CAPSULA		NO.					
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		P _{h1}					
PESO DO SOLO SECO (g)		P _{s1}					
PESO DA ÁGUA (g)		$P_a = P_{h1} - P_{s1}$					
UMIDADE		$u\% = \frac{P_a}{P_{s1}}$					
OBSERVAÇÕES:							
RODOVIA:		TRECHO:			SUBTRECHO:		
PROCEDÊNCIA: Encontro de Bueiro				OPERADOR:		CALCULISTA:	VISTO:
				DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA			

REGISTRO		No.					
FURO		No.	1	2	3	4	5
PROFUNDIDADE - cm -	DE	—	0	0	0	0	0
	A	—	20	20	20	20	20
DATA		—		17.01.86			
ESTACA		—	10	15	20	25	30
POSICÃO		E - X - D	X	D	E	X	
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	3400	3310	3380	3350	3450
	DIFERENÇA	A - B	2600	2690	2620	2650	2550
FUNIL		No.	1	1	1	1	1
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	460	460	460	460	460
PESO DA AREIA NO FURO (g)		A - B - C - P	2140	2230	2160	2190	2390
DENSIDADE DA AREIA (g/dm ³)		d	1329	1329	1329	1329	1329
VOLUME DO FURO (dm ³)		$V = \frac{P}{d}$	1610	1677	1625	1642	1798
UMIDADE		h %	8,1	8,1	6,9	8,1	8,1
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3335	3385	3155	3285	3485
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3085	3131	2957	3038	3223
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dm ³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	1916	1867	1816	1944	1793
ENSAIO LABORATORIO	REGISTRO	No.					
	DENS. MÁXIMA (g/dm ³)	Dm	1890	1890	1890	1890	1890
	UMIDADE ÓTIMA	H %	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
GRAU DE COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	101%	98%	96%	97%	95%
UMIDADE							
CÁPSULA		No.					
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph ₁					
PESO DO SOLO SECO (g)		P _{s1}					
PESO DA ÁGUA (g)		Pa = Ph ₁ - P _{s1}					
UMIDADE		$h\% = \frac{P_a}{P_{s1}}$					
OBSERVAÇÕES: 96 A 32 7 ^o CAMADA EMP. EST. 09 EST. ENTRE 09026 10 ^o camada							
RODOVIA:		TRECHO:			SUBTRECHO:		
PROCEDÊNCIA: XXXXXXXXXX				OPERADOR:		CALCULISTA:	VISTO:
Aterro-Borrachem de Livramento				DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA			

REGISTRO		No.					
FURO		No.	1	2	3	4	
PROFUNDIDADE - cm -	DE	—	0	0	0	0	
	A	—	20	20	20	20	
DATA		—	11.01.86			13.01.86	
ESTACA		—	10	15	20	10	
POSICÃO		E - X - D	X	E	D	X	
PESO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000	6000	
	DEPOIS	B	3350	3550	3340	3300	
	DIFERENÇA	A - B	2650	2450	2660	2700	
FUNIL		No.	1	1	1	1	
PESO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	460	460	460	460	
PESO DA AREIA NO FURO (g)		A - B - C - P	2090	1990	2200	2240	
DENSIDADE DA AREIA (g/dm ³)		d	1329	1329	1329	1329	
VOLUME DO FURO (dm ³)		$V = \frac{P}{d}$	1573	1497	1655	1685	
UMIDADE		h %	8,7	8,7	8,7	7,5	
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	2885	3035	3225	3435	
PESO DO SOLO SECO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	2654	2792	2967	3195	
DENSIDADE DO SOLO SECO (g/dm ³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	1684	1865	1793	1896	
ENSAIO LABORATORIO	REGISTRO	No.	—				
	DENS. MÁXIMA (g/dm ³)	Dm	1890	1890	1890	1890	
	UMIDADE ÓTIMA	H %	10,5	10,8	10,8	10,8	
GRAU DE COMPACTAÇÃO		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	89%	99%	95%	100%	
UMIDADE							
CÁPSULA		No.					
PESO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph ₁					
PESO DO SOLO SECO (g)		P _{s1}					
PESO DA ÁGUA (g)		$P_a = P_{h1} - P_{s1}$					
UMIDADE		$h\% = \frac{P_a}{P_{s1}}$					
OBSERVAÇÕES: 8ª CAMADA TRILHO ENTRE AS EST 09, 22							
RODOVIA:		TRECHO: ATERRO - BARRAGEM DE LINDAMENDO			SUBTRECHO:		
PROCEDÊNCIA: E.M.R. EST 09, 22				OPERADOR:		CALCULISTA:	VISTO:
				DENSIDADE "IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA			

ALDA: FORMIGA

ATUREZA: BASE COM 30% AREIA

PROPRIETÁRIO: VALDECI ANDRIM

MD: PROJ: FEIXEIRA

VOLUME: 3.648 m³

x PARGO: 640 m³

AL. UTILIZAVEL: 3.008 m³

PROF. MEDIA: 57 cm

MALHA: 40x40 cm

FEIXEIRA

NSP: 1113 L.C.

BREJINHOS

100M
↓

F-09	F-04	F-03
PROF: 60	PROF: 50	PROF: 50
F-08	F-05	F-02
PROF: 60	PROF: 60	PROF: 70
F-07	F-06	F-01
PROF: 60	PROF: 60	PROF: 40

MALHA
40x40

APROVIA 13-231	TRECHO DESTERRO TEIXEIRA	BUB-TRECHO M. S. P. S. S. S. S. S.
PROCEDÊNCIA (SAIBREIRA) J. FORMIGA	LOCALIZAÇÃO A 1000M EST. 1113 PBT. 110	CALCULISTA GILMO CEGO
OPERADOR EQUIPE	VISTO [assinatura]	LABORATÓRIO D.E.R.-PB

REGISTRO N.º	79	78	83	81	82	83				
FURO	02	04	06	07	08	09				
PROFUNDIDADE	10-80	10-60	10-60	10-70	10-60	10-70				
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"								
		1"		97	99		98	99		
		3/8"	79	67	83	80	68	78		
		N.º 4	62	54	67	64	55	62		
		N.º 10	55	50	60	57	50	55		
		N.º 40	34	26	38	34	29	35		
		N.º 200	9.4	01	10	09	07	12		
FAIXA ASSHO	D	B	D	D	B	D				
LL	ML	ML	ML	ML	ML	ML				
IP	MP	MP	MP	MP	MP	MP				
EA										
IG										
CLASSIF. H R B										
12 GOLPES	DENS. MAX.									
	UMID. ÓTIMA									
	C. B. R.									
	EXPANSÃO									
26 GOLPES	DENS. MAX.	2100	2060	2085	2110	2050	2040			
	UMID. ÓTIMA	9.0	8.7	8.9	9.6	9.5	9.5			
	C. B. R.	142	68	93	107	86	85			
	EXPANSÃO	0	0	0	0	0	0			
56 GOLPES	DENS. MAX.									
	UMID. ÓTIMA									
	C. B. R.									
	EXPANSÃO									
APROVEITÁVEL SIM (S) NÃO (N)										

OBSERVAÇÕES: O ENSAIO DE EQUIVALENT AREIA, NÃO FOI EXECUTADO, POR QUE O SR. ARNALDO, DISSSE, QUE NÃO SERIA NECESSÁRIO, DESTERRO, 07-02-86. [assinatura]



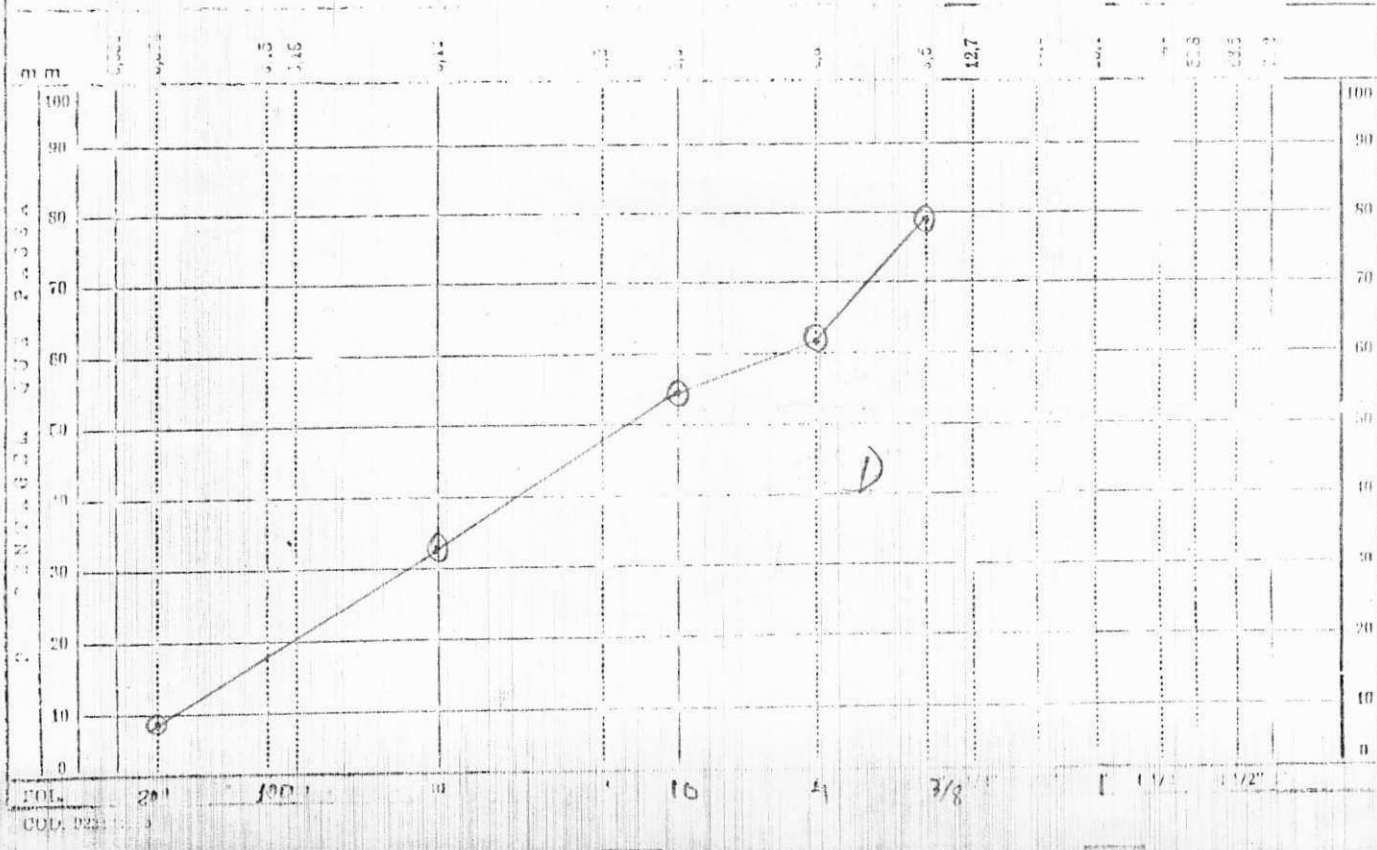
FRANULOMETRIA POI PE EIRAMENTO

RODOVIA PB-238	TRECHO DESTAHO - Teixeira	REGISTRO 79/86
PROVENIENCIA (SI, JAZ, AT, ETC.) Fazenda Formiga	LOCAL (ALTO, EST, L, O) Euro-02	PROFUNDIDADE em 10-80
DATA BASE	CALCULISTA 30% Areia	LABORATORIO DER. P.B.

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA N.º	30 30		CÁPSULA N.º	43	100
PESO BRUTO ÚMIDO	50		PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO	2 1500	100
TARA DA CÁPSULA			PESO RETIDO NA PEN. 10		
PESO DA ÁCU.			PESO ÚMIDO PASS. PEN. 10		
PESO DO SOLO SECO			PESO SECO PASS. PEN. 10		
UMIDADE			PESO DA AMOSTRA SECA	1480.8	3 98.7
UMIDADE MÉDIA	1 3				

PENEIRAMENTO

	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% QUE PASSA AM TOTAL	CONSTANTES	
	Pol.	mm				COL. 1	COL. 2
AMOSTRA TOTAL	3"	76.2				3"	$K 1 = \frac{100 + 1}{2} = 0.0684$
	2 1/2"	68.5				2 1/2"	$K 2 = \frac{4}{12} = 0.0557$
	2"	59.8				2"	
	1 1/2"	39.1				1 1/2"	
	1"	25.4				1"	
	3/4"	12.1				3/4"	
	1/2"	12.7				1/2"	
	3/8"	2.5	326.2	1154.6	79	3/8"	
	Nº 4	4.5	248.5	906.1	62	Nº 4	
	Nº 10	2.0	103.5	802.6	55	Nº 10	
PARCIAL			COL. 4	COL. 5	COL. 6	OBSERVAÇÕES	
	0.75"	2.12	36.9	61.8	34	Loc: à 1000 m. da estaca	
	0.425"	2.15				113. P.B.T 110	
	0.25"	2.74	45.0	16.8	9.4	L.E	





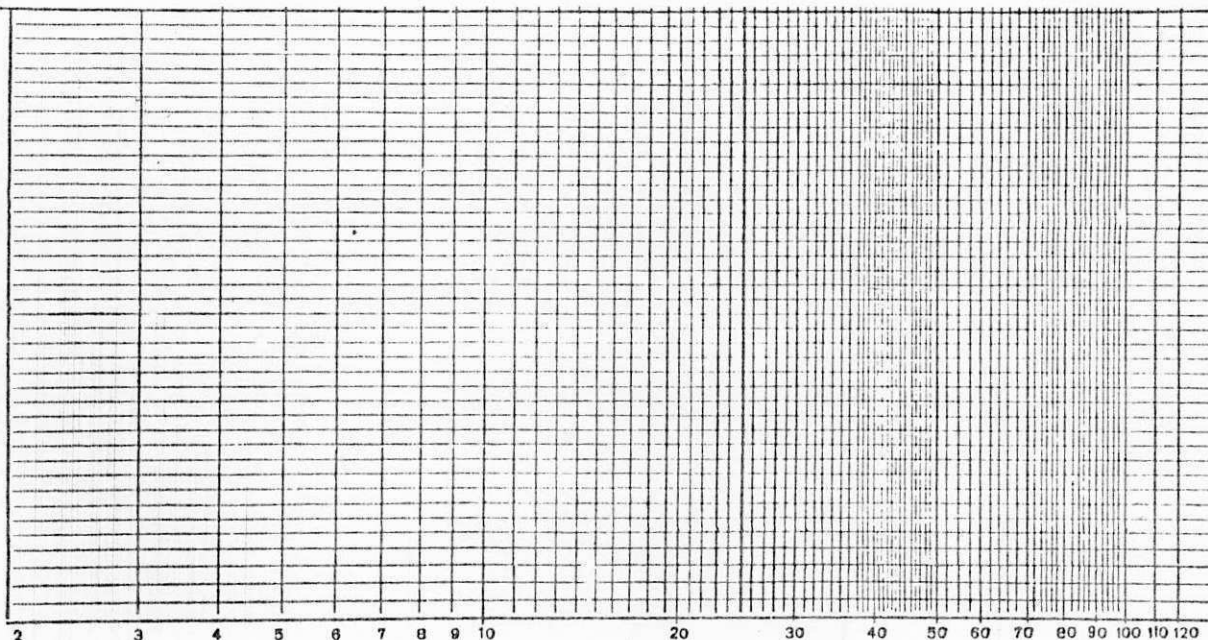
ÍNDICES FÍSICOS

RODOVIA PB: 238	TRECHO DESTERRA-TRIXEIRA	REGISTRO 79/86
PROCEDENCIA (SL, JAZ, AT, ETC) JAZIDA FORMIGA	LOCAL (FURO, EST., LADO) 02	PROFUNDIDADE (cm) 10-80
OPERADOR DATA BASC	CALCULISTA VISTO 30% AREIA	LABORATÓRIO D.E.R.-PB

LIMITE DE LIQUIDEZ

1	CÁPSULA N.º					OBSERVAÇÕES	LOC: A
2	N.º DE GOLPES						1000M DA EST. 113
3	PESO BRUTO ÚMIDO						PBT: 110 L.E
4	PESO BRUTO SECO						
5	TARA DA CÁPSULA						
6	PESO DA ÁGUA						
7	PESO DO SOLO SECO						
8	UMIDADE						

TEOR DE UMIDADE



NÚMERO DE GOLPES

LIMITE DE PLASTICIDADE

1	CÁPSULA N.º					LL	_____ %
2	PESO BRUTO ÚMIDO					LP	_____ %
3	PESO BRUTO SECO					IP	_____ %
4	TARA DA CÁPSULA					LC	_____ %
5	PESO DA ÁGUA						
6	PESO DO SOLO SECO						
7	UMIDADE						

FATORES DE CONTRAÇÃO

1	NÚMERO DA CÁPSULA			7	VOLUME DA CÁPSULA		
2	PESO BRUTO ÚMIDO			8	VOL. MERCURIO DESLOC.		
3	PESO BRUTO SECO			9	MUDANÇA DE VOLUME cm ³		
4	PESO DA CÁPSULA			10	PERCENTAGEM DA ÁGUA		
5	PESO DA ÁGUA			11	PERC. DA MUDANÇA DE VOL.		
6	PESO DO SOLO SECO			12	LIMITE DE CONTRAÇÃO		

L. C. MÉDIA _____



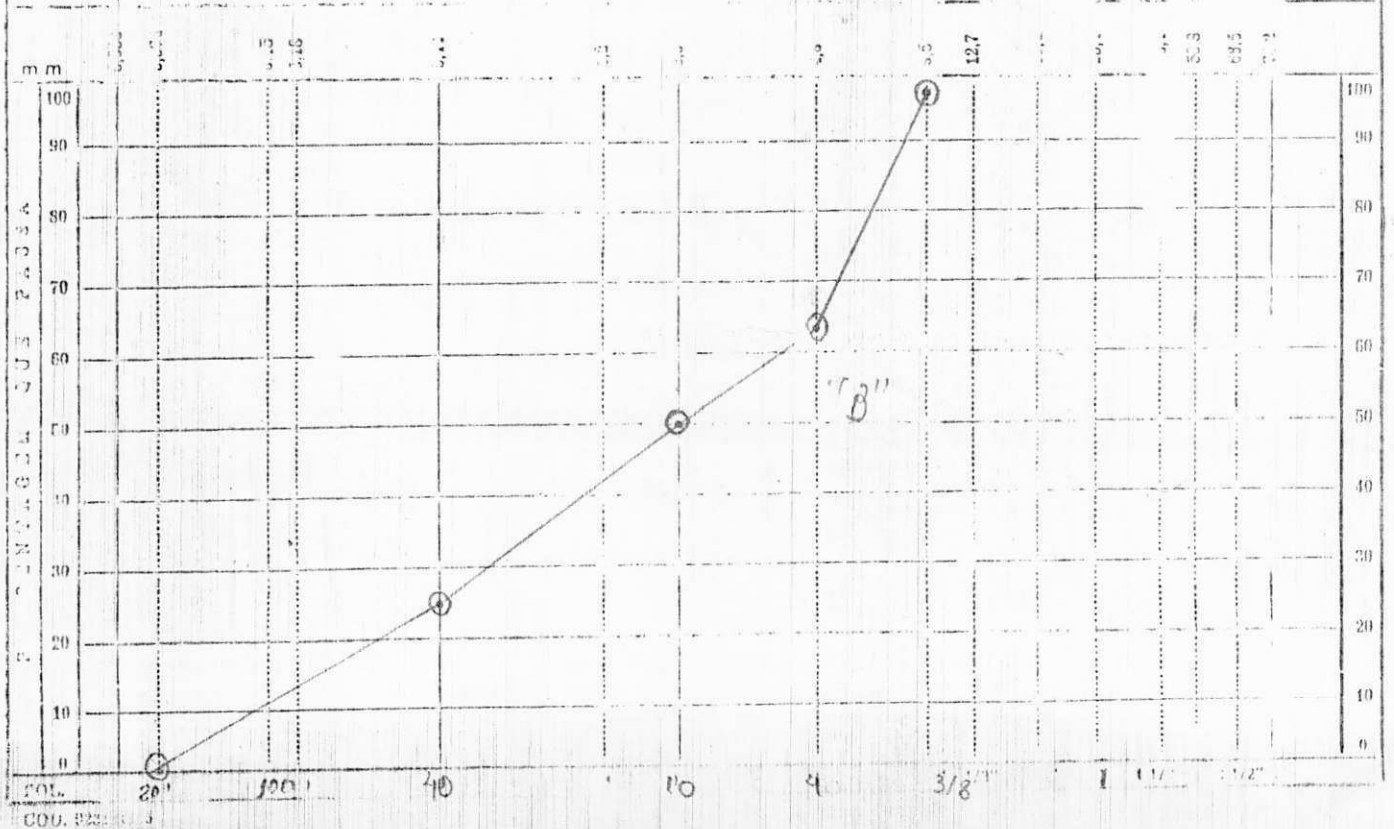
FRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

RODOVIA PB - 238	TRECHO Destino - Teixeira	REGISTRO 78/86
PROCEDENCIA (SL, JAZ, AT, TC) Jazida - Formiga	LOCAL (FURO, EST, L, O) Furo - 04	PROFUNDIDADE (em) 10-60
OPERADOR BASE	CALCULISTA 30% Amia	LABORATORIO DEA P.B.

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA N.º	18		CÁPSULA N.º	56	48
PESO BRUTO ÚMIDO	50		PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO	2 1500	100
TARA DA CÁPSULA			PESO RETIDO NA PEN. 10		
PESO DA ÁGUA			PESO ÚMIDO PASS. PEN. 10		
PESO DO SOLO SECO			PESO SECO PASS. PEN. 10		
UMIDADE			PESO DA AMOSTRA SECA	1485.1	3 99.0
UMIDADE MÉDIA	1 1.0				

PENEIRAMENTO

	PENEIRAS		PESO QUE PASSA ACUMULADO			CONSTANTES			
	Pol.	mm	COL. 1	COL. 2	% QUE PASSA AM TOTAL	Pol.			
AMOSTRA TOTAL	3"	76.2				3"	$K_1 = \frac{100 + 1 }{ 2 } = 0.0680$		
	2 1/2"	63.5				2 1/2"			
	2"	50.8				2"	$K_2 = \frac{ 4 }{ 3 } = 0.0505$		
	1 1/2"	38.1				1 1/2"			
	1"	25.4	60.5	1424.3	97	1"	213 DA Nº 10		
	3/4"	19.1				3/4"			
	1/2"	12.7				1/2"	RETIDO 3 1/2"		
	3/8"	9.5	443.5	381.1	67.1	3/8"			
	Nº 40	4.3	179.3	801.8	54	Nº 40	OBSERVAÇÕES		
	Nº 60	2.9	67.8	734.1	50	Nº 60	Loc: à 1000 m. da entada 1113 PBT 110 L.F.		
AMOSTRA PARCIAL	1/4"	7.2	47.3	51.7	26	1/4"			
	Nº 20	0.85				Nº 20			
	Nº 30	0.6	37.3	14.4	0.1	Nº 30			
	Nº 40	0.425				Nº 40			





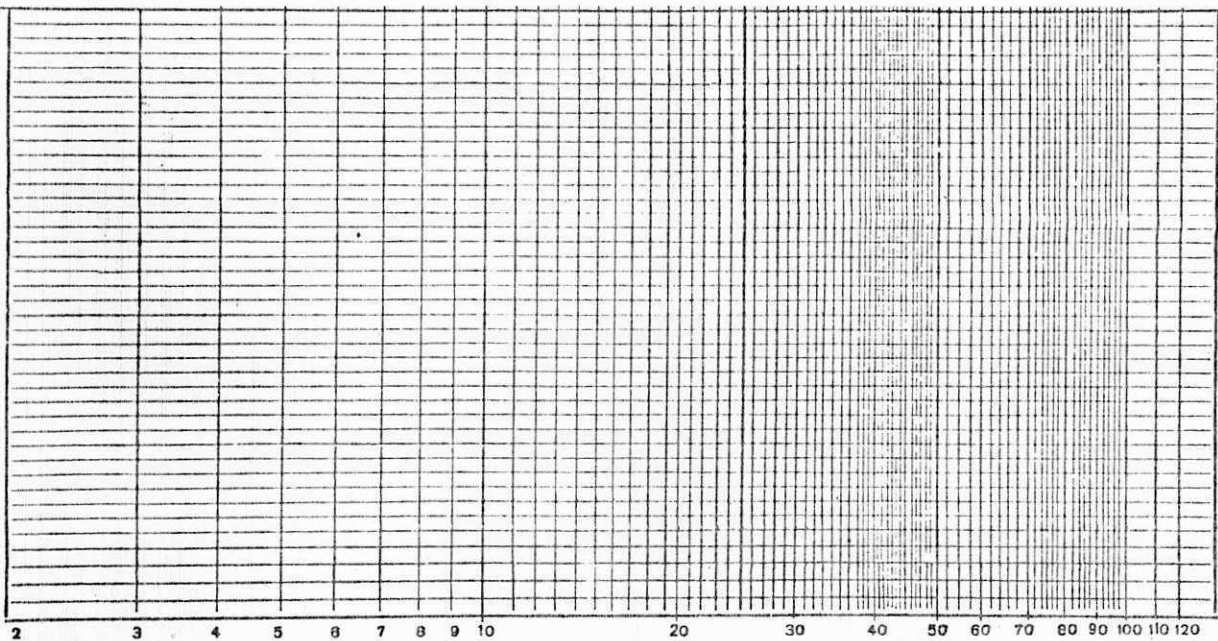
ÍNDICES FÍSICOS

RODOVIA <i>P137: 238</i>	TRECHO <i>RESTORNO - FELICIANA</i>	REGISTRO <i>78/86</i>
PROCEDENCIA (SL, JAZ, AT, ETC) <i>TAVIDA FORMIGA</i>	LOCAL (FURO, EST, LADO) <i>09</i>	PROFUNDIDADE (cm) <i>10-60</i>
OPERADOR <i>BASE</i>	CALCULISTA <i>30% AREIA</i>	LABORATÓRIO

LIMITE DE LIQUIDEZ

1	CÂPSULA N.º					OBSERVAÇÕES <i>LOC: A</i>
2	N.º DE GOLPES					<i>1000M DA EST: 1113</i>
3	PESO BRUTO ÚMIDO					<i>P137: 110 L C</i>
4	PESO BRUTO SECO					
5	TARA DA CÂPSULA					
6	PESO DA ÁGUA					
7	PESO DO SOLO SECO					
8	UMIDADE					

TEOR DE UMIDADE



NÚMERO DE GOLPES

LIMITE DE PLASTICIDADE

1	CÂPSULA N.º					LL _____ %
2	PESO BRUTO ÚMIDO					LP _____ %
3	PESO BRUTO SECO					IP _____ %
4	TARA DA CÂPSULA					LC _____ %
5	PESO DA ÁGUA					
6	PESO DO SOLO SECO					
7	UMIDADE					

FATORES DE CONTRAÇÃO

1	NÚMERO DA CÂPSULA			7	VOLUME DA CÂPSULA	
2	PESO BRUTO ÚMIDO			8	VOL. MERCURIO DESLOC.	
3	PESO BRUTO SECO			9	MUDANÇA DE VOLUME cm ³	
4	PESO DA CÂPSULA			10	PERCENTAGEM DA ÁGUA	
5	PESO DA ÁGUA			11	PERC. DA MUDANÇA DE VOL.	
6	PESO DO SOLO SECO			12	LIMITE DE CONTRAÇÃO	

L. C. MÉDIA _____



ANÁLISE DE PENEIRAMENTO

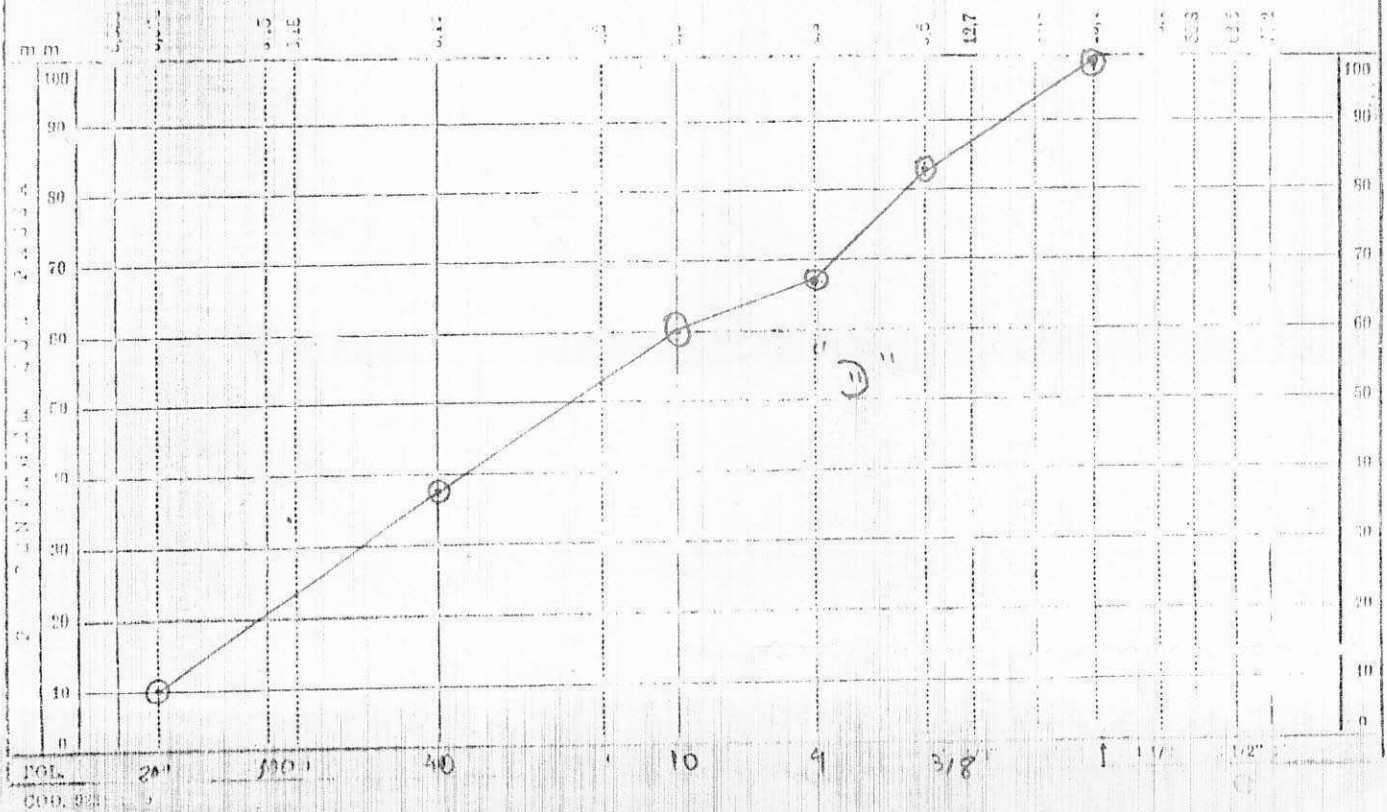
RODOVIA PB-238	CRITÉRIO Destino - Teixeira	REGISTRO 83/86
PROCEDÊNCIA (SI, JAZ, AT, ETC.) Jajida - Formiga	LOCAL (PIRO, EST, L, O) Fumo - 06	ROFUNDI. em 10 - 60
OPERADOR	CALCULISTA	LABORATÓRIO
DATA Base	VISTO 30% Água	DEA - BB

UMIDADE	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA N.º	11	CÁPSULA N.º	47	7
PESO BRUTO ÚMIDO	50.	PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO		PESO ÚMIDO	2 1500	100.
TARA DA CÁPSULA	—	PESO RETIDO NA PEN. 10		
PESO DA ÁGUA		PESO ÚMIDO PASS. PEN. 10		
PESO DO SOLO SECO		PESO SECO PASS. PEN. 10		
UMIDADE		PESO DA AMOSTRA SECA	1477.8	3 98.5
UMIDADE MÉDIA	1 1.5			

PENEIRAMENTO

AMOSTRA TOTAL	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% QUE PASSA AM TOTAL	Pol.	CONSTANTES	
	Pol.	mm					COL. 1	COL. 2
AMOSTRA TOTAL	3"	76,2				3"	K 1 = $\frac{100 + 1}{2}$	0.0687
	2 1/2"	63,5				2 1/2"	K 2 = $\frac{1}{4}$	0.0609
	2"	50,8				2"		
	1 1/2"	38,1				1 1/2"		
	1"	25,4	21.0	1456.8	100	1"		
	3/4"	19,0				3/4"		
	1/2"	12,7				1/2"		
	3/8"	9,5	247.7	1209.1	83	3/8"		
	Nº 4	4,7	235.7	973.4	67	Nº 4		
	Nº 10	2,0	102.3	871.1	60	Nº 10		
AMOSTRA PARCIAL			COL. 4	COL. 5	COL. 6			
	Nº 20	0,75	35.8	62.7	38	Nº 20		
	Nº 40	0,425				Nº 40		
	Nº 60	0,25	46.0	16.7	10	Nº 60		

OBSERVAÇÕES
LOC: a 1000 m. da
estaca 1113 PBT 110
L.F.



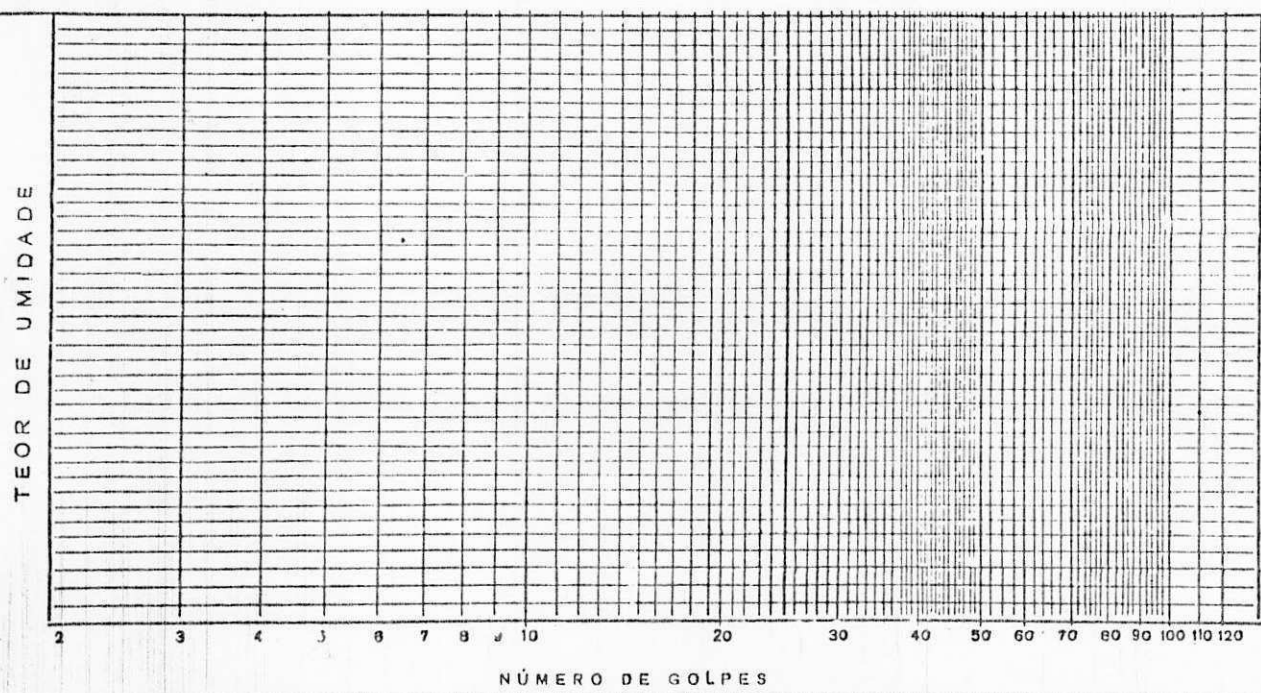


ÍNDICES FÍSICOS

RODOVIA <i>PR-238</i>	TRECHO <i>ASPERO - TEIXEIRA</i>	REGISTRO <i>83/86</i>
PROCEDENCIA (SL, JAZ, AT, ETC) <i>FACILTA FORMIGA</i>	LOCAL (FURO, EST., LADO) <i>06</i>	PROFUNDIDADE (cm) <i>10-60</i>
OPERADOR <i>BASIE</i>	CALCULISTA <i>30/ ARBIA</i>	LABORATÓRIO <i>D.E.R. P6</i>

LIMITE DE LIQUIDEZ

1	CÁPSULA N.º					OBSERVAÇÕES
2	N.º DE GOLPES					<i>LOC: A 1000M DA</i>
3	PESO BRUTO ÚMIDO					<i>EST: 1113 PBT: 110</i>
4	PESO BRUTO SECO					<i>L. E</i>
5	TARA DA CÁPSULA					
6	PESO DA ÁGUA					
7	PESO DO SOLO SECO					
8	UMIDADE					



LIMITE DE PLASTICIDADE

1	CÁPSULA N.º					LL _____ %
2	PESO BRUTO ÚMIDO					LP _____ %
3	PESO BRUTO SECO					IP _____ %
4	TARA DA CÁPSULA					LC _____ %
5	PESO DA ÁGUA					
6	PESO DO SOLO SECO					
7	UMIDADE					

FATORES DE CONTRAÇÃO

1	NÚMERO DA CÁPSULA			7	VOLUME DA CÁPSULA	
2	PESO BRUTO ÚMIDO			8	VOL. MERCURIO DESLOC.	
3	PESO BRUTO SECO			9	MUDANÇA DE VOLUME cm3	
4	PESO DA CÁPSULA			10	PERCENTAGEM DA ÁGUA	
5	PESO DA ÁGUA			11	PERC. DA MUDANÇA DE VOL.	
6	PESO DO SOLO SECO			12	LIMITE DE CONTRAÇÃO	

L. C. MÉDIA _____



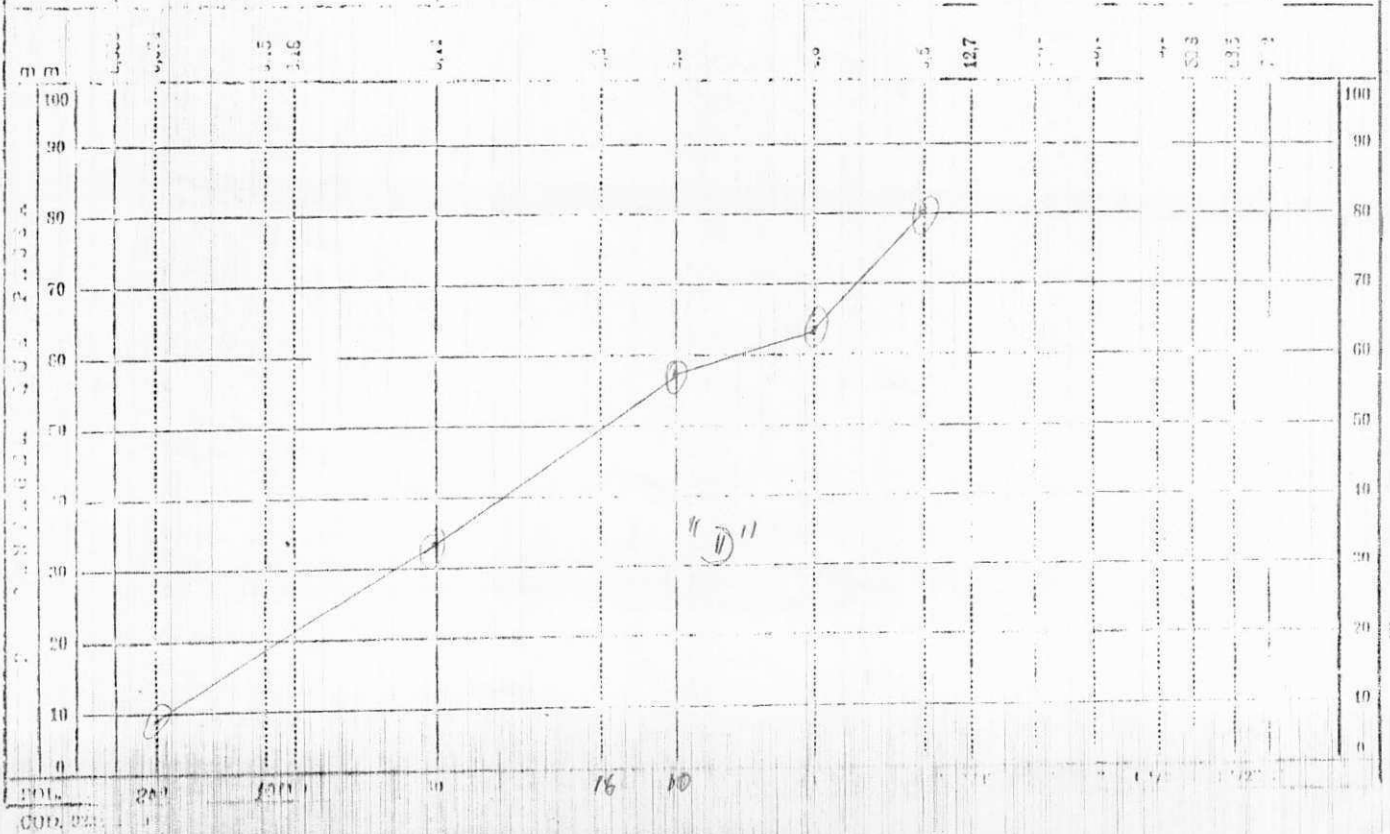
FRANULOMETRIA POP PENEIRAMENTO

RODOVIA PB-238	ARRECHO Doutado - Teixeira	REGISTRO 81/86
PROVENIÊNCIA (SI, JAZ, AT, ETC.) Jardim Fânica	LOCAL (FURO, EST, L, O) Furo - 07	PROFUNDIDADE em 10-70
OPERADOR BASE	CALCULISTA 30% Amia	LABORATÓRIO DEA: 8B

UMIDADE	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA N.º	13	CÁPSULA N.º	20	11
PESO BRUTO ÚMIDO	50	PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO		PESO ÚMIDO	2 1500	100
TARA DA CÁPSULA		PESO RETIDO NA PEN. 10		
PESO DA ÁGUA		PESO ÚMIDO PASS. PEN. 10		
PESO DO SOLO SECO		PESO SECO PASS. PEN. 10		
UMIDADE		PESO DA AMOSTRA SECA	1688.2	3 98.8
UMIDADE MÉDIA	1 1.2			

P E N E I R A M E N T O

	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% QUE PASSA AM TOTAL		CONSTANTES	
	Pol.	mm					COL. 1	COL. 2
AMOSTRA TOTAL	3"	76.2				3"	$K_1 = \frac{100 - [1]}{[2]} = \frac{100 - 1}{2} = 0.0683$	
	2 1/2"	63.5				2 1/2"		
	2"	50.8				2"	$K_2 = \frac{100 - [4]}{[3]} = \frac{100 - 4}{3} = 0.0573$	
	1 1/2"	39.1				1 1/2"		
	1"	25.4	-X-			1"	2/3 DA Nº 40	
	3/4"	19.1				3/4"	RETIDO 3 1/2"	
	1/2"	12.7				1/2"		
AMOSTRA PARCIAL	3/4"	9.5	309.0	1173.2	80	3/4"	OBSERVAÇÕES LOC: à 1000 M. da boca 1113 PBT 110 L.E	
	Nº 4	4.7	232.7	942.5	64	Nº 4		
	Nº 10	2.0	143.7	828.8	57	Nº 10		
			COL. 4	COL. 5	COL. 6			
	0.75"	0.7	40.0	58.8	34	0.75"		
	0.50"	0.15				0.50"		
	0.075	13.5	15.3	29				





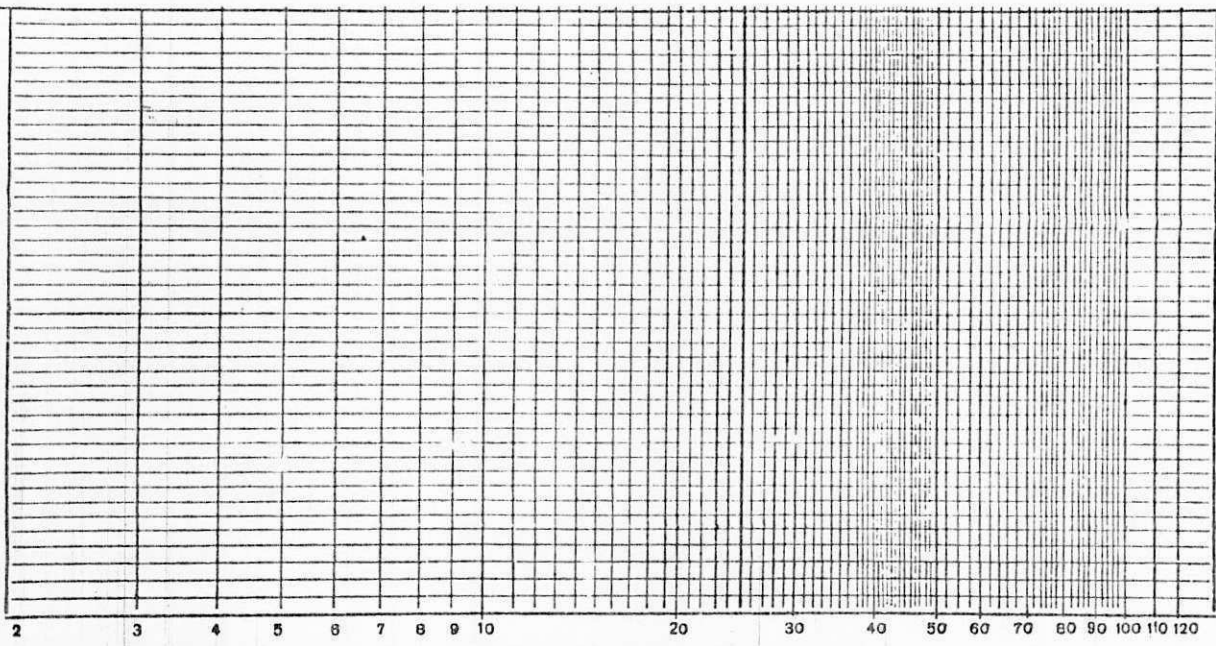
ÍNDICES FÍSICOS

RODOVIA <i>PB 238</i>	TRECHO <i>DESTERRO - TEIXEIRA</i>	REGISTRO <i>81/PC</i>
PROCEDENCIA (SL, JAZ, AT, ETC) <i>JAZIDA FORMIGA</i>	LOCAL (FURO, EST., LADO) <i>07</i>	PROFUNDIDADE (cm) <i>10-70</i>
OPERADOR <i>BASE</i>	CALCULISTA <i>30% ARM</i>	LABORATÓRIO <i>D.E.R. PB</i>

LIMITE DE LIQUIDEZ

1	CÁPSULA N.º					OBSERVAÇÕES <i>loc: A</i>
2	N.º DE GOLPES					<i>1000m DA EST: 1113</i>
3	PESO BRUTO ÚMIDO					<i>PBT: 110 L-E</i>
4	PESO BRUTO SECO					
5	TARA DA CÁPSULA					
6	PESO DA ÁGUA					
7	PESO DO SOLO SECO					
8	UMIDADE					

TEOR DE UMIDADE



LIMITE DE PLASTICIDADE

1	CÁPSULA N.º					LL _____ %
2	PESO BRUTO ÚMIDO					LP _____ %
3	PESO BRUTO SECO					IP _____ %
4	TARA DA CÁPSULA					LC _____ %
5	PESO DA ÁGUA					
6	PESO DO SOLO SECO					
7	UMIDADE					

FATORES DE CONTRAÇÃO

1	NÚMERO DA CÁPSULA			7	VOLUME DA CÁPSULA		
2	PESO BRUTO ÚMIDO			8	VOL. MERCURIO DESLOC.		
3	PESO BRUTO SECO			9	MUDANÇA DE VOLUME cm3		
4	PESO DA CÁPSULA			10	PERCENTAGEM DA ÁGUA		
5	PESO DA ÁGUA			11	PERC. DA MUDANÇA DE VOL.		
6	PESO DO SOLO SECO			12	LIMITE DE CONTRAÇÃO		

L. C. MÉDIA



TRAÇADOMETRIA POR PENEIRAMENTO

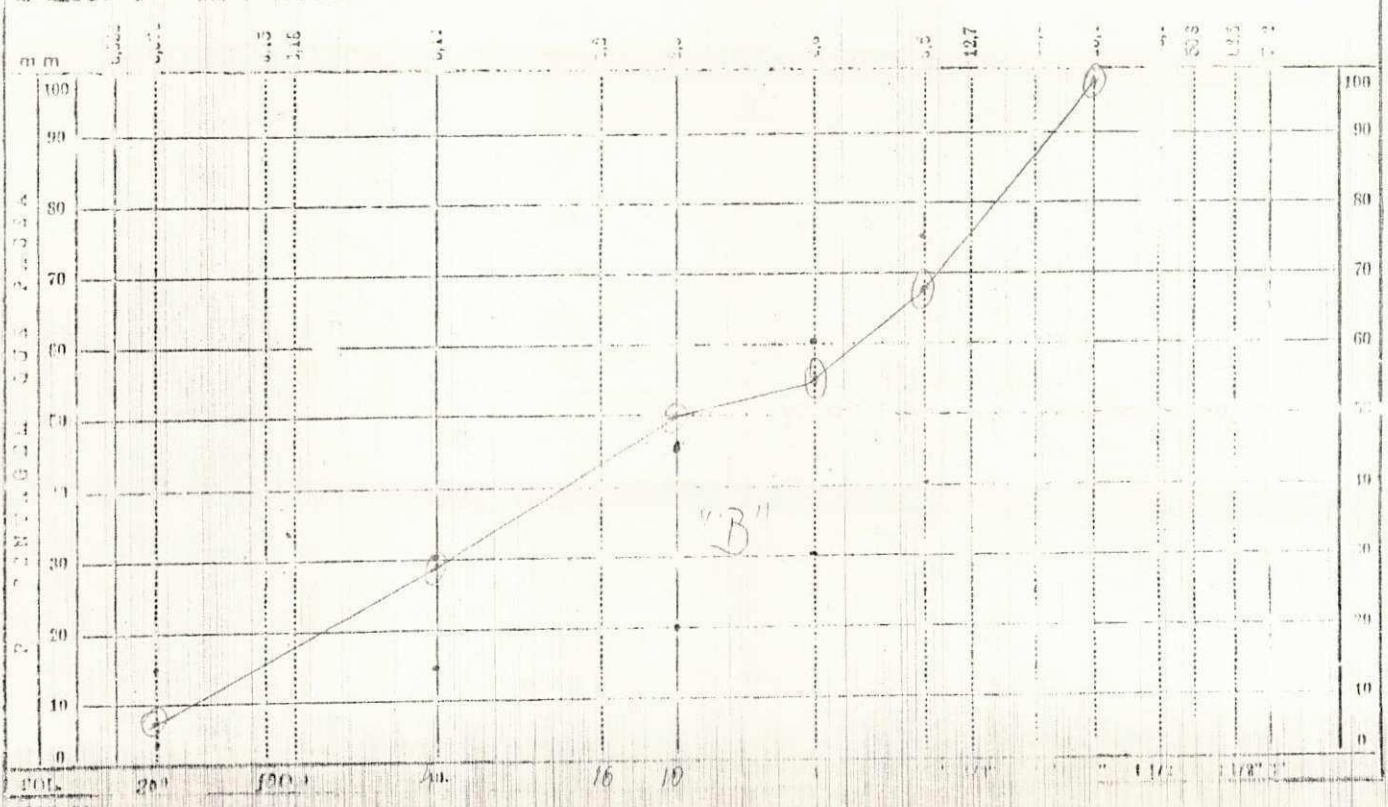
RODOVIA PB. 238	TRUPO Dentado Teixeira	REGISTRO 82/86
PROCEDÊNCIA (SL, JAZ, AL, TC.) Jazida Formiga	LOCAL (MUN, EST, L, O) Fumo - 08	PROFUNDIDADE (cm) 10 - 60
COD. S. Reg.	CALCULETA	LABORATÓRIO
DATA BASE	VISTO 30% Análise	DER PB.

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA N.º	22		CAPSULA N.º	45	9
PESO BRUTO ÚMIDO	50		PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO	21500	100
TARA DA CÁPSULA			PESO RETIDO NA PEN. 10	751,9	
PESO DA AÇU.			PESO ÚMIDO PASS. PEN. 10	742,1	
PESO DO SOLO SECO			PESO SECO PASS. PEN. 10		
UMIDADE			PESO DA AMOSTRA SECA	1485,1	3199,6
UMIDADE MÉDIA	1	1,0			

PENEIRAMENTO

AMOSTRA TOTAL	PENEIRAS		PESO QUE PASSA PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% QUE PASSA AM TOTAL	PoL.	CONSTANTES	
	mm	COL. 1					COL. 2	COL. 3
3"	76,2					3"	$K_1 = \frac{100 + [1]}{[2]} = 0,068$	
2 1/2"	63,5					2 1/2"	$K_2 = \frac{[1]}{[3]} = 0,0505$	
2"	50,8					2"		
1 1/2"	38,1					1 1/2"		
1"	25,4	46,1	1439,0	98		1"		
3/4"	19,1					3/4"		
1/2"	12,7					1/2"		
3/8"	9,5	435,8	1003,2	68		3/8"		
Nº 4	4,75	187,5	815,7	55		Nº 4		
Nº 10	2,0	92,5	733,2	50		Nº 10		
			COL. 4	COL. 5	COL. 6			
			40,5	58,5	29			
			43,5	15,0	0,7			

REMARKS
 Loc: a 3000 m da mtaca
 1113 - PBT 110
 L.F





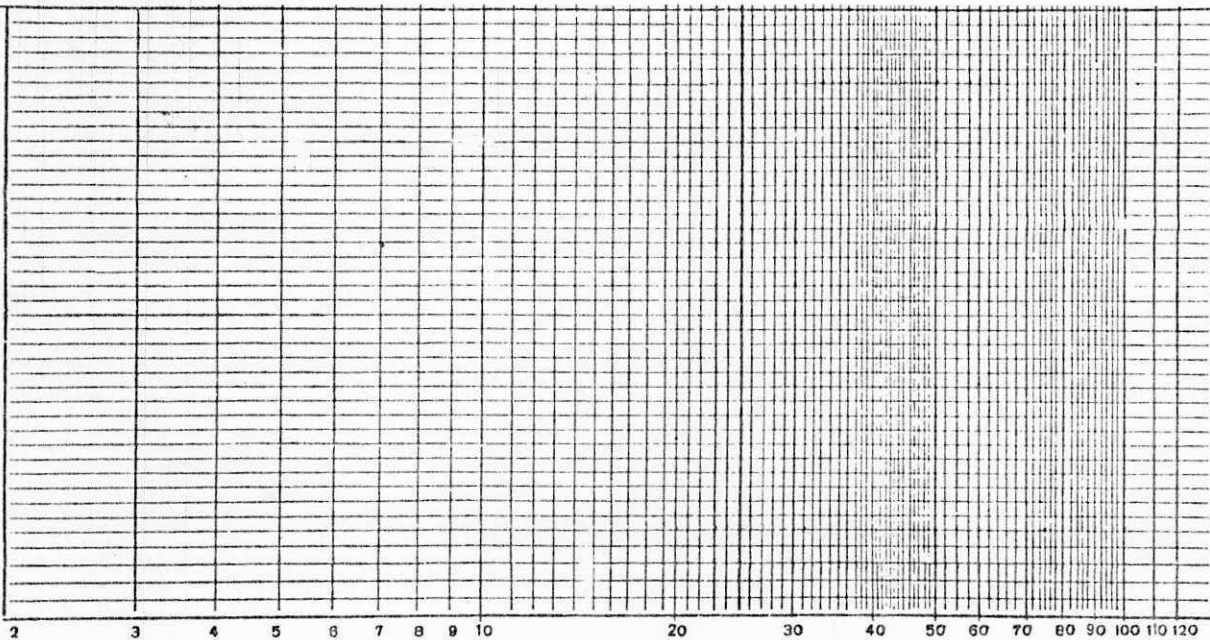
ÍNDICES FÍSICOS

RODOVIA PB 238	TRECHO DISTRITO TRINKEICA	REGISTRO 82/86
PROCEDENCIA (SL, JAZ, AT, ETC) JAZIDA FORMICA	LOCAL (FURO, EST., LADO) OP	PROFUNDIDADE (cm) 10-60
OPERADOR BASE	CALCULISTA 30/AREIA	LABORATÓRIO D. ER. PB
DATA	VISTO	

LIMITE DE LIQUIDEZ

1	CÁPSULA N.º					OBSERVAÇÕES LOC. A
2	N.º DE GOLPES					1000M EST: 11/3 PB
3	PESO BRUTO ÚMIDO					110 LE
4	PESO BRUTO SECO					
5	TARA DA CÁPSULA					
6	PESO DA ÁGUA		H	L		
7	PESO DO SOLO SECO					
8	UMIDADE					

TEOR DE UMIDADE



LIMITE DE PLASTICIDADE

1	CÁPSULA N.º					LL _____ %
2	PESO BRUTO ÚMIDO					LP _____ %
3	PESO BRUTO SECO					IP _____ %
4	TARA DA CÁPSULA					LC _____ %
5	PESO DA ÁGUA		H	P		
6	PESO DO SOLO SECO					
7	UMIDADE					

FATORES DE CONTRAÇÃO

1	NÚMERO DA CÁPSULA			7	VOLUME DA CÁPSULA	
2	PESO BRUTO ÚMIDO			8	VOL. MERCURIO DESLOC.	
3	PESO BRUTO SECO			9	MUDANÇA DE VOLUME cm ³	
4	PESO DA CÁPSULA			10	PERCENTAGEM DA ÁGUA	
5	PESO DA ÁGUA			11	PERC. DA MUDANÇA DE VOL.	
6	PESO DO SOLO SECO			12	LIMITE DE CONTRAÇÃO	
L. C. MÉDIA _____						



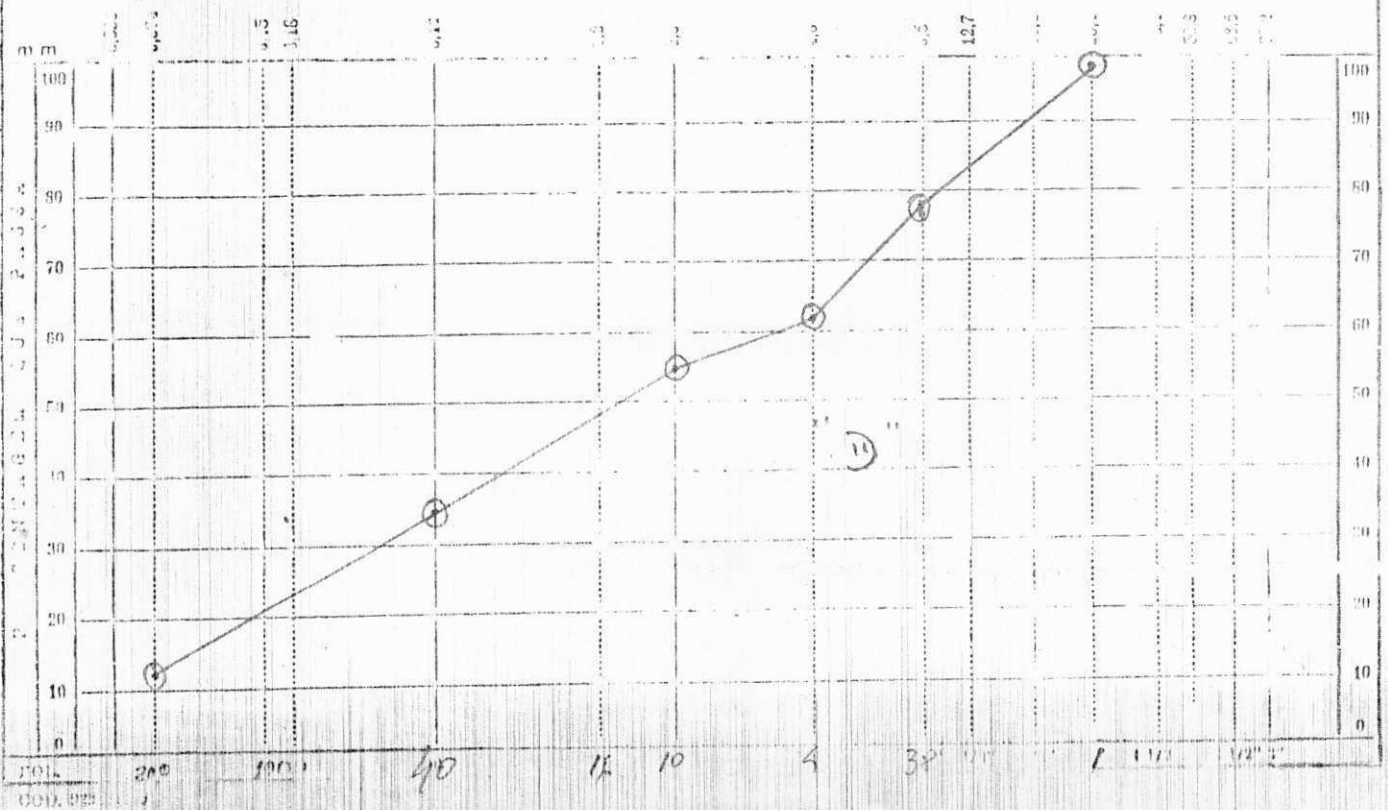
FRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

RODOVIA PB - 238	TRIECHO Doutorino - Turkuina	REGISTRO 80/86
PROCEDENCIA (SI, JAZ, AT, ETC.) Jardim - Fariaga	LOCAL (FURO, EST, L, O) Furo - 09	PROFUNDIDADE (cm) 10-70
DATA BASE	CALCULISTA 30% Ania	LABORATORIO DER: PB

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
CÁPSULA N.º	24		CÁPSULA N.º	49	8
PESO BRUTO ÚMIDO	50		PESO BRUTO ÚMIDO		
PESO BRUTO SECO			PESO ÚMIDO	2 1500	100
TARA DA CÁPSULA			PESO RETIDO NA PEN. 10		
PESO DA ÁGUA			PESO ÚMIDO PASS. PEN. 10		
PESO DO SOLO SECO			PESO SECO PASS. PEN. 10		
UMIDADE			PESO DA AMOSTRA SECA	1485.1	3 99.0
UMIDADE MÉDIA	1 1.0				

PENEIRAMENTO

PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL	PESO QUE PASSA ACUMULADO	% QUE PASSA AM TOTAL	CONSTANTES	
AMOSTRA TOTAL	Pol. mm	COL. 1	COL. 2	COL. 3	Pol.	$K_1 = \frac{100 - [1]}{[2]} = 0.0680$
	3"				3"	
	2 1/2"				2 1/2"	$K_2 = \frac{[4]}{[3]} = 0.555$
	2"				2"	
	1 1/2"				1 1/2"	2/3 DA Nº 40 _____ RETIDO Nº 2" _____
	1"	32.0	1453.1	99.	1"	
	3/4"				3/4"	OBSERVAÇÕES loc: à 1000M da estaca 1113 BBT 110 LE
	1/2"				1/2"	
	3/8"	304.5	1148.6	78	3/8"	
	Nº 4	229.5	919.1	62	Nº 4	
Nº 10	106.9	812.2	55	Nº 10		
AMOSTRA PARCIAL		COL. 4	COL. 5	COL. 6		
	Nº 20	35.2	63.8	35	Nº 20	
	Nº 40	11.4	22.4	12.4	Nº 40	
	Nº 60				Nº 60	
AREIA FINA		AREIA MÉDIA		AREIA GROSSA		





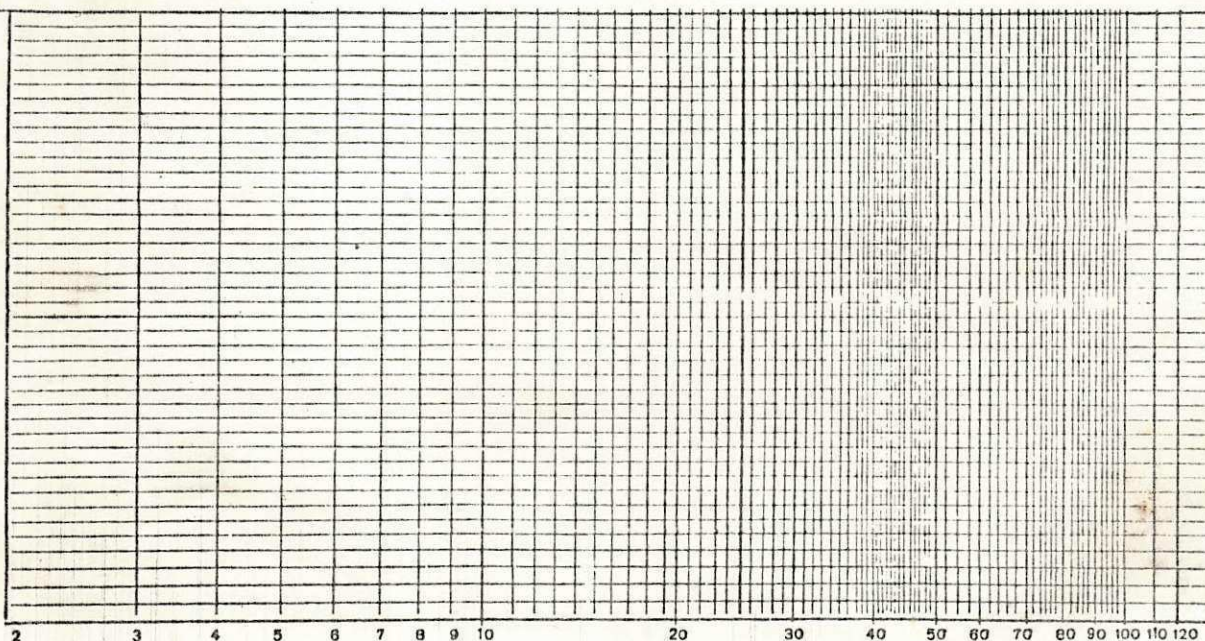
ÍNDICES FÍSICOS

RODOVIA 788 238	TRECHO DESTERRO TEIXEIRA	REGISTRO 80/86
PROCEDENCIA (SL, JAZ, AT, ETC) JAZIDA FORMIGA	LOCAL (FURO, EST., LADO) 09	PROFUNDIDADE (cm) 10-70
OPERADOR DATA BASE	CALCULISTA VISTO 30/ AREIA	LABORATÓRIO D-E-R-PB

LIMITE DE LIQUIDEZ

1	CÁPSULA N.º					OBSERVAÇÕES LOC: A
2	N.º DE GOLPES					1000M EST. 1113 DA
3	PESO BRUTO ÚMIDO					POT: 110 L.E
4	PESO BRUTO SECO					
5	TARA DA CÁPSULA		H	L		
6	PESO DA ÁGUA					
7	PESO DO SOLO SECO					
8	UMIDADE					

TEOR DE UMIDADE



NÚMERO DE GOLPES

LIMITE DE PLASTICIDADE

1	CÁPSULA N.º					LL _____ %
2	PESO BRUTO ÚMIDO					LP _____ %
3	PESO BRUTO SECO					IP _____ %
4	TARA DA CÁPSULA		H			LC _____ %
5	PESO DA ÁGUA					
6	PESO DO SOLO SECO					
7	UMIDADE					

FATORES DE CONTRAÇÃO

1	NÚMERO DA CÁPSULA			7	VOLUME DA CÁPSULA	
2	PESO BRUTO ÚMIDO			8	VOL. MERCURIO DESLOC.	
3	PESO BRUTO SECO			9	MUDANÇA DE VOLUME cm3	
4	PESO DA CÁPSULA			10	PERCENTAGEM DA ÁGUA	
5	PESO DA ÁGUA			11	PERC. DA MUDANÇA DE VOL.	
6	PESO DO SOLO SECO			12	LIMITE DE CONTRAÇÃO	
L. C. MÉDIA _____						



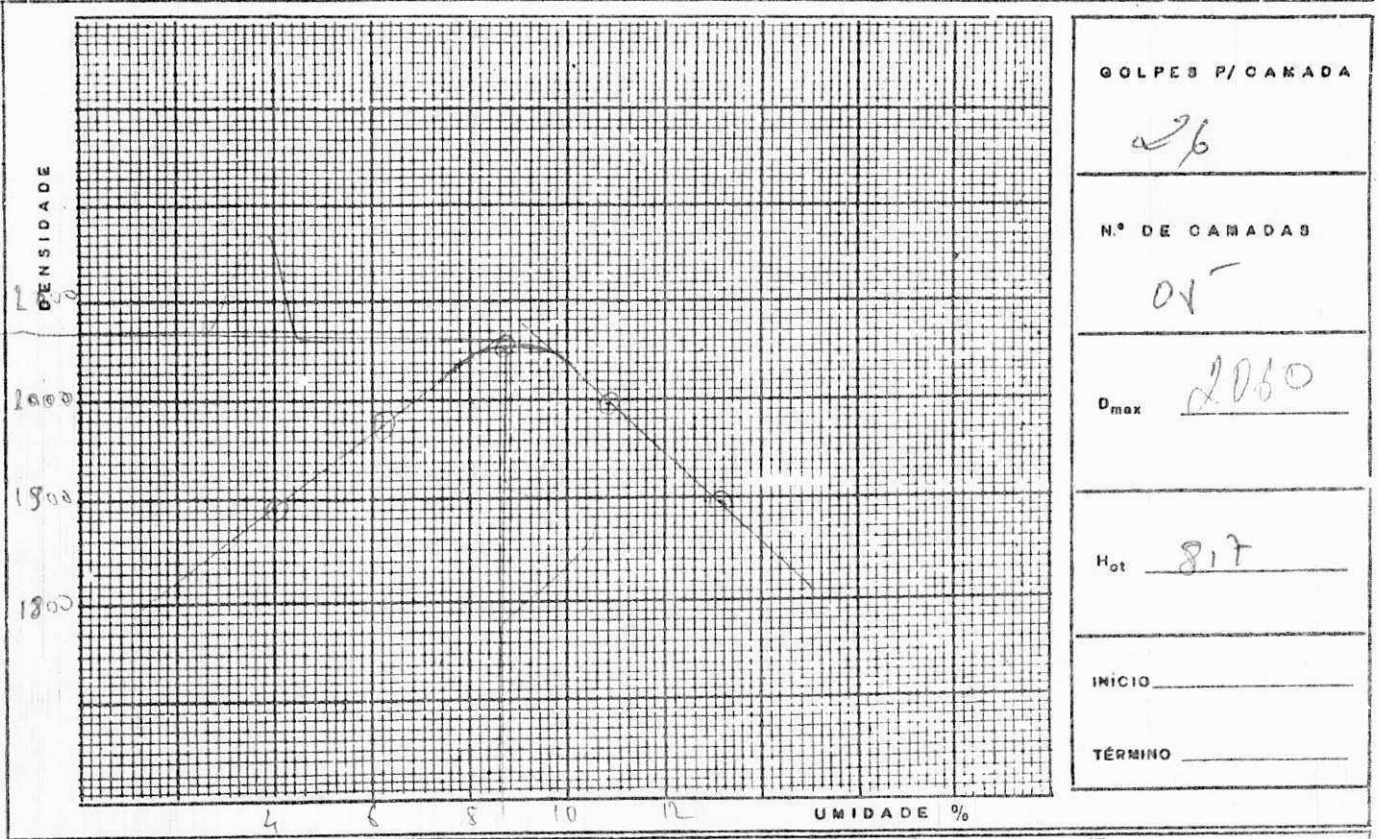
SAMA - SOCIEDADE ANÔNIMA DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

Furo 04

RODOVIA: DB-238	TRECHO: DESTAÇO - FEIXEIRA	REGISTRO: 78/96
PROC. (SL - JAZ - AT) J - FORMIGA	LOCAL (FURO - EST - LADO) 04	PROFUNDIDADE: 10-60
NATUREZA: OPERADOR: BASA	CALCULISTA: VISTO: 30% AREIA	LABORATÓRIO: D. E. R. - PB
CÁPSULA N.º		MOLDE N.º 01
PÊSO BRUTO ÚMIDO 1000 g		VOLUME DO MOLDE 2096 cm ³
PÊSO BRUTO SECO		PÊSO DO MOLDE 4220 g
TARA DA CÁPSULA		PÊSO DO SOQUETE 4136 g
PÊSO DA ÁGUA		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR 2 1/2 polg
PÊSO DO SOLO SECO 4950 g		
UMIDADE		
UMIDADE MÉDIA 1.0 %		

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	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO BRUTO SECO	PÊSO DA CÁPSULA	PÊSO DA ÁGUA	PÊSO DO SOLO SECO	UMIDADE		
	g	g	Kg/m ³		g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	8340	4120	1966								4.0	1830
2	8650	4600	2099								6.2	1976
3	8900	4680	2233								8.7	2054
4	8860	4640	2214								10.8	1997
5	8720	4500	2147								13.2	1896
6												



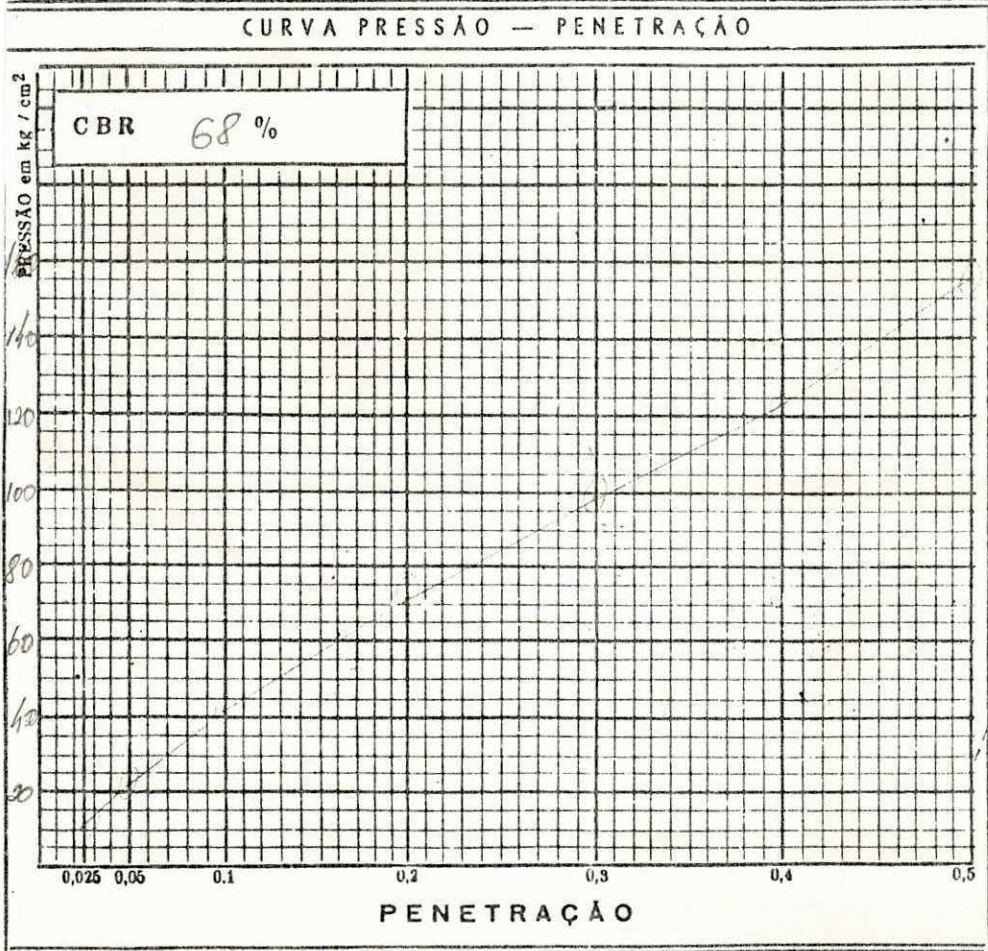
OBSERVAÇÕES: **LOC A 1000M EST. 1113 PBT: 110 L-R**
PEDRA: 70670 G

Tubo 04

C B R - DETERMINAÇÃO DO "ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA"

D A D O S	UNIDADES	HIGROSCÓPICA	DE MOLDAGEM	DE SAT.
Densidade máxima - Dem = 2060 g/l	Cápsula n.º			$heat = \frac{(1 - 1)}{D_s \cdot d} 100$
Umidade ótima - hot = 8,7 %	Peso bruto úmido			heat = %
úm. higroscópica - hi = 1,0 %	Peso bruto seco			
Diferença - hot - hi = 7,7 %	Tara da cápsula			
Cilindro n.º 03	Peso da água			GRAU DE SAT.
Altura - H = 11,51 cm	Peso do solo seco			$G = \frac{hm}{heat} \cdot 100$
Volume - V = 2096 cm ³	Teor de umidade			
Tara - T = 5,270 g	Teor médio de umid.	hi = %	hm = %	G = 0,098

ENSAIO DE PENETRAÇÃO							EXPANSÃO DE AMOSTRAS IMERSAS				
Penetração			Leitura do		Pressões Kg/cm ²		Data		Leitura do	Diferença	Expansão
Tempo	Pol	m m	manômetro	Determinada	Padrão	%	Dia	Hora	Deflectôm. m m	m m	%
90 s	0,025	0,03	110	10,8			5-2-86	7:30	1:00		
1 min.	0,05	1,27	215	21,1			6-2-86	"	1:00		
2 min.	0,1	2,54	430	42,1	70	60%		"	1:00		
4 min.	0,2	5,08	735	72,0	105	68%		"	1:00	0	0,12
6 min.	0,3	7,62	1010	98,9	133			"			
8 min.	0,4	10,16	1290	126,4	161						
10 min.	0,5	12,70	1580	154,8	182						



Observações: _____

CÁLCULOS P/ MOLD. DO C. P.

Peso do solo úmido total
Ph = 5000 g

Peso retido na peneira n.º 4
Pr 4 = 2670 g

Peso passando na peneira n.º 4
Ps 4 = 3330 g

Peso seco passando na peneira n.º 4
 $P_s = \frac{Ps \cdot 4}{100 + h} \cdot 100 = 3297$ g

Água a juntar 54 mm

A = Ps (hot - hi) + absorção

A = _____ + _____

A = _____ g

VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM

Peso bruto do c. p. úmido
Pbh = 8950 g

Peso do c. p. úmido
Ph' = Pbh - T = 4680 g

Densidade do c. p. úmido
 $D_h = \frac{Ph}{V} = 2233$ g/l

Densidade do c. p. seco 2055

$D_s = D_h \frac{100}{100 + hm} =$ _____ g/l

UMIDADE APÓS A IMERSÃO

Peso bruto do c. p. após a imersão
Pblm = _____ g

Peso do c. p. após a imersão
Plm = Pblm - T = _____ g

$h_{lm} = \left(\frac{100 + hm}{100 Ph} \right) Plm - 1 \cdot 100 =$ _____ %

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

C. B. R. = $\frac{70}{70} \cdot 100 = \frac{105}{105} \cdot 100$

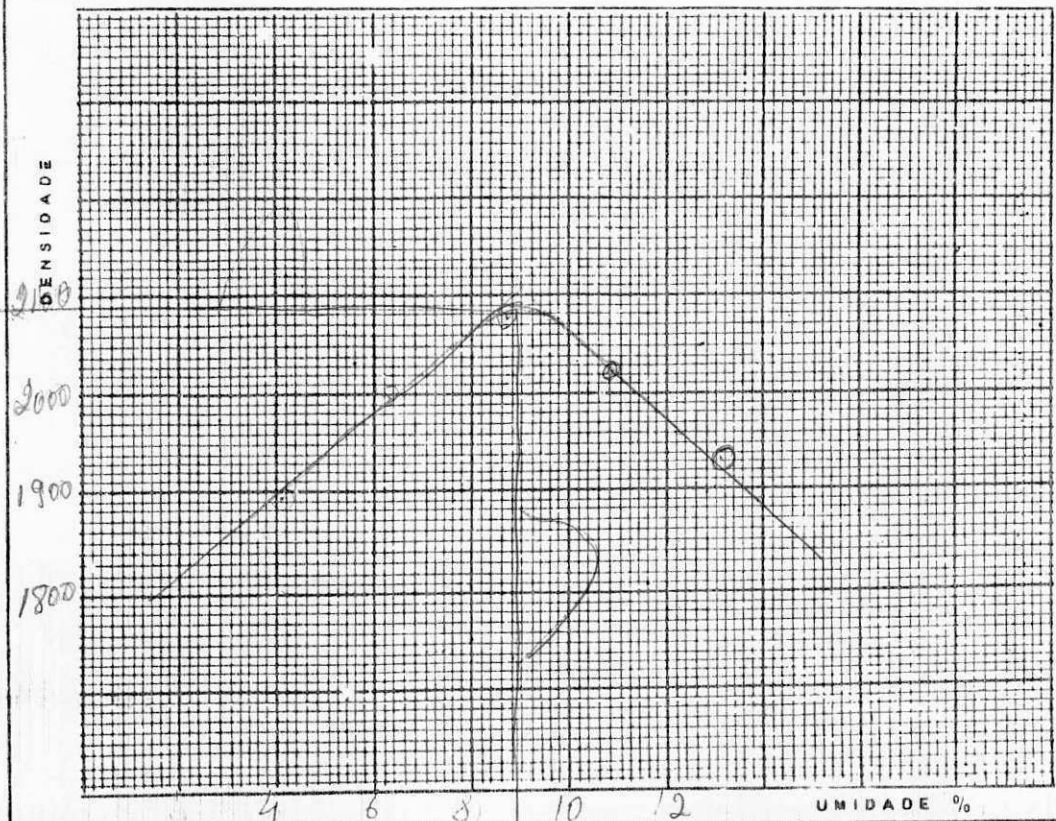


Funo 06

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: PB: 238	TRECHO: DESTERRO-TEIXEIRA	REGISTRO: 83/86
PROC. (SL - JAZ - AT) J: FORMIGA	LOCAL (FURO - EST - LADO) 06	PROFUNDIDADE: 10-60
NATUREZA: OPERADOR: BASE	CALCULISTA: VISTO: 30% AREIA	LABORATÓRIO: DER
CÁPSULA N.º		MOLDE N.º 01
PÊSO BRUTO ÚMIDO 5000 g		VOLUME DO MOLDE 2096 cm ³
PÊSO BRUTO SECO		PÊSO DO MOLDE 4220 g
TARA DA CÁPSULA		PÊSO DO SOQUETE 4536 g
PÊSO DA ÁGUA		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR 210 polg
PÊSO DO SOLO SECO 4925 g		
UMIDADE		
UMIDADE MÉDIA 1.5 %		

PONTO Nº	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		
	g	g	Kg/m ³		g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	2350	4130	1920								4.1	1892
2	2670	4450	2123								6.3	1997
3	2940	4730	2257								8.7	2076
4	2900	4700	2269								10.8	2023
5	2800	4580	2185								13.1	1982
6												



GOLPES P/ CANADA 26

N.º DE CANADAS W

D_{max} 2.085

H_{ot} 8.9

INÍCIO _____

TÉRMINO _____

OBSERVAÇÕES: LOC: n 1000M RST: 1443 PBT: 140 CE

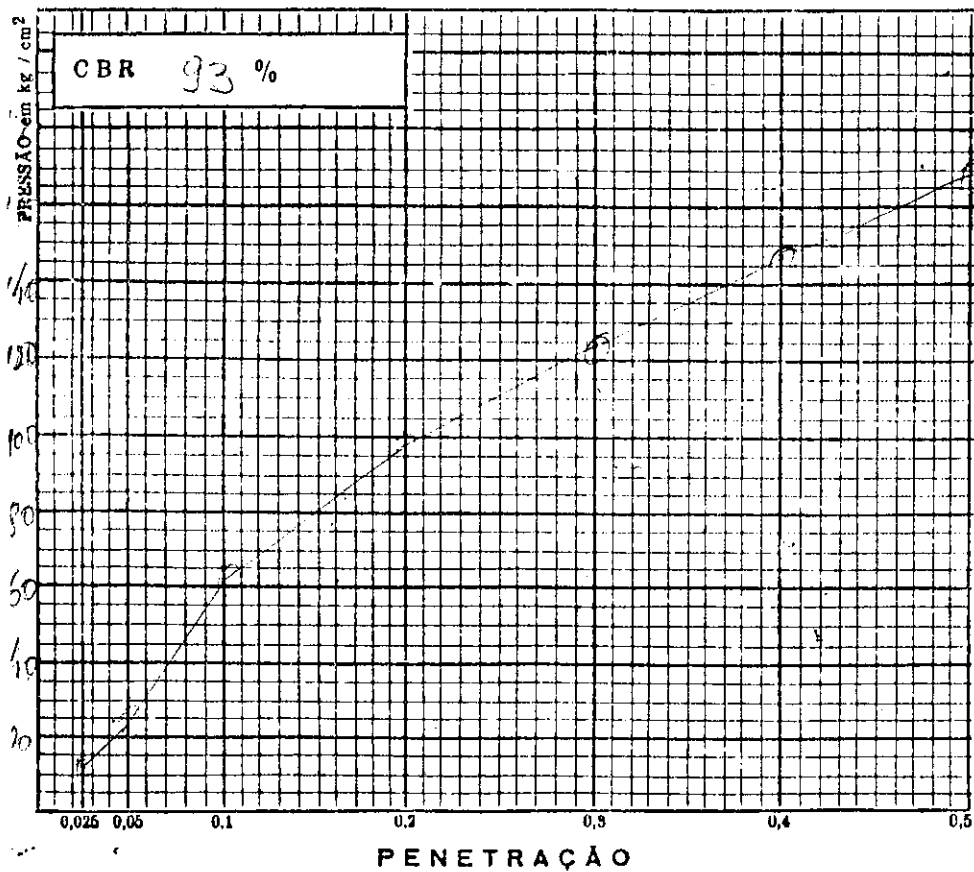
PEDRA: 2430 G

C B R - DETERMINAÇÃO DO "ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA"

D A D O S		UNIDADES		HIGROSCÓPICA	DE MOLDAGEM	DE SAT.
Densidade máxima - D _m = 2.833	g/l	Cápsula n.º				heat = $(\frac{i}{D_m} - \frac{i}{D}) \cdot 100$
Umidade ótima - h _{ot} = 2.9	%	Peso bruto úmido				heat = _____ %
Umid. higroscópica - h _l = 1.5	%	Peso bruto seco				
Diferença - h _{ot} - h _l = 7.4	%	Tara da cápsula				GRAU DE SAT.
Cilindro n.º 027		Peso da água				
Altura - H = 11.43	cm	Peso do solo seco				G = $\frac{h_{lm}}{heat} \cdot 100$
Volume - V = 2097	cm ³	Teor de umidade				G = _____
Tara - T = 2360	g	Teor médio de umid.	h _l = _____ %	h _m = _____ %		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						EXPANSÃO DE AMOSTRAS IMERSAS					
Penetração			Leitura do manômetro	Pressões Kg/cm ²			Data		Leitura do Deflectôm. m m	Diferença m m	Expansão %
Tempo	Pol	m m		Determinada	Padrão	%	Dia	Hora			
80 s	0,025	0,03	100	11.7			5.2.86	7:00	0.00		
1 min.	0,05	1,27	310	23.3			6.2.86		0.00		
2 min.	0,1	2,54	630	61.7	70	88%	7.2.86		0.00		
4 min.	0,2	5,08	1000	98.0	105	93%	8.2.86		0.00		
6 min.	0,3	7,62	1270	124.4	133		9.2.86				
8 min.	0,4	10,16	1500	147.0	161						
10 min.	0,5	12,70	1700	168.5	182						

CURVA PRESSÃO — PENETRAÇÃO



CÁLCULOS P/ MOLD. DO C. P.

Peso do solo úmido total
 Ph = 6500 g
 Peso retido na peneira n.º 4
 Pr 4 = 3330 g
 Peso passando na peneira n.º 4
 Ps 4 = 3520 g
 Peso seco passando na peneira n.º 4
 $P_s = \frac{Ps_4}{100 + h} \cdot 100 = 3517$ g
 Água a juntar 160 ml
 A = P_s (h_{ot} - h_l) + absorção
 A = _____ + _____
 A = _____ g

VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM

Peso bruto do c. p. úmido
 P_{bb} = 9150 g
 Peso do c. p. úmido
 P_b = P_{bb} - T = 6290 g
 Densidade do c. p. úmido
 $D_h = \frac{P_b}{V} = 3.004$ g/l
 Densidade do c. p. seco 2.833
 $D_s = D_h \frac{100}{100 + h_m} = 2.833$ g/l

UMIDADE APÓS A IMERSÃO

Peso bruto do c. p. após a imersão
 P_{bim} = _____ g
 Peso do c. p. após a imersão
 P_{im} = P_{bim} - T = _____ g
 $h_{im} = \left(\frac{100 + h_m}{100} \right) P_{im} - 1 \cdot 100 = \text{_____} \%$

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

C. B. R. = $\frac{70}{100} \cdot 100 = \frac{105}{100} \cdot 100$

Observações:



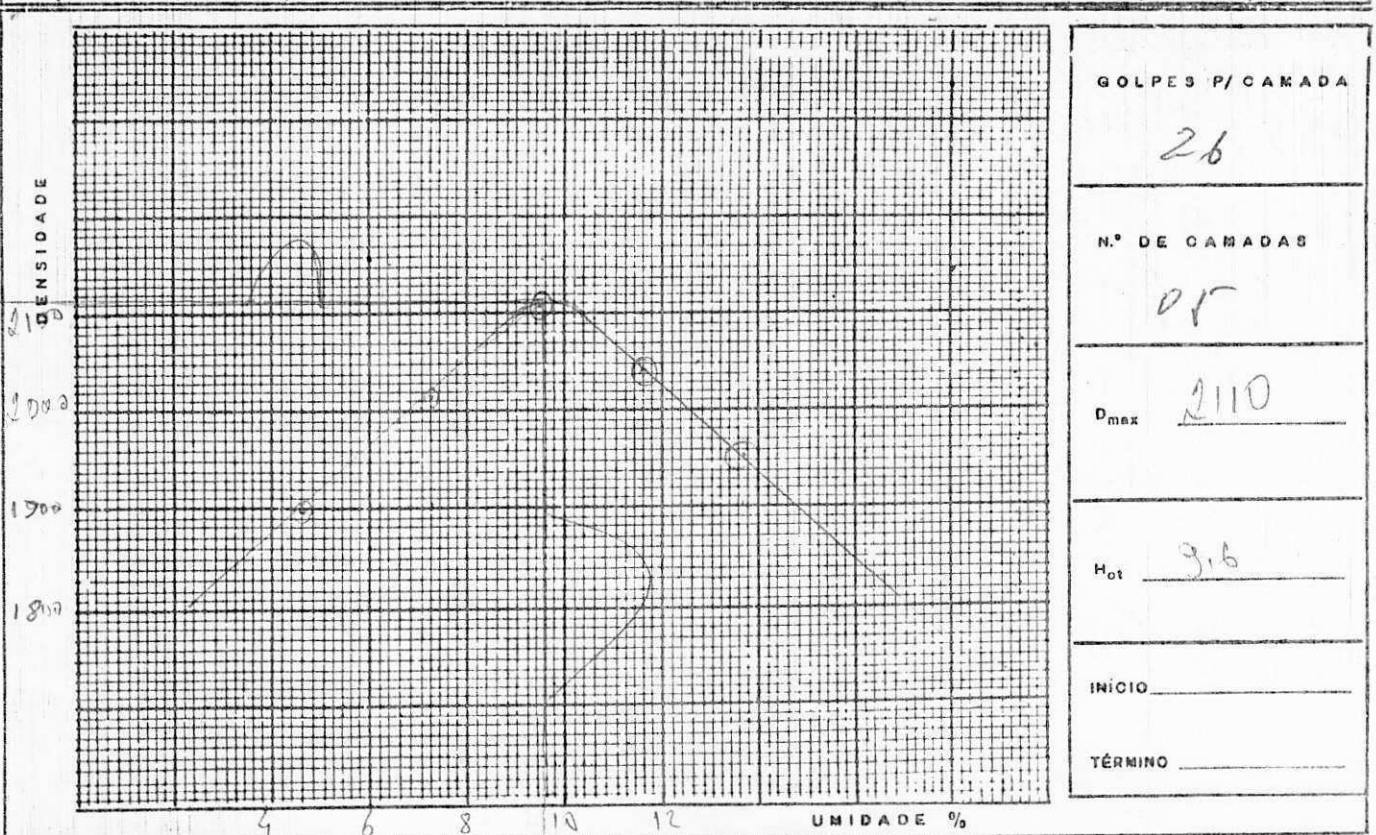
ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

Furo 07

RODOVIA: PB: 238	TRECHO: DISTRITO - TEIXEIRA	REGISTRO: 81/86
PROC. (SL - JAZ - AT) J. FORMIGA	LOCAL (FURO - EST - LADO) 07	PROFUNDIDADE: 10.70
NATUREZA: OPERADOR: BASE	CALCULISTA: VISTO: 30% AREIA	LABORATÓRIO: D.E.R

CÁPSULA N.º		MOLDE N.º	01
PÊSO BRUTO ÚMIDO	5000 g	VOLUME DO MOLDE	2096 cm ³
PÊSO BRUTO SECO		PÊSO DO MOLDE	4220 g
TARA DA CÁPSULA		PÊSO DO SOQUETE	4536 g
PÊSO DA ÁGUA		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	912 polg
PÊSO DO SOLO SECO	4940 g		
UMIDADE	%		
UMIDADE MÉDIA	1.2 %		

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	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO BRUTO SECO	PÊSO DA CÁPSULA	PÊSO DA ÁGUA	PÊSO DO SOLO SECO	UMIDADE		
—	g	g	Kg/m ³	—	g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	2380	4160	1985								6.6	1897
2	8750	4530	2161								7.2	2015
3	9010	4830	2304								9.5	2104
4	9000	4780	2280								11.6	2043
5	8880	4660	2223								13.7	1955
6												

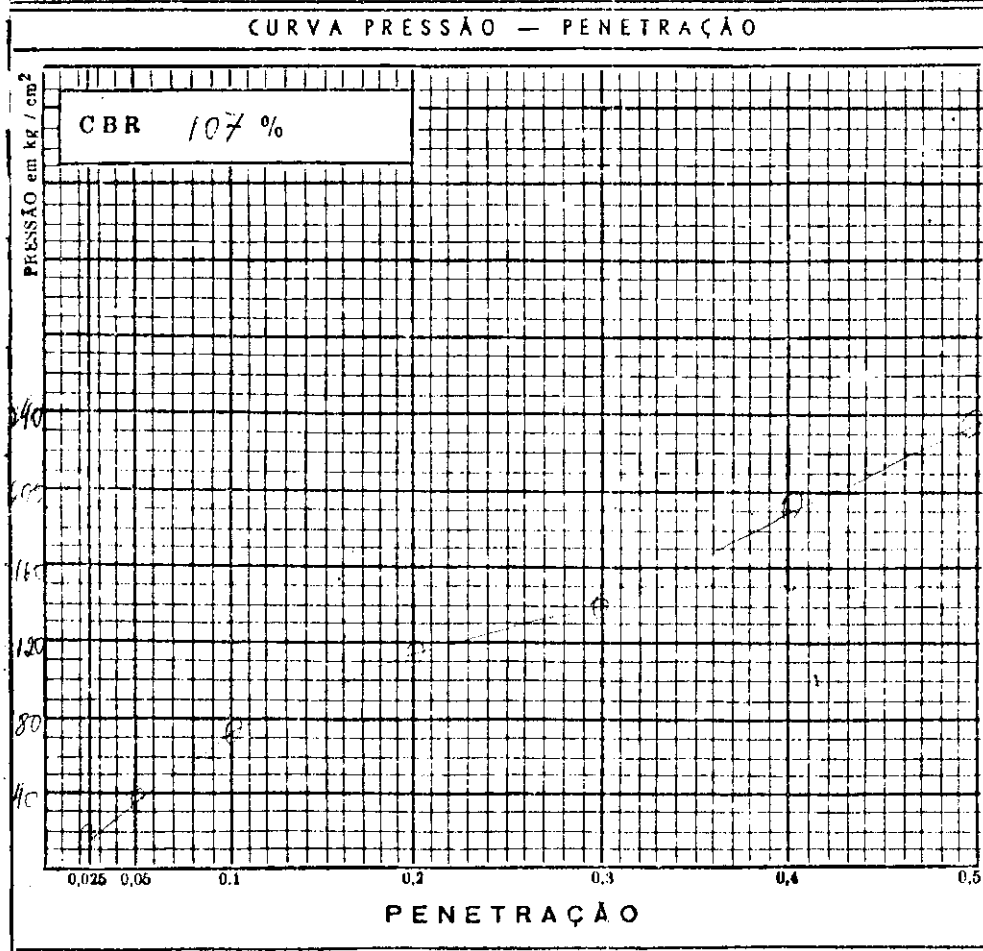


OBSERVAÇÕES: LOC: A 100m EST: 1113 PBT: 110 LE
PRIMA: 2.550 G

C B R - DETERMINAÇÃO DO "ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA"

D A D O S	UNIDADES	HIGROSCÓPICA	DE MOLDAGEM	DE SAT.
Densidade máxima - $D_m = 2110$	g/l	Cápsula n.º		$hsat = \left(\frac{1}{D_s} \cdot \frac{1}{d} \right) 100$
Umidade ótima - $hot = 9.6$	%	Peso bruto úmido		$hsat = \quad \quad \quad \%$
Umid. higroscópica - $hi = 1.2$	%	Peso bruto seco		
Diferença - $hot - hi = 8.4$	%	Tara da cápsula		
Cilindro n.º <u>04</u>		Peso da água		GRAU DE SAT.
Altura - $H = 11.45$	cm	Peso do solo seco		$G = \frac{bim}{heat} \cdot 100$
Volume - $V = 2034$	cm ³	Teor de umidade		$G = \quad \quad \quad$
Tara - $T = 4350$	g	Teor médio de umid.	$hi = \quad \quad \quad \%$ $hm = \quad \quad \quad \%$	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO							EXPANSÃO DE AMOSTRAS IMERSAS				
Penetração			Leitura do manômetro	Pressões Kg/cm ²			Data		Leitura do Deflectôm. m m	Diferença m m	Expansão %
Tempo	Pol	m m		Determinada	Padrão	%	Dia	Hora			
30 s	0,025	0,63	135	15.2			5-2-86	7.15	10.0		
1 min.	0,05	1,27	360	35.3			6-2-86	11	1.00		
2 min.	0,1	2,54	730	71.5	70	102%		11	1.00		
4 min.	0,2	5,08	1150	112.9	105	107%		11	1.00	0	0.0
6 min.	0,3	7,62	1530	149.9	133			11			
8 min.	0,4	10,16	1940	190.1	161			11			
10 min.	0,5	12,70	2410	236.1	182						



CÁLCULOS P/ MOLD. DO C. P.

Peso do solo úmido total
 $P_h = 6000$ g

Peso retido na peneira n.º 4
 $P_r 4 = 2510$ g

Peso passando na peneira n.º 4
 $P_s 4 = 3450$ g

Peso seco passando na peneira n.º 4
 $P_s = \frac{P_s 4}{100 + h} \cdot 100 = 3409$ g

$A_{abs} =$ junta 286 ml

$A = P_s (hot - hi) + absorção$
 $A = \quad \quad \quad + \quad \quad \quad$
 $A = \quad \quad \quad$ g

VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM

Peso bruto do c. p. úmido
 $P_{bh} = 9300$ g

Peso do c. p. úmido
 $P_h = P_{bh} - T = 4950$ g

Densidade do c. p. úmido
 $D_h = \frac{P_h}{V} = 2364$ g/l

Densidade do c. p. seco 2357

$D_s = D_h \frac{100}{100 + bim} = \quad \quad \quad$ g/l

UMIDADE APÓS A IMERSÃO

Peso bruto do c. p. após a imersão
 $P_{bim} = \quad \quad \quad$ g

Peso do c. p. após a imersão
 $P_{im} = P_{bim} - T = \quad \quad \quad$ g

$bim = \left(\frac{100 + bim}{100} P_{im} \right) P_{im} \cdot 100 = \quad \quad \quad \%$

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

C. B. R. = $\frac{70}{100} \cdot 100 = \frac{105}{100} \cdot 100$

Observações:



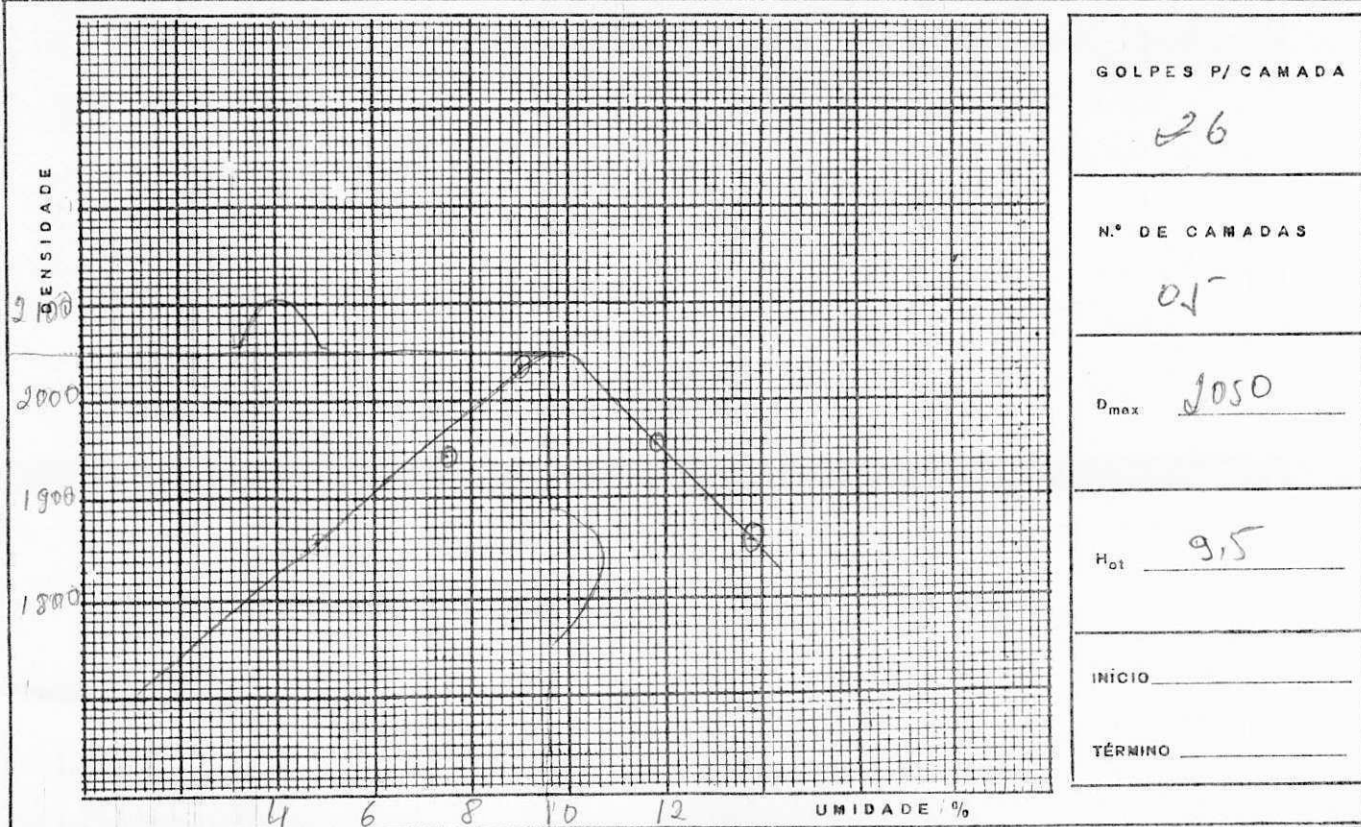
SAMA - SOCIEDADE ANÔNIMA DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

Furo 08

RODOVIA: PB-232	TRECHO: DESTERRADO TEIXEIRA	REGISTRO: 82/86
PROC. (SL - JAZ - AT) J - FORMIGA	LOCAL (FURO - EST - LADO) 08	PROFUNDIDADE: 10-60
NATUREZA: OPERADOR: BASE	CALCULISTA: 30% PRETO VISTO:	LABORATÓRIO: JER-PB
CÁPSULA N.º		MOLDE N.º 01
PÊSO BRUTO ÚMIDO 1000 g		VOLUME DO MOLDE 2096 cm ³
PÊSO BRUTO SECO		PÊSO DO MOLDE 4220 g
TARA DA CÁPSULA		PÊSO DO SOQUETE 4536 g
PÊSO DA ÁGUA		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR 2 1/2 polg
PÊSO DO SOLO SECO 4950 g		
UMIDADE		
UMIDADE MÉDIA 10 %		

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	PÊSO BRUTO ÚMIDO	PÊSO BRUTO SECO	PÊSO DA CÁPSULA	PÊSO DA ÁGUA	PÊSO DO SOLO SECO	UMIDADE		
	g	g	Kg/m ³		g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	8300	4080	1946								4.8	1857
2	8600	4380	2090								7.5	1944
3	8900	4680	2233								9.6	2037
4	8800	4580	2185								11.8	1954
5	8650	4430	2113								13.8	1857
6												

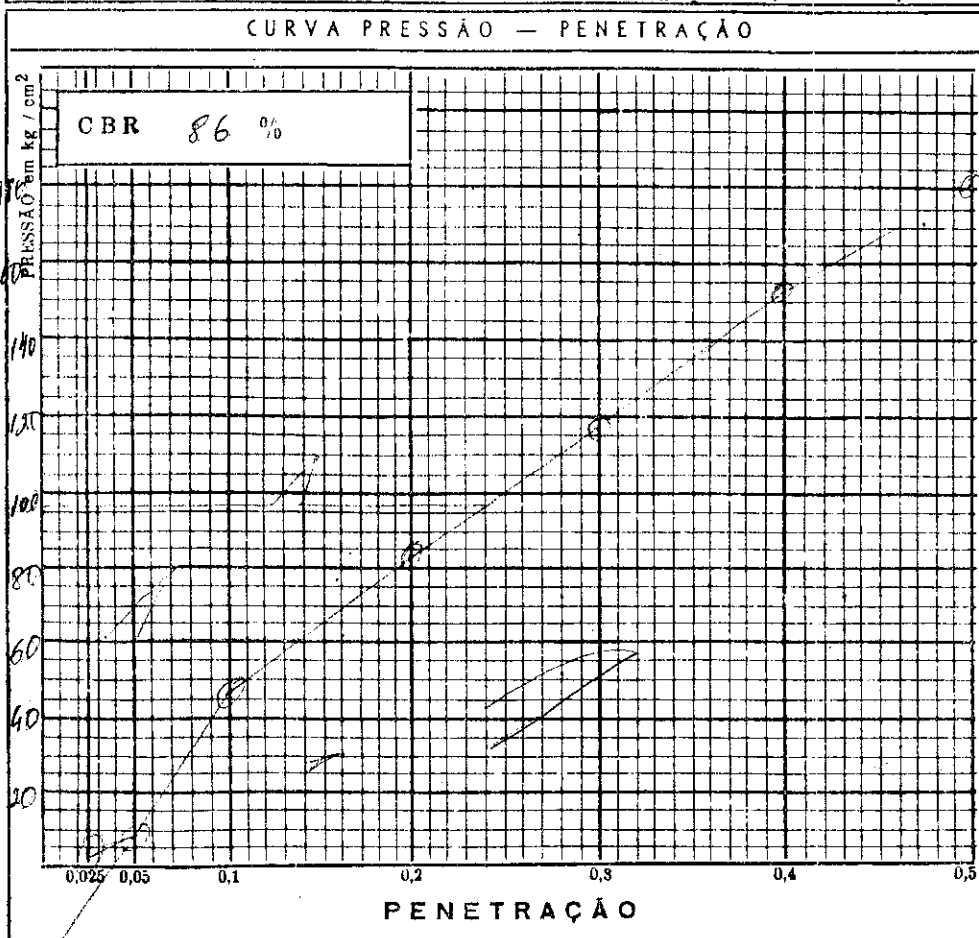


OBSERVAÇÕES: LOC: A 1000M EST: 113 PBT: 110 L-E
PEDRA: 6.720 G

C B R - DETERMINAÇÃO DO "ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA"

D A D O S	UNIDADES	HIGROSCÓPICA	DE MOLDAGEM	DE SAT.
Densidade máxima - Dsm = <u>2050</u> g/l	Cápsula n.º			heat = $\frac{(1 - i)}{D_o \cdot d} \cdot 100$
Umidade ótima - hot = <u>9.5</u> %	Peso bruto úmido			heat = _____ %
Umidade higroscópica - hi = <u>1.0</u> %	Peso bruto seco			
Diferença - hot - hi = <u>8.5</u> %	Tara da cápsula			
Cilindro n.º <u>31</u>	Peso da água			GRAU DE SAT.
Altura - H = <u>1145</u> cm	Peso do solo seco			G = $\frac{h_{im}}{heat} \cdot 100$
Volume - V = <u>2016</u> cm ³	Teor de umidade			G = <u>0.038</u>
Tara - T = <u>4220</u> g	Teor médio de umid.	hi = _____ %	hm = _____ %	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO						EXPANSÃO DE AMOSTRAS IMERSAS					
Penetração			Leitura do manômetro	Pressões Kg/cm ²			Data		Leitura do Deflectôim. m m	Diferença m m	Expansão %
Tempo	Pol	m m		Determinada	Padrão	%	Dia	Hora			
30 s	0.025	0.68	<u>35</u>	<u>3.4</u>			<u>5.2.86</u>	<u>815</u>	<u>1.00</u>		
1 min.	0.05	1.27	<u>100</u>	<u>9.8</u>	<u>60</u>	<u>85.9</u>	<u>6.2.86</u>	<u>11</u>	<u>1.00</u>		
2 min.	0.1	2.54	<u>440</u>	<u>46.1</u>	<u>70</u>	<u>66.1</u>		<u>11</u>	<u>1.00</u>		
4 min.	0.2	5.08	<u>850</u>	<u>83.3</u>	<u>87.105</u>	<u>79.1</u>		<u>11</u>	<u>1.00</u>	<u>0</u>	<u>0.0</u>
6 min.	0.3	7.62	<u>1200</u>	<u>117.0</u>	<u>133</u>	<u>82.3</u>					
8 min.	0.4	10.16	<u>1560</u>	<u>152.8</u>	<u>161</u>						
10 min.	0.5	12.70	<u>1840</u>	<u>180.3</u>	<u>182</u>						



CÁLCULOS PI/ MOLD. DO C. P.

Peso de solo úmido total
Ph = 6000 g

Peso retido na peneira n.º 4
Pr 4 = 2.720 g

Peso passando na peneira n.º 4
Ps 4 = 3280 g

Peso seco passando na peneira n.º 4
Ps = $\frac{Ps\ 4}{100 + h} \cdot 100 = \frac{3280}{100 + 9.5} \cdot 100 = \underline{3297}$ g

Água a juntar 276.112

A = Ps (hot - hi) + absorção
A = _____ + _____
A = _____ g

VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM

Peso bruto do c. p. úmido
Pbh = 8920 g

Peso do c. p. úmido
Ph = Pbh - T = 4700 g

Densidade do c. p. úmido
Dh = $\frac{Ph}{V} = \frac{4700}{2016} = \underline{2.282}$ g/l

Densidade do c. p. seco 2049

Ds = Dh $\frac{100}{100 + hm} = \underline{\hspace{2cm}}$ g/l

UMIDADE APÓS A IMERSÃO

Peso bruto do c. p. após a imersão
Pbim = _____ g

Peso do c. p. após a imersão
Pim = Pbim - T = _____ g

him = $\frac{(K \cdot h_{im})}{100 \cdot P_h} \cdot 100 = \underline{\hspace{2cm}}$ %

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

C. B. R. = $\frac{70}{70} \cdot 100 = \underline{100} \cdot 100$

Observações: _____

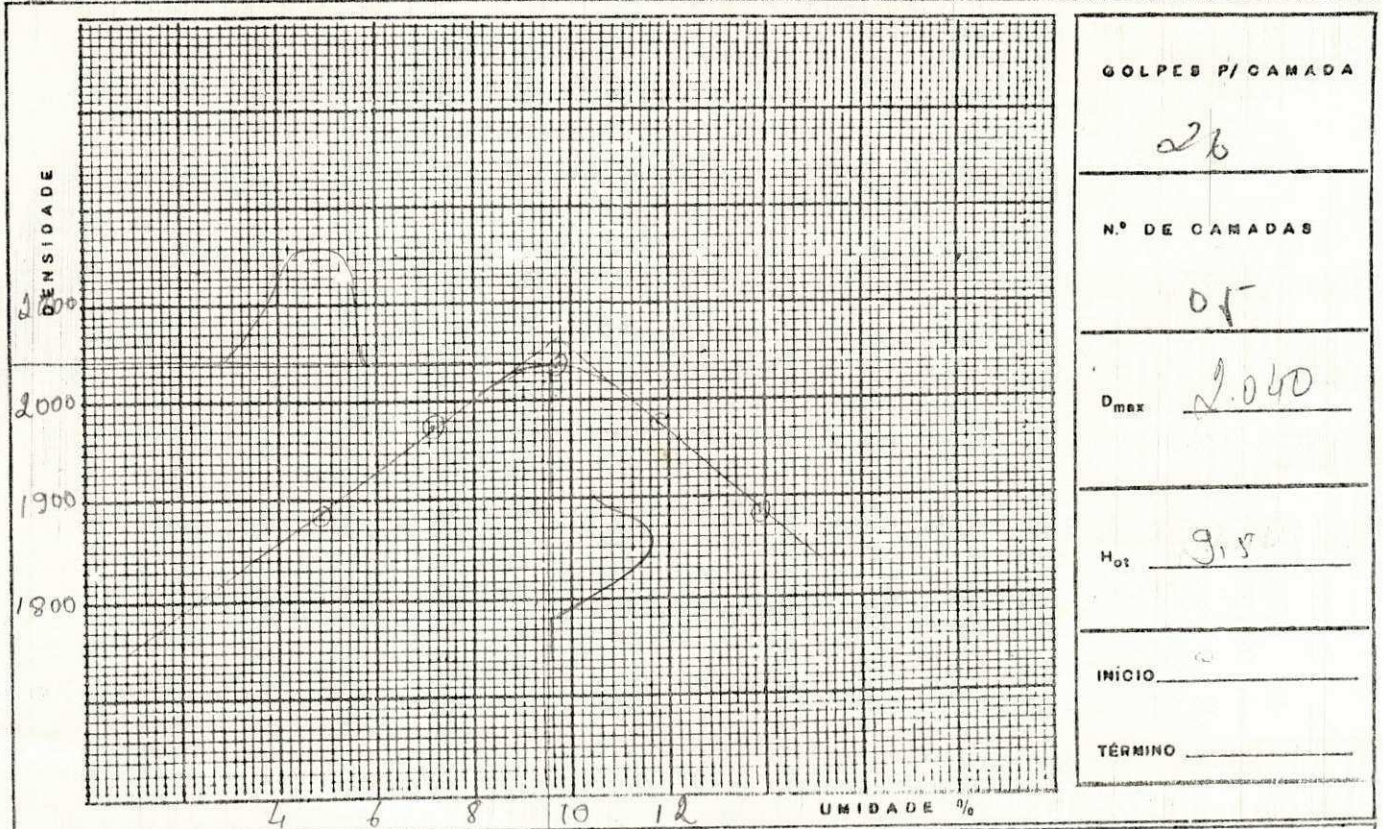


Jun 09

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO

RODOVIA: <u>PB-238</u>	TRECHO: <u>DESTERCO-TRIXEIRA</u>	REGISTRO: <u>80/86</u>	
PROC. (SL-JAZ-AT) <u>J: FORMIGA</u>	LOCAL (FURO-EST-LADO) <u>09</u>	PROFUNDIDADE: <u>10-70</u>	
NATUREZA: OPERADOR: <u>BASE</u>	CALCULISTA: VISTO: <u>30% AREIA</u>	LABORATÓRIO: <u>DER</u>	
CÁPSULA N.º	<u>00</u>	MOLDE N.º	<u>01</u>
PESO BRUTO ÚMIDO	<u>1000</u> g	VOLUME DO MOLDE	<u>2096</u> cm ³
PESO BRUTO SECO		PESO DO MOLDE	<u>4220</u> g
TARA DA CÁPSULA		PESO DO SOQUETE	<u>4836</u> g
PESO DA ÁGUA		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	<u>2 1/2</u> poleg
PESO DO SOLO SECO	<u>4950</u> g		
UNIDADE			
UNIDADE MÉDIA	<u>1.0</u> %		

PUNTO N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UNIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO	
				CÁPSULA N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UNIDADE			
	g	g	Kg/m ³		g	g	g	g	g	g	%	%	Kg/m ³
1	8360	4140	1975									4.8	1884
2	8650	4520	2113									7.1	1973
3	8900	4680	2233									9.7	2036
4	8850	4630	2209									11.8	1976
5	8720	4500	2147									13.9	1885
6													

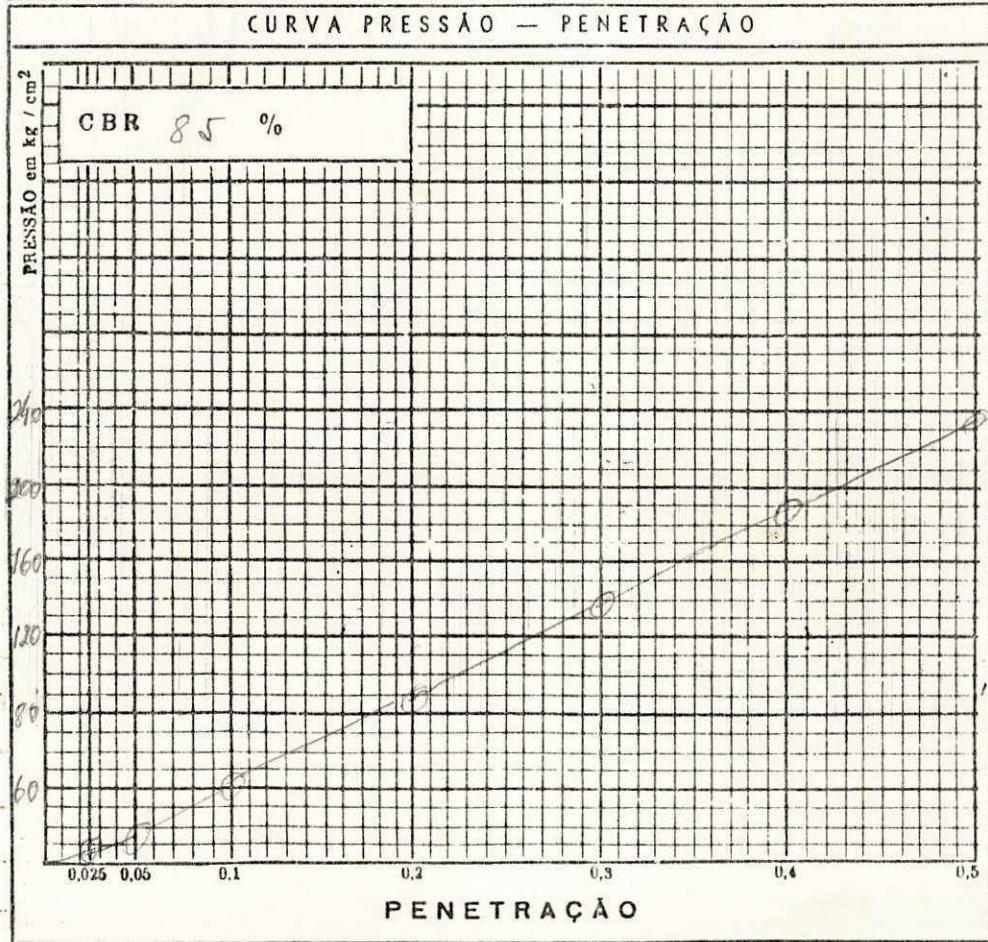


OBSERVAÇÕES: loc. a 100cm est: 113 PBT: 140 L-E
PEDRA: 3800 G

C B R - DETERMINAÇÃO DO "ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA"

D A D O S	UNIDADES	→	→	HIGROSCÓPICA	→	DE MOLDAGEM	→	DE SAT.
Densidade máxima - $D_{m} = 204.0$	g/l			Cápsula n.º				$heat = \left(\frac{1}{D_o} \cdot \frac{1}{d} \right) 100$
Umidade ótima - hot = 9.5 %	%			Peso bruto úmido				heat = %
Umid. higroscópica - hi = 1.0 %	%			Peso bruto seco				
Diferença - hot - hi = 8.5 %	%			Tara da cápsula				
Cilindro n.º 08				Peso da água				GRAU DE SAT.
Altura - H = 11.45	cm			Peso do solo seco				$G = \frac{h_{im}}{heat} \cdot 100$
Volume - V = 2096	cm³			Teor de umidade				
Tara - T = 4350	g			Teor médio de umid.	hi = %	hm = %		G =

ENSAIO DE PENETRAÇÃO							EXPANSÃO DE AMOSTRAS IMERSAS				
Penetração			Leitura do manômetro	Pressões Kg/cm²			Data		Leitura do Deflectômetro (m m)	Diferença (m m)	Expansão (%)
Tempo	Pol	m m		Determinada	Padrão	%	Dia	Hora			
30 s	0,025	0,63	50	4,9			5-2-86	8:00	2.40		
1 min.	0,05	1,27	120	11,3			6-2-86	"	2.40		
2 min.	0,1	2,54	420	41,2	70	59%		"	2.40		
4 min.	0,2	5,08	910	89,2	105	85%		"	2.40	0	0.0
6 min.	0,3	7,62	1420	139,2	139			"			
8 min.	0,4	10,16	1930	189,1	161			"			
10 min.	0,5	12,70	2380	233,2	182						



CÁLCULOS P/ MOLD. DO C. P.

Peso do solo úmido total
 $P_h = 6000$ g

Peso retido na peneira n.º 4
 $P_r 4 = 2820$ g

Peso passando na peneira n.º 4
 $P_s 4 = 3180$ g

Peso seco passando na peneira n.º 4
 $P_s = \frac{P_s 4}{100 + h} \cdot 100 = 3149$ g

Água a juntar 268 ml

$A = P_s (\text{hot} - \text{hi}) + \text{absorção}$

$A = \dots + \dots$

$A = \dots$ g

VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM

Peso bruto do c. p. úmido
 $P_{bh} = 9010$ g

Peso do c. p. úmido
 $P_h = P_{bh} - T = 4700$ g

Densidade do c. p. úmido
 $D_h = \frac{P_h}{V} = 2242$ g/l

Densidade do c. p. seco 2048

$D_s = D_h \frac{100}{100 + h_m} = \dots$ g/l

UMIDADE APÓS A IMERSÃO

Peso bruto do c. p. após a imersão
 $P_{bim} = \dots$ g

Peso do c. p. após a imersão
 $P_{im} = P_{bim} - T = \dots$ g

$h_{im} = \left(\frac{100 + h_m}{100 P_h} \right) P_{im} \cdot 100 = \dots$ %

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

C. B. R. = $\frac{70}{100} \cdot 100 = 70$ 105 100

Observações:



PROJETO GEOMÉTRICO
COTA DE PAVIMENTAÇÃO

102,100

Rodovia: PE - 233

Trecho: CESTERRO - ENT. PBT - 110

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
911			4,40	105,315		-0,132	0	-0,132	105,003	105,315	105,003
+ 10		FCV	"	104,904	-	"	"	"	104,772	104,904	104,772
912			"	104,493	+ 0,025	"	"	"	104,366	104,518	104,366
+ 10			"	104,082	+ 0,102	"	"	"	104,052	104,184	104,052
913			"	103,671	+ 0,231	"	"	"	103,770	103,902	103,770
+ 10		FIV	"	103,260	+ 0,411	"	"	"	103,539	103,671	103,539
914			"	103,260	+ 0,231	"	"	"	103,369	103,491	103,369
+ 10			"	103,260	+ 0,102	"	"	"	103,230	103,362	103,230
915			"	103,260	+ 0,025	"	"	"	103,153	103,285	103,153
+ 10		FTV	"	103,260	-	"	"	"	103,128	103,260	103,128
916			"	103,260		"	"	"	103,128	103,260	103,128
917			"	103,260		"	"	"	103,128	103,260	103,128
918			"	103,260		"	"	"	103,128	103,260	103,128
919		FCV	"	103,260	-	"	"	"	103,128	103,260	103,128
+ 10			"	103,260	+ 0,029	"	"	"	103,157	103,289	103,157
+ 16,40		TSD	4,40	103,260	+ 0,079	- 0,132	"	- 0,132	103,207	103,339	103,207
920			4,44	103,260	+ 0,117	- 0,103	"	- 0,146	103,274	103,377	103,231
+ 10			4,68	103,260	+ 0,264	- 0,023	"	- 0,189	103,501	103,524	103,335
+ 16,40			4,66	103,260	+ 0,388	+ 0,031	"	- 0,217	103,679	103,648	103,431



16,100
15,9
78,1

PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia: PB 233.

Trecho: DESTERRA - ENT PBT - 110

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
921		PIV	4,71	103,269	+ 0,489	+ 0,063	0	- 0,234	103,792	103,729	103,495
+ 10			4,84	103,729	+ 0,264	+ 0,153	"	- 0,281	104,146	103,993	103,682
+ 16,40			4,92	104,029	+ 0,163	+ 0,213	"	- 0,311	104,405	104,192	103,881
922			4,97	104,198	+ 0,117	+ 0,248	"	- 0,329	104,563	104,315	103,986
+ 10			5,10	104,667	+ 0,029	+ 0,348	"	- 0,380	105,044	104,696	104,316
+ 16,40	SC		5,19	104,967	+ 0,004	+ 0,415	"	- 0,415	105,386	104,971	104,556
923		PTV	5,19	105,135	-	+ 0,415	"	- 0,415	105,550	105,135	104,720
925											
928											

b
925+01,59 CS
928-01,59 ST

1384

517
R 84. 110
↗ ↘

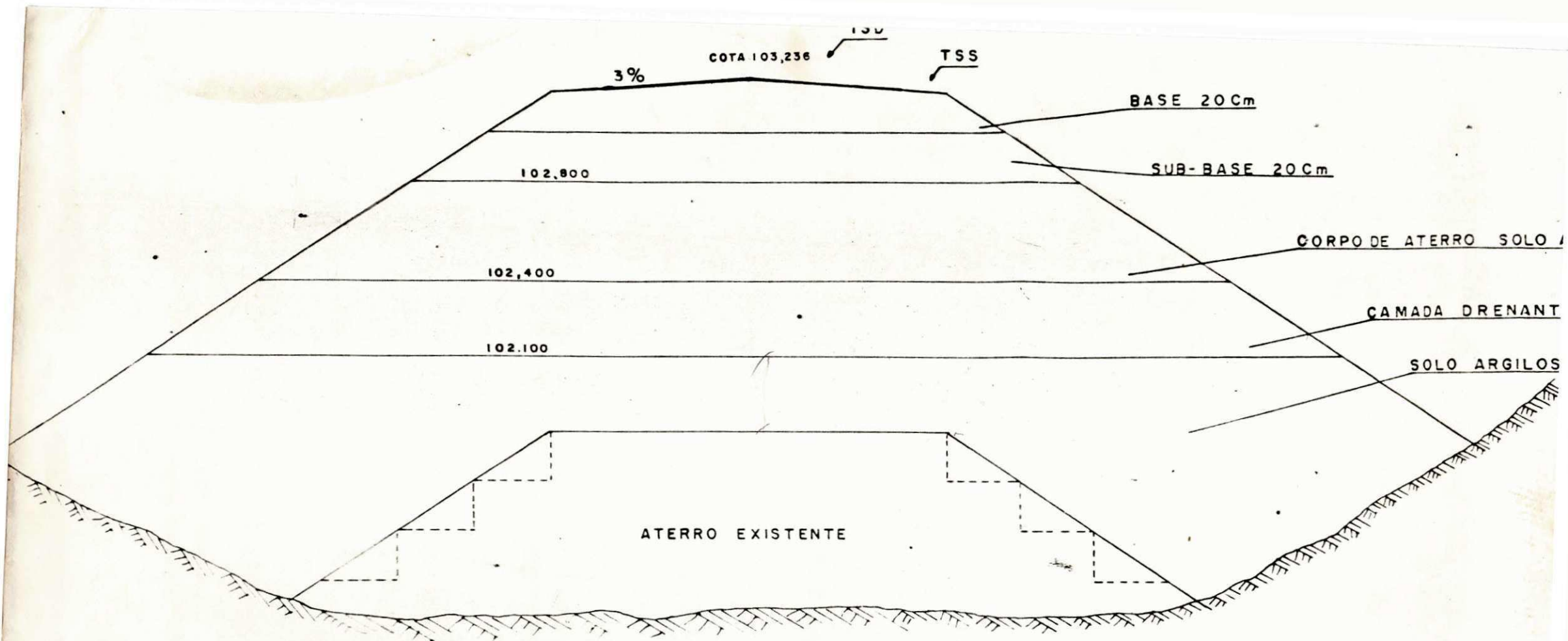


PROJETO GEOMÉTRICO

Rodovia: PS - 233

Trecho: DESTERRO - ENT PBT - 110

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordenada da parábola de concordância	Superelevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
930		PCV	4,43	105,302	-	- 0,132	0	- 0,132	105,170	105,302	105,170
+ 10			"	104,727	+ 0,036	"	"	"	104,631	104,763	104,631
931			"	104,152	+ 0,144	"	"	"	104,164	104,296	104,164
+ 10			"	103,577	+ 0,323	"	"	"	103,768	103,900	103,768
932		PIV	"	103,002	+ 0,575	"	"	"	103,445	103,577	103,445
+ 10			"	103,002	+ 0,323	"	"	"	103,193	103,325	103,193
933			"	103,002	+ 0,144	"	"	"	103,014	103,146	103,014
+ 10			"	103,002	+ 0,036	"	"	"	102,906	103,038	102,906
934		PTV-PCV	"	103,002	-	"	"	"	102,870	103,002	102,870
+ 10			"	103,002	+ 0,030	"	"	"	102,900	103,032	102,900
935			"	103,002	+ 0,122	"	"	"	102,992	103,124	102,992
+ 10			"	103,002	+ 0,274	"	"	"	103,144	103,276	103,144
936		PIV	"	103,002	+ 0,488	"	"	"	103,358	103,490	103,358
+ 10			"	103,490	+ 0,274	"	"	"	103,632	103,764	103,632
937			"	103,978	+ 0,122	"	"	"	103,968	104,100	103,968
+ 10			"	104,466	+ 0,030	"	"	"	104,364	104,496	104,364
938		PTV	"	104,963	-	"	"	"	104,821	104,953	104,821

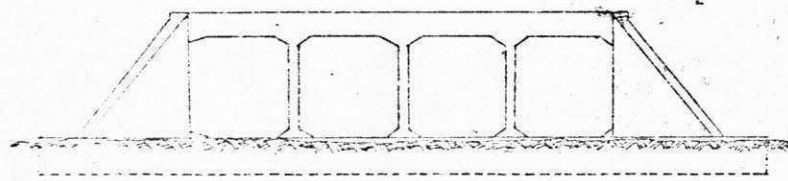
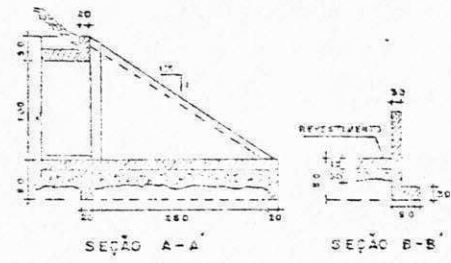
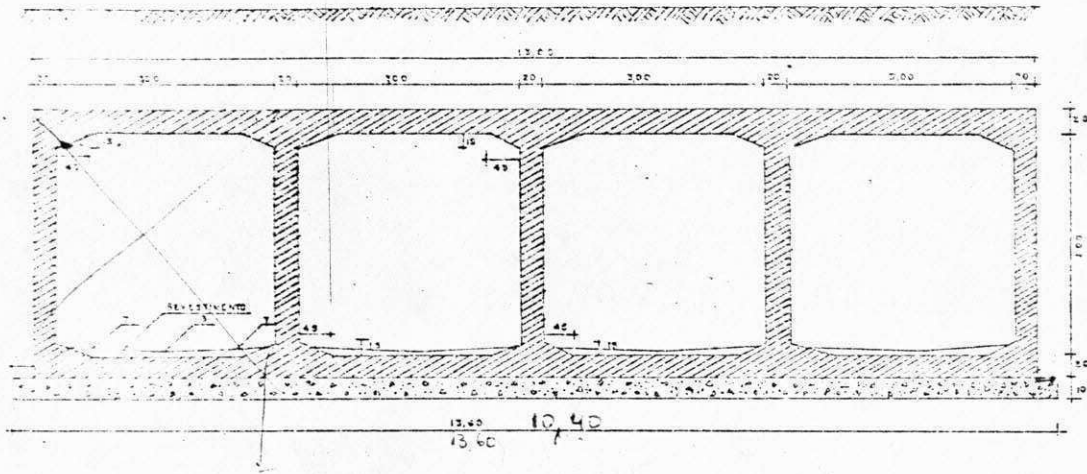


RODOVIA - PB-238		SEÇÃO TIPO	
DER		TRECHO: TAPEROÁ - T	
PB.		PROJETO	ESCALA
		DEP	1:200

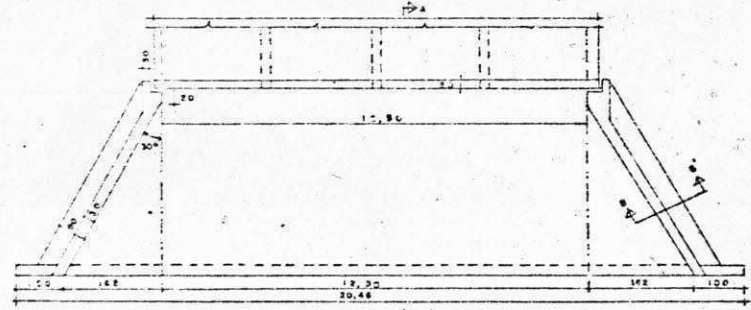
23

BUEIRO QUADRUPLO (FORMA)

251.938



VISTA



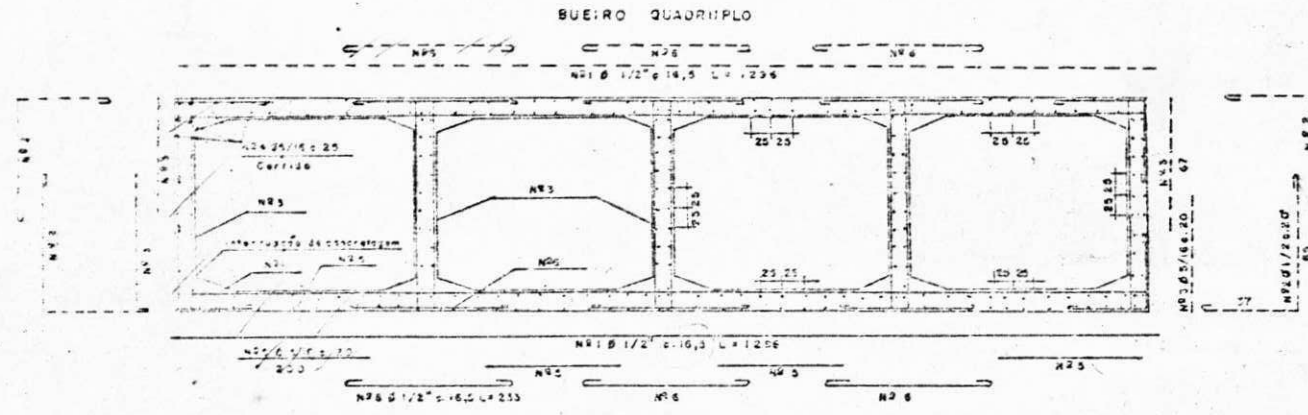
PLANTA

QUADRO DE QUANTIDADES		
ITEM DE SERVIÇO	CORPO p/ metro	ENTRELADE p/ 100.000
CONCRETO MACHO (m ³)	11,760	5,425
CONCRETO ESTRUTURAL (m ³)	6,660	20,282
FORMAS (m ²)	22,000	22,800
EQUIPAMENTO	VERTICAL	10,000
	HORIZONTAL	10,000
FERRAGEM (kg)	377,21	436,71

NOTAS

- 1 - CONCRETO - $\rho = 150 \text{ kg/m}^3$
- 2 - LASTRO EM CONCRETO MACHO

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DA PARANÁ	ELABORADO PELA: DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	PB - TRECHO:	D.O.C. BUEIRO QUADRUPLO CELULAR 3,00 x 1,00	P - 01
DER - PB	D.E.P.			DATA: 09/02/82



1) Corpo do Corpo

NR	Ø	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (M)
1	1/2"	12	12,96	155,52
2	1/2"	20	11,7	234,00
3	5/16"	30	67	2010,00
4	5/16"	212	100	21200,00
5	5/16"	16	100	1600,00
6	1/2"	24	233	5592,00

Resumo

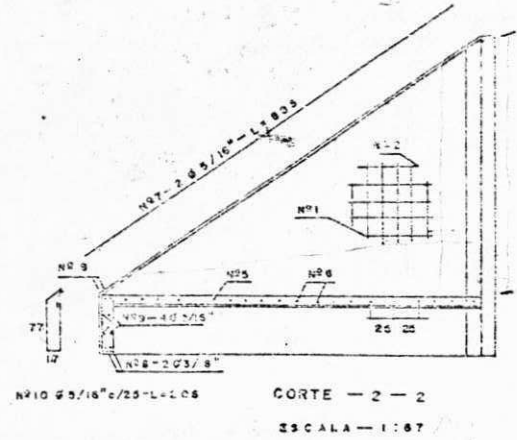
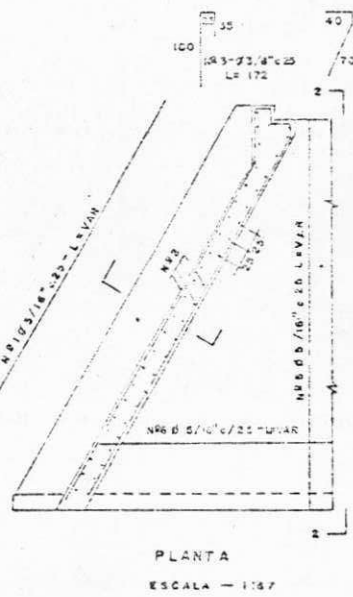
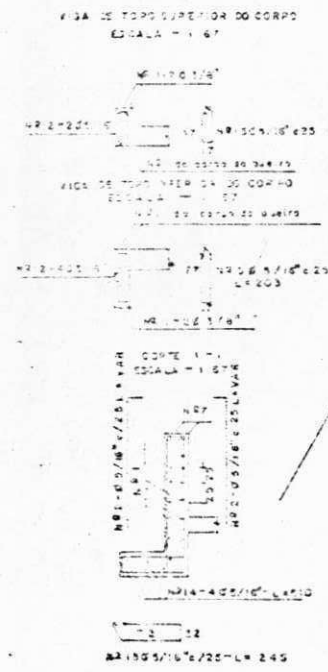
Ø	COMPRIMENTO	FEIXO
1/2"	254,64	233,47
5/16"	262,0	109,49
SOMA		342,96
PERDAS		34,29
TOTAL		377,21

2) Extremidades

NR	Ø	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	
			UNITÁRIO	TOTAL (M)
1	5/16"	112	VAR.	50,00
2	5/16"	40	VAR.	67,20
3	5/8"	64	150	100,48
4	5/8"	44	128	56,32
5	5/16"	98	VAR.	243,71
6	5/16"	22	VAR.	23,00
7	5/8"	8	570	45,60
8	3/8"	8	1472	117,76
9	5/8"	8	1472	117,76
10	5/16"	112	203	227,36
11	3/8"	8	216	54,80
12	5/16"	12	8,0	96,00
13	3/8"	55	143	74,53
14	5/16"	16	8,0	128,00
15	5/16"	34	203	110,12

Resumo

Ø	COMPRIMENTO	FEIXO
3/8"	283,24	57,94
5/8"	163,67	30,70
SOMA		78,64
PERDAS		70,40
TOTAL		87,24



QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM DE SERVIÇO	CONTE	UNID.	QTD.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
CONCRETO MARGEM	1,00	m ²	1,00	30,00	30,00
CONCRETO ESTRUTURAL	1,00	m ²	1,00	21,42	21,42
FORNAS	1,00	un.	1,00	26,36	26,36
ESCORAMENTO VERTICAL	1,00	m ²	1,00	5,00	5,00
ESCORAMENTO LATERAL	1,00	m ²	1,00	5,00	5,00
FERRAGEM	1,00	kg	377,21	416,53	416,53

NOTAS:
1 - CONCRETO - R = 150 kg/m²
2 - LASTRO EM CONCRETO MARGEM

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS	ELABORADO PELA DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS	PB - TRECHO:	R.O.C. BUEIRO QUADRUPLO CELULAR 3,00 x 1,00	P - 02
DER - PB	D. E. P.			DATA: 03/12/81

OBS - Como não existe mais com o projeto BTCC 3x1 segue este quadruplo, tendo que modificar o quadro de ferragem diminuindo a ferragem de uma célula.



PROJETO GEOMÉTRICO

Obs: Cota de bornes curvas

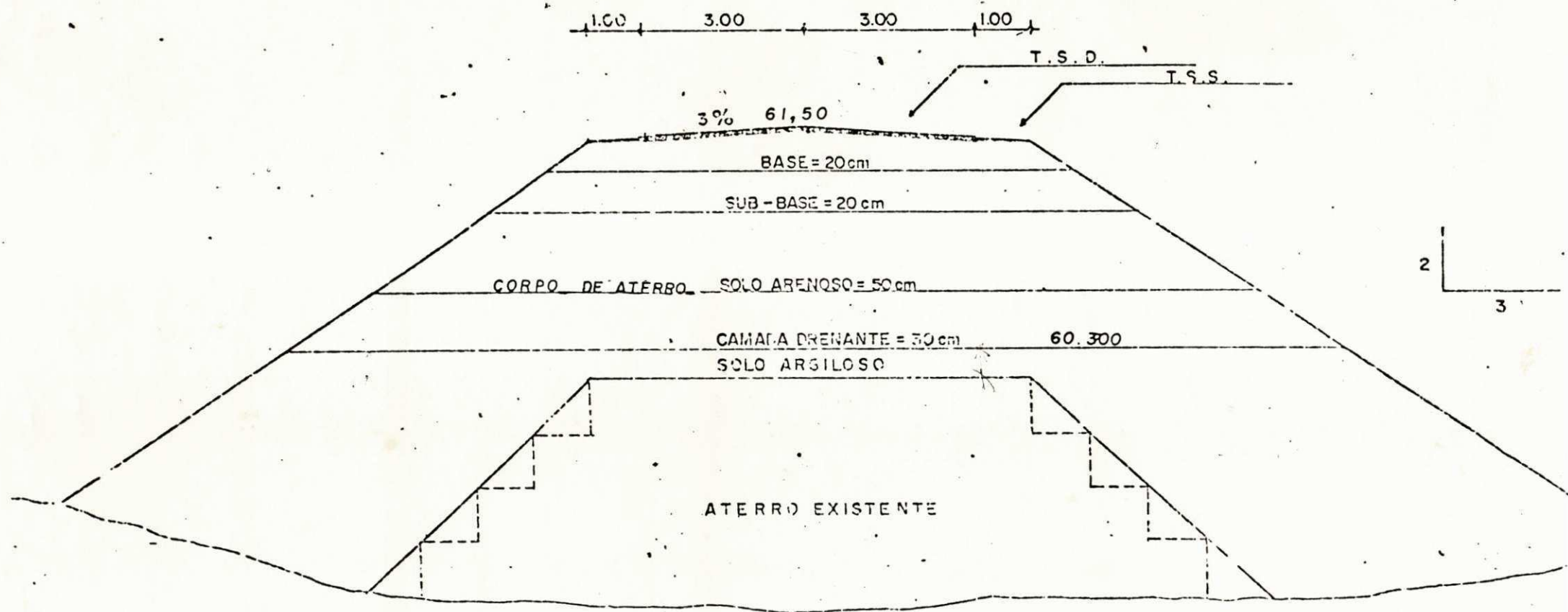
Redovia: *TR-238*

Trecho: *TAFERDIA-TEIXEIRA*

Estacas	Alinhamento	Declividade	Largura da semi-plataforma	Cota da poligonal vertical	Ordemada da parábola de concordância	Super elevação			Cotas		
						Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito	Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito
156			4.00	63.469		-0.120	0	-0.120	63.349	63.469	63.589
+10		201	"	63.046	-	"	"	"	62.956	63.046	62.956
137		203	"	62.683	+0.024	"	"	"	62.587	62.707	62.527
+10		205	"	62.290	+0.022	"	"	"	62.262	62.328	62.262
138		205	"	61.897	+0.231	"	"	"	61.992	62.118	61.992
+10		Piv 20	"	61.500	+0.303	"	"	"	61.773	61.402	61.773
139		20	"	61.500	+0.221	"	"	"	61.601	61.721	61.601
+10			"	61.500	+0.022	"	"	"	61.478	61.528	61.478
140			"	61.500	+0.024	"	"	"	61.404	61.524	61.404
+10		201	"	61.500	-	"	"	"	61.320	61.500	61.320
141			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
142			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
143			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
144			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
145			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
146			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
147			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
148			"	61.500		"	"	"	61.320	61.500	61.320
+10		201	"	61.500	-	"	"	"	61.320	61.500	61.320

0/

SEÇÃO TIPO



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPUTO, Homero Pinto, Mecânica dos Solos,
Volumes 1 e 2, Livros Técnicos e Científicos
Editora S.A, Rio de Janeiro e São Paulo,
3ª Edição, Agosto / 1983
- BAPTISTA, Cyro de Freitas Nogueira, Pavimentação,
Tomos I e II, Editora Globo, Porto Alegre,
2ª Edição, 1976.
- VARGAS, Milton, Introdução à Mecânica dos Solos,
Mcgraw Hill do Brasil Ltda., São Paulo, 1977
- CARVALHO, L. Hernani de, Curso de Barragens de Terra,
Volume I, MINTER DNOCS, Fortaleza 1983.
- VIEIRA, Vicente de Paulo P.B., Antonio Gouveia NETO,
Roteiro Para Projeto de Pequenos Açudes, MINTER,
DNOCS, Fortaleza 1983.
- FALCÃO, José de Almeida, Cartilha do Construtor e de
Pequenas Barragens de Terra, MINTER, DNOCS,
Fortaleza 1981.