

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CAMPUS II

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ESTUDOS GEOTÉCNICOS DE JAZIDAS E SUB-LEITO
PARA O DIMENSIONAMENTO DO TRECHO DA
RODOVIA BR - 101 A PITIMBÚ

GERALDO DIAS CORRÊIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

R E L A T Ó R I O

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: GERALDO DIAS CORREIA

TÍTULO DO ESTÁGIO

"Estudos Geotécnicos de Jazidas e Sub-leito para o Dimensionamento do trecho da Rodovia BR-101 a Pitimbu"

PLANO DE TRABALHO

1 - CARACTERIZAÇÃO

- Análise Granulométrica de solos por peneiramento
- Limite de Liquidez de Solos
- Limite de Plasticidade de Solos
- Densidade Real de Solos

2 - ENSAIO DE:

- Compactação de Solos
- Índice de Suporte Califórnia de Solos (CBR)
- Equivalente de Areia



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

D E D I C A T Ó R I A

"Aos que creêm na Educação como uma
obra de fé e de amor"

A G R A D E C I M E N T O S

- A DEUS, que em sua infinita bondade me concedeu a existência atual e nela essa vitória, para que sirva ao meu adiantamento in telectual e espiritual. Minha humildade.
- Aos meus Pais, que orgulhosos do meu êxito, sempre me assistiram com carinho, entusiasmo e sacrifício. A minha mais devotada gratidão.
- A minha noiva, Maria José da Costa Pontes, pelo incentivo e estímulo constantes e presentes ao longo da jornada.
- Ao Professor, Sebastião Batista dos Santos, e ao Chefe de laboratório de Materiais e Estrutura, Professor Raimundo Leidimar Bezerra; minha homenagem mais sincera e meu agradecimento mais profundo.
- Aos mestres, pela constante disposição de terem-se colocado a meu serviço, transmitindo experiências vividas no dia-a-dia da tecnologia, tornando-nos aptos ao desenvolvimento científico e tecnológico no campo profissional.
- Aos irmãos e amigos. Nunca serei suficientemente grato a todos.
- Aos colegas que fazem o Laboratório de Solos I, pela valiosa colaboração e acolhida que me proporcionaram. Meu obrigado.

S U M Á R I O

- I - IDENTIFICAÇÃO
- II - INTRODUÇÃO
- III - JUSTIFICATIVA
- IV - DESENVOLVIMENTO
 - 01 - LEVANTAMENTO INICIAL
 - 1.1 - Definição do campo de estágio
 - 1.2 - Carga horária do estágio
 - 02 - REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS
 - 03 - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS - ASSHO
 - 04 - CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS - ASSHO
 - 4.1 - Materiais Constituintes
 - 05 - ENSAIOS
 - Preparação de amostras de solos para ensaios de caracterização
 - Análise granulométrica de solos por peneiramento
 - Limite de liquidez de solos
 - Limite de plasticidade de solos
 - Densidade real de solos
 - Compactação de solos
 - Índice de suporte Califórnia - CBR
 - Equivalente de areia
 - 06 - ANEXOS
- V - AUTO-AVALIAÇÃO
- VI - CONCLUSÃO
- VII - BIBLIOGRAFIA

I - IDENTIFICAÇÃO -

ESTAGIÁRIO

Geraldo Dias Correia

CURSO

Engenharia Civil

CAMPO DE ESTÁGIO

Laboratório de Solos I

LOCAL

UFPB - Campina Grande - Campus II


TÍTULO DO ESTÁGIO

"Estudos Geotécnicos de Jazidas e Sub-leito para o Dimensionamento do trecho da Rodovia BR-101 a Pitimbu".

PROFESSOR ORIENTADOR

Sebastião Batista dos Santos

Campina Grande, 17 de novembro de 1980



GERALDO DIAS CORREIA
(Estagiário)

II - INTRODUÇÃO -

O presente Relatório descreve de maneira clara e sucinta, o resultado final das atividades desenvolvidas e experiências adquiridas no decorrer do Estágio Supervisionado no Laboratório de Solos I, no período de 24 de julho a 17 de novembro de 1980, sob a orientação do professor Sebastião Batista dos Santos

Através da Coleta de dados, entrevistas, pesquisas e trabalhos práticos ~~diversos~~ e ~~experenciadas~~ diversas atividades, onde vivenciei, constatando a realidade nesse campo; conscientizando-me das normas, e, o desempenho desta função dentro do referido estágio e na vida profissional.

III - J U S T I F I C A T I V A -

O estágio Supervisionado na área de Engenharia Civil, tornou-se uma exigência por parte da Universidade Federal da Paraíba a partir do ano de 1977, objetivando proporcionar ao aluno, através da prática vivenciada, possibilidades para o desenvolvimento das suas habilidades e potencialidades no exercício de sua profissão.

Sendo o estágio Supervisionado, indispensável, torna-se importante e necessário, por nos mostrar uma visão geral, real e prática do desenvolvimento técnico dentro de nossa especialização, proporcionando condições para um bom desempenho e atuação na vida profissional.

Mediante as condições oferecidas pelo referido estágio, tive oportunidade de refletir e testar minhas aptidões, habilidades e tendências nessa área.

IV - D E S E N V O L V I M E N T O -

01 - LEVANTAMENTO INICIAL

1.1 - DEFINIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO

Sob a orientação do professor Sebastião Batista dos Santos, no dia 23 de julho do ano em curso, houve uma reunião na sua sala, com o objetivo de receber as devidas orientações e instruções a respeito do estágio supervisionado; sendo apresentado no ensejo o local onde eu iria estagiar.

A partir da primeira fase de atuação, mediante a apresentação do plano de trabalho; no dia 24 de julho do ano em curso, passei a atuar no campo de estágio, havendo a apresentação oficial. Em seguida a realização da visita às dependências do laboratório, como também os primeiros relacionamentos com o pessoal técnico-administrativo e demais funcionários.

1.2 - CARGA HORÁRIA DO ESTÁGIO

M E S E S	H O R A S
J U L H O	48 ✓
A G O S T O	128 ✓
S E T E M B R O	88 ✓
O U T U B R O	92 ✓
N O V E M B R O	44 ✓
T O T A L.....	400 ✓

02 - REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Foram realizados ensaios nas Jazidas e sub-leito, tais como: Jazidas das Moças, Caaporã, Maravilha, Taquara, Riacho Fundo, Beira-mar, etc.

Os ensaios realizados foram os seguintes:

1 - Caracterização:

- Análise granulométrica de solos por peneiramento
- Limite de Liquidez de solos
- Limite de Plasticidade de solos
- Densidade real de solos

2 - Ensaio de:

- Compactação de Solos
- Índice de Suporte Califórnia (CBR)
- Equivalente de Areia

Estes ensaios foram realizados de acordo com a metodologia do Manual do DNER, tal como mostra abaixo:

Nº DE ORDEM	NOME DO ENSAIO	METODOLOGIA
01	Análise granulométrica de solos p/peneiramento	DNER - ME 80-64
02	Limite de Liquidez de solos	DNER - ME 44-71
03 66	Limite de Plasticidade de solos	DNER - ME 82-63
04	Densidade Real de solos	DNER * ME 93-64
05	Compactação de Solos	DNER - ME 47-64
06	Índice de Suporte Califórnia (CBR)	DNER - ME 49-74
07	Equivalente de Areia	DNER - ME 54-63

03 - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS - ASSHO

Alguns materiais utilizados no pavimento da rodovia BR-101 a Pitimbu, não derão dentro da faixa granulométrica; no entanto eles foram usados porque, quando misturados e homogeneizados com os outros materiais que derão dentro da faixa, resultavam-se em materiais adequados ao pavimento. Daí o motivo de que eles não foram desprezados.

04 - CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

A classificação dos solos foram feitas segundo o método HRB, tal como mostra a tabela a seguir.

Para tal classificação precisa-se dos seguintes resultados

- Granulometria
- Limite de Liquidez
- Índice de Plasticidade
- Índice de Grupo (CALCULADO E NÃO RESULTADO)

CLASSIFICAÇÃO HRB

CLASSIFICAÇÃO GERAL	MATERIAIS GRANULARES 35% OU MENOS PASSANDO NA PENEIRA Nº 200							MATERIAIS SILTOSOS-ARGILOSOS MAIS DE 35% PASSANDO NA PENEIRA Nº 200			
	A - 1		A - 3	A - 2				A - 4	A - 5	A - 6	A - 7 A-7-5 A-7-6
CLASSIFICAÇÃO EM GRUPO	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
GRANULOMETRIA											
% PASSANDO NAS PENEIRAS											
Nº 10	50 max.										
Nº 40	30 max.	50 max.	51 min.								
Nº 200	15 max.	25 max.	10 max.	35 max.	35 max.	35 max.	35 max.	36 min.	36 min.	36 min.	36 min.
LIMITE DE LIQUIDEZ	-	-	-	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	06 max.	06 max.	N.P.	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.
ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0	0	0	04 max.	04 max.	08 max.	12 max.	16 max.	20 max.

4.1 - MATERIAIS CONSTITUINTES

A-1-a e A-1-b = Fragmentos de Pedra, Pedregulho e areia.

A - 3 = Areia Fina.

A-2-4, A-2-5, A-2-6 e A-2-7 = Pedregulho ou areia

A - 4 e A - 5 = Solos Siltosos^{Silto-argilosa}

A - 6 e A - 7 = Solos Argilosos.

)E 05 - E N S A I O S

- PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLOS PARA ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO -



- PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLOS PARA ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO -

1 - OBJETIVO

Este método fixa o modo pelo qual se procede à preparação de amostras de solos para os seguintes ensaios de caracterização: análise granulométrica, determinação dos limites de liquidez, de plasticidade, densidade real de solo e umidade higroscópica.

2 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

- a) peneiras de 2,0mm e de 0,42mm de acordo com a especificação "Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos" ABNT EB-22R;
- b) repartidores de amostras de 1,3 e 2,5cm de abertura;
- c) balança com capacidade de 5Kg, sensível a 5g;
- d) balança com capacidade de 200g, sensível a 0,01g;
- e) balança com capacidade de 1Kg, sensível a 0,1g;
- f) almofariz e mão de gral recoberta de borracha, com capacidade de 5Kg de solo;
- g) pá de mão de forma arredondada, com lâmina de alumínio e cabo de madeira;
- h) tabuleiro de chapa de ferro galvanizado, com 50cmx30cmx6cm de altura;
- i) aparelho secador com lâmina infravermelho, para secagem de amostras de solos ou outro dispositivo para o mesmo fim.

3 - OPERAÇÕES PRELIMINARES

a) A amostra de solo como recebida do campo deverá ser seca ao ar ou pelo uso de aparelho secador, de modo que a temperatura da amostra não exceda 60°C, a menos que experiência prévia tenha mostrado que uma maior temperatura não mudará as características do solo. A seguir, desagregam-se completamente os torrões no almofariz com a mão de gral recoberta de borracha ou com auxílio de dispositivo mecânico, de maneira que evite reduzir o tamanho natural das partículas individuais do solo;

b) reduz-se todo o material preparado segundo a alínea a, com o auxílio do repartidor de amostras ou pelo quarteamento, até se obter uma amostra representativa para os ensaios desejados (cerca de 1500g, para solos argilosos ou siltosos e de 2000g, para solos arenosos ou pedregulhosos);

c) o peso da amostra representativa obtido na alínea b, com aproximação de 5g, é anotado como peso total da amostra seca ao ar;

d) passa-se esta amostra seca ao ar na peneira de 2,0mm, tomando-se a precaução de desagregar, no almofariz, com o auxílio da mão de gral revestida de borracha, todos os torrões que ainda existam eventualmente, de modo a assegurar a retenção na peneira somente dos grãos maiores que a abertura da malha.

4 - AMOSTRAS

PARA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA, UMIDADE HIGROSCÓPICA E DENSIDADE REAL DE SOLOS.

a) A fração da amostra seca ao ar retida na peneira de 2,0mm será lavada nesta peneira, a fim de eliminar o material fino aderente às partículas de diâmetro maior que 2,0mm e seca em estufa a 105°-110°C, até constância de peso; este material, retido e lavado na peneira de 2,0mm, e seco, servirá para a análise granulométrica

das frações das amostras maiores que 2,0mm;

b) da fração da amostra seca ao ar, que passa na peneira de 2,0mm (ítem 3.d), separa-se, com o auxílio do repartidor de amostras ou pelo quarteamento, uma quantidade em peso cerca de 250g; desta quantidade tomam-se:

I - Cerca de 50g para o ensaio de determinação da umidade higroscópica;

II - cerca de 70g ou 120g (respectivamente, no caso de solos argilosos ou no de arenosos e pedregulhosos) para a análise granulométrica das frações da amostra menores que 2,0mm;

III - cerca de 10g para o ensaio de determinação da densidade real.

PARA DETERMINAÇÃO DOS LIMITE DE LIQUIDEZ, DE PLASTICIDADE

c) passa-se a fração restante da amostra que passou na peneira de 2,0mm (ítem 4.b) na peneira de 0,42mm, tomando-se a precaução de desagregar no almofariz com o auxílio da mão de gral revestida de borracha, todos os torrões que ainda existam eventualmente, de modo a assegurar a retenção na peneira somente dos grãos maiores que a abertura da malha da citada peneira;

d) da fração que passa na peneira de 0,42mm, retira-se, com o auxílio do repartidor de amostras ou pelo quarteamento, uma quantidade em peso de cerca de 200g; desta quantidade tomam-se cerca de 70g para o ensaio de determinação do limite de liquidez, cerca de 50g para o ensaio de determinação do limite de plasticidade.

1 - CARACTERIZAÇÃO

- ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR PENEIRAMENTO
- LIMITE DE LIQUIDEZ DE SOLOS
- LIMITE DE PLASTICIDADE DE SOLOS
- DENSIDADE REAL DE SOLOS

= ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR PENEIRAMENTO =

1 - OBJETIVO

Este Método fixa o modo pelo qual se procede à análise granulométrica de solos por peneiramento.

2 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

a) peneiras de 50 - 38 - 25 - 19 - 9,5 - 4,8 - 2,0 - 1,2 - 0,6 - 0,42 - 0,30 - 0,15 - e 0.075mm, inclusive tampa e fundo, de acordo com a especificação "Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos", ABNT EB-22R;

b) agitador para peneiras, com dispositivos para fixação desde uma peneira até seis, inclusive tampa e fundo;

c) repartidores de amostras de 1,3 e 2,5cm de abertura;

d) balança com capacidade de 200g sensível a 0,01g;

e) balança com capacidade de 1Kg, sensível a 0,1g;

f) balança com capacidade de 5Kg, sensível a 5g;

g) estufa capaz de manter a temperatura entre 105 e 110°C;

h) cápsula de porcelana com capacidade de 500ml;

i) almofariz e mão de gral recoberta de borracha, com capacidade de 5Kg de solos;

j) recipiente cilíndrico, aberto, com capacidade de 5l, munido de bico vertedor, para desagregar por lavagem a amostra de solo;

l) pá de mão de forma arredondada, com lâmina de alumínio;

m) tabuleiro de chapa de ferro galvanizado, com 50cmx30cmx6cm de altura;

n) aparelho secador com lâmina de infravermelho, para secagem de amostras de solos ou outro dispositivo para o mesmo fim.

3 - AMOSTRA

a) A amostra de solo como recebida do campo deverá ser seca ao ar ou pelo uso de aparelho secador, de modo que a temperatura da amostra não exceda 60°C, a menos que expediência prévia tenha mostrado que uma maior temperatura não mudará as características do solo. A seguir, desagregam-se completamente os torrões no almofariz com a mão de gral recoberta de borracha ou com auxílio mecânico, de maneira que evite reduzir o tamanho natural das partículas individuais do solo;

b) reduz-se todo o material preparado segundo a alínea a, com o auxílio do repartidor de amostras ou pelo quarteamento, até se obter uma amostra representativa de cerca de 1500g, para solos argilosos ou siltosos e de 2000g, para solos arenosos ou pedregulhosos; do restante do material é separada uma porção para determinação da umidade higroscópica, conforme o ítem 4;

c) o peso da amostra representativa obtido na alínea b, com aproximação de 5g, é anotado como peso total da amostra seca ao ar;

4 - UMIDADE HIGROSCÓPICA

Tomam-se cerca de 50g de material seco ao ar que passa na peneira de 2,0mm e determina sua umidade pela fórmula:

$$h = \frac{Ph - Ps}{Ps} \times 100$$

em que:

h - teor de umidade. em percentagens;

Ph - peso do material úmido;

Ps - peso do material seco em estufa a 105°-110°C, até constância de peso.

Fazem-se as pesagens com aproximação de 0,01g.

5 - ENSAIO

a) Coloca-se a amostra representativa obtida segundo o item 3 no recipiente referido no item 2j, com água esfregando-as com as mãos a fim de desagregar os torrões de solo existentes. Verte-se a amostra com a água de lavagem através das peneiras de 2,0mm e de 0,075mm, colocadas uma sobre a outra, tomando-se a precaução de remover para as citadas peneiras, com auxílio de jato de água, o material que ainda permanecer no recipiente. A peneira de 2,0mm é usada somente com o objetivo de evitar que o material de diâmetro maior venha sobrecarregar a de 0,075mm, danificando sua malha.

Transfere-se novamente as frações de amostras retidas nas peneiras mencionadas, sempre com auxílio de jato de água, para o recipiente e repetem-se as operações de lavagem no recipiente e nas peneiras, como antes descritas, até que a água de lavagem se apresente limpa;

b) as frações de amostras retidas nas peneiras de 2,0mm e de 0,075mm, após lavadas, com água corrente, diretamente nestas peneiras, serão transferidas, com auxílio de jato de água, para a cápsula de porcelana de 500ml, e secas em estufa a 105°-110°C até constância de peso;

c) procede-se a seguir, ao peneiramento do material seco contido na cápsula de porcelana, na série desejada de peneiras, constituídas das peneiras escolhidas dentre as referidas no item 2a; pesam-se com a aproximação de 0,1g as frações de amostras retidas nas peneiras consideradas.

6 - CÁLCULOS E RESULTADOS

a) Peso da amostra total seca - somam-se os pesos das frações da amostra retidas na peneira de 2,0mm e nas de maior abertura de malha;

b) da diferença entre o peso total da amostra seca ao ar (amostra representativa, item 3) e o peso obtido na alínea a resulta o peso da fração da amostra seca ao ar, que passa na peneira de 2,0mm;

c) o produto do peso obtido na alínea b pelo fator de correção $\frac{100}{100 + h}$, em que h é a umidade higroscópica, obtida segundo o í-

tem 4, é o peso da fração da amostra seca que passa na peneira de 2,0mm;

d) a soma dos pesos obtidos nas alíneas a e c será o peso da amostra total seca.

NOTA - Despresa-se, neste método, a unidade das frações de solo acima de 2,0mm.

7 - Percentagem da amostra total seca retida em cada peneira - com o peso da fração retida em cada uma das peneiras, obtido conforme o ítem 5c, calcula-se a percentagem em relação ao peso da amostra total seca;

8 - Percentagem acumulada de material seco em cada peneira - obtém-se somando-se a porcentagem obtida, digo, retida nesta peneira às percentagens retidas nas peneiras de aberturas maiores.

9 - Percentagem de material seco passando em cada peneira - obtém-se subtraindo-se de 100 a percentagem acumulada em cada peneira, obtida conforme o ítem anterior.

- LIMITE DE LIQUIDEZ DE SOLOS -

1 - OBJETIVO

Este método tem por objetivo fixar o modo pelo qual se determina o limite de liquidez de solos.

2 - DEFINIÇÕES

Para os fins deste método serão adotados as seguintes definições:

2.1 - LIMITE DE LIQUIDEZ

Límite de liquidez é o teor de umidade do solo com o qual se unem, em um centímetro de comprimento, os bordos inferiores de uma canelura, feita em uma massa de solo colocada na concha de um aparelho normalizado (concha de Casagrande), sob a ação de 25 golpes deste aparelho.

O limite de liquidez marca a transição do estado plástico ao estado líquido.

Representa-se por LL e exprime-se em percentagem.

2.2 - CURVA DE FLUIDEZ

Curva de fluidez é a curva resultante da representação gráfica da relação dos teores de umidade, marcados em abscissas, com os números de golpes correspondentes, marcados em ordenadas.

Emprega-se em abscissas uma escala aritmética e em ordenadas uma escala logarítmica. Utilizando-se esta representação obtém-se uma reta.

3 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

- a) Aparelho com as características e dimensões indicadas na Fig. 1;
- b) Cinzel com as características e dimensões indicadas na Fig. 1;
- c) balança sensível a 0,01g;
- d) estufa capaz de manter a temperatura entre 105°-110°C;
- e) recipiente para guardar amostras sem perda de umidade antes das pesagens;
- f) cápsula de porcelana com capacidade de 500ml;
- g) estufa com lâmina flexível, digo, espátula com lâmina flexível de cerca de 8cm de comprimento e 2cm de largura;
- h) pinça para retirar objetos da estufa;
- i) cronômetro para intervalo de tempo de até 30min. com precisão de 1 segundo.

4 - AMOSTRA

Da amostra obtida de acordo com o item 4.d do Método DNBR-ME 41-63, "Preparação de amostras de solos para Ensaios de Caracterização", tomam-se cerca de 70g.

5 - CALIBRAÇÃO DO APARELHO CASAGRANDE

O aparelho deverá ser calibrado do seguinte modo:

- a) Suspender a concha;
- b) colocar o centro do calibrador (cabo do cinzel) no ponto de contato da concha com a base do aparelho, apoiando a concha sobre o calibrador;

- c) desapertar os parafusos 1 e 2;
 - d) girar a manivela do aparelho, acionando simultaneamente o parafuso 3, até o instante em que o excêntrico apenas raspe o suporte da concha, sem suspendê-la;
 - e) apertar os parafusos 1 e 2;
- A altura de queda da concha deve ser constante e igual a 1cm.

NOTA - o pino que liga a concha ao dispositivo de sustentação não deve estar muito gasto; os parafusos que prendem a concha ao dispositivo de sustentação devem estar bem apertados; a concha do aparelho não deve apresentar sulco devido ao uso prolongado do cinzel; o cinzel deve ser inspecionado para verificação das dimensões especificadas.

6 - ENSAIO

a) Colocar a amostra na cápsula de porcelana referida em 3.f, acrescentar 20cm³ aproximadamente de água destilada e homogeneizar a mistura de solo e água com a espátula. Posteriores adições de água serão da ordem de 1 a 3cm³, procedendo-se a perfeita homogeneização da mistura que deverá apresentar como uma massa plástica. Nunca usar a concha do aparelho para homogeneização da mistura.

b) Tomar uma porção suficiente da mistura preparada, colocando-a na concha em torno do ponto correspondente ao de contato entre a concha e a base do aparelho. Espalhar a seguir a massa plástica, de tal modo que a mesma ocupe aproximadamente 2/3 da superfície da concha. Empregar o menor número possível de passadas da espátula, para evitar formação de bolha de ar no interior da massa. Alisar com a espátula a massa de solo, até que esta se apresente com 1cm de espessura no ponto de máxima espessura. O excesso de massa de solo deve ser retirado da concha do aparelho e colocado na cápsula de porcelana, antes referida.

c) Produzir uma canelura na massa de solo segundo o plano de simetria do aparelho, usando o cinzel, de tal modo que a espessura da massa na parte central seja de 1cm (ver Fig.2)

NOTA - Para uso do cinzel, observar o seguinte: I) Solos Argilosos: o cinzel deverá ser passado uma única vez, pressionando-se a ponta do mesmo contra a concha, de modo a obter uma canelura regular, limpa e com as dimensões da seção transversal do cinzel. II) Solos arenosos: o cinzel deverá ser passado diversas vezes, de modo a abrir progressivamente a canelura. Na última passada, o cinzel deverá ser apertado contra a concha a fim de ser obtida uma canelura como exigido em 1.

d) Golpear contra a base do aparelho, pelo acionamento da manivela, a concha contendo a massa de solo, com a velocidade de duas voltas por segundo, até que os dois bordos inferiores da canelura se unam na extensão de 1cm.

NOTA - Não será permitido girar a manivela estando a mão do operador sobre a base do aparelho.

e) Transferir com a espátula, para o recipiente referido em 3e uma porção de solo colhida de ambos os lados da canelura, e transversalmente a ela, abrangendo a porção em que se verificou a união dos bordos; pesar imediatamente o conjunto recipiente mais solo, levando-o, a seguir, para uma estufa a 105°-110°C para determinação da umidade. As pesagens são com aproximação de 0,01g.

Determinar a umidade pela fórmula:

$$h = \frac{Ph - Ps}{Ps} \times 100$$

em que:

h = teor de umidade, em percentagem;

Ph = peso do material úmido;

Ps = peso do material seco em estufa a 105°-110°C, até constância de peso.

Fazem-se pesadas com aproximação de 0,01g.

f) Retirar o material remanescente na concha, transferindo-o para a cápsula de porcelana.

g) Repetir as operações descritas em 6.b a 6.f, pelo menos mais três vezes, com adições de água gradativamente crescentes; objetiva esse procedimento obter massas de solo de consistências que permitam pelo menos uma determinação do número de golpes em cada um dos seguintes intervalos: 25-35, 20-30 e 15-25.

7 - RESULTADO

Os valores de umidade e número de golpes serão apresentados em um sistema de eixos ortogonais, no qual as ordenadas (em escala logarítmica) são os números de golpes e as abscissas (em escala aritmética) os correspondentes teores de umidade.

Pelos pontos lançados no gráfico será traçada uma reta, tão próxima quanto possível de pelo menos três pontos.

O limite de liquidez, expresso em teor de umidade, será o valor da abscissa do ponto da reta correspondente à ordenada de 25 golpes.

MÉTODO ALTERNATIVO

8 - AMOSTRA

A amostra será obtida de acordo com o que prescreve o item 4.

9 - ENSAIO

O procedimento do ensaio será idêntico ao descrito nos itens 6.a e 6.f.

Deverão ser feitas duas determinações distintas atendendo ao intervalo de 15 a 40, para o número de golpes, e de 20% a 150%, para as umidades.

10 - RESULTADO

O limite de liquidez será determinado pela fórmula:

$$LL = hn \left(\frac{n}{25} \right)^{0,121}$$

em que:

n = número de golpes

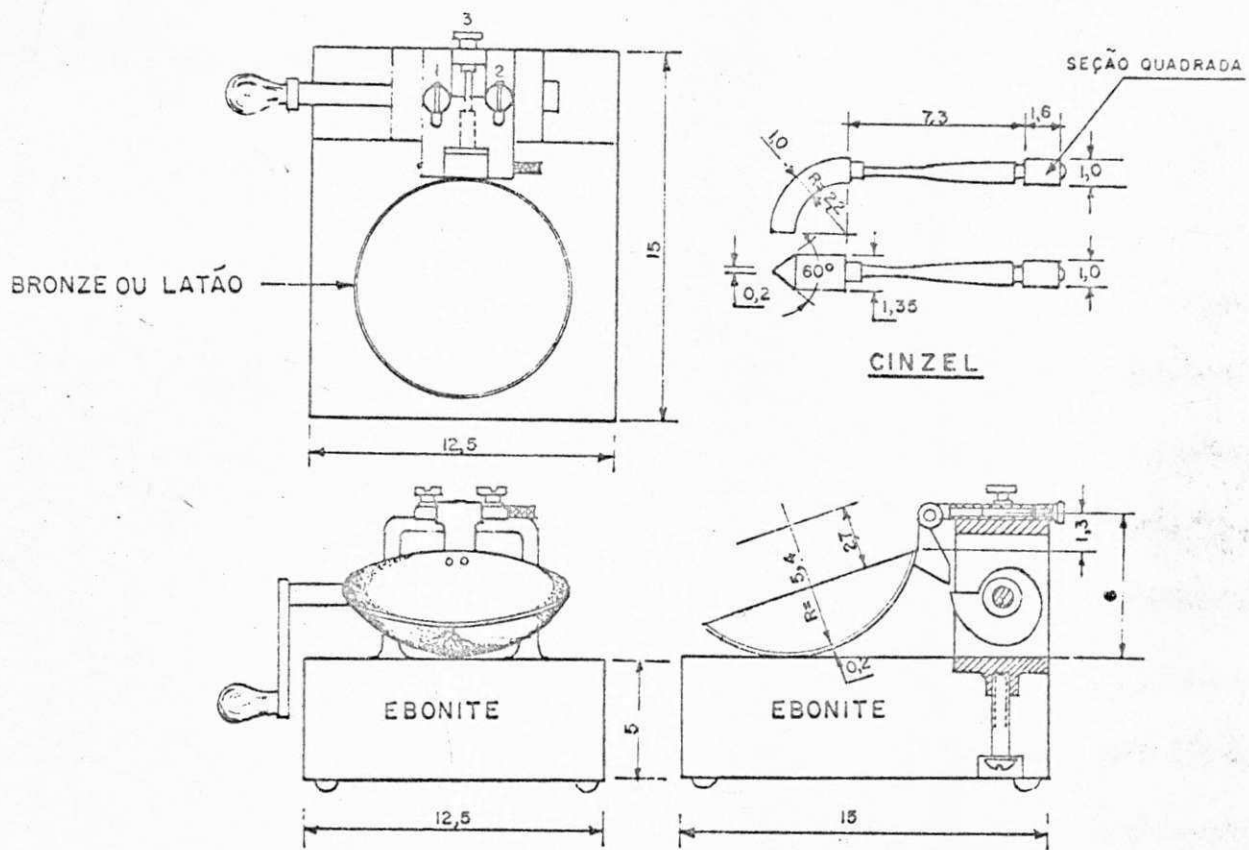
hn = umidade encontrada

ou pelo ábaco da fig. 3.

Os valores encontrados nas duas determinações não devem diferir de um por cento.

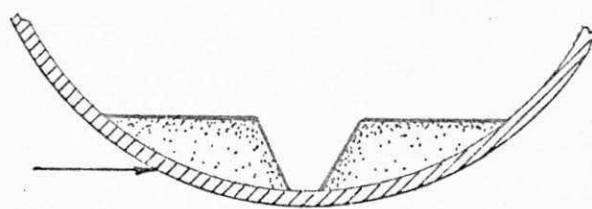
O limite de liquidez será a média aritmética das duas determinações.

APARELHO DE CASAGRANDE PARA DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ

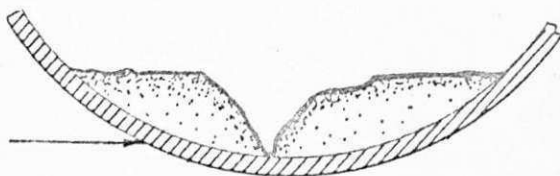


DIMENSÕES EM cm

FIG. 1



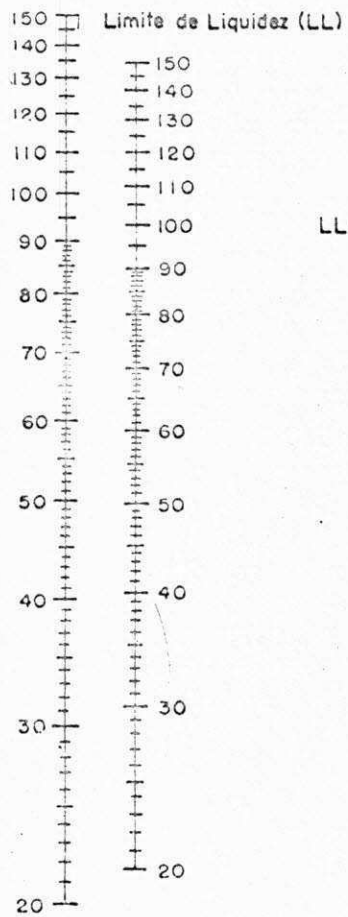
ANTES DO ENSAIO



DEPOIS DO ENSAIO

FIG. 2

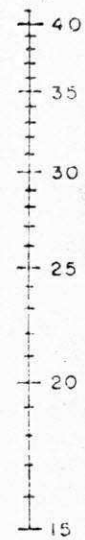
Umidade para N Golpes (h_n)



$$LL = h_n \left(\frac{n}{25}\right)^{0,121}$$



Número de Golpes (n)



ÁBACO PARA DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ
(MÉTOD ALTERNATIVO)

FIG. 3

- LIMITE DE PLASTICIDADE DE SOLOS -

1 - OBJETIVO

Este método fixa o modo pelo qual se determina o limite de plasticidade de solos.

2 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

- a) cápsula de porcelana com capacidade de 500ml;
- b) espátula com lâmina flexível de cerca de 8cm de comprimento e 2cm de largura;
- c) placa de vidro de superfície esmerilhada;
- d) cilindro de comparação de 3mm de diâmetro e cerca de 10cm de comprimento;
- e) recipientes que permitam guardar amostras sem perda de umidade antes de sua pesagem;
- f) balança com capacidade de 200g, sensível a 0,01g;
- g) estufa capaz de manter a temperatura entre 105°-110°C.

3 - AMOSTRA

Da amostra obtida de acordo com o item 4 do método "Preparação de amostra de solos para ensaios de caracterização", DPT m 41, tomam-se cerca de 50g.

4 - ENSAIO

a) Coloca-se a amostra na cápsula e junta-se água destilada em quantidade suficiente para se obter massa plástica. Deve-se adicionar a água aos poucos, misturando-se continuamente com a espátula até completa homogeneização da massa;

b) separam-se cerca de 20g da massa obtida como descrito na alínea a, modelando-a na forma elipsoidal. Rola-se esta massa entre os dedos e a face esmerilhada da placa de vidro, com pressão suficiente, a fim de moldá-la na forma de um cilindro de diâmetro uniforme. O número de rolagens deverá ser compreendido entre 80 e 90 por minuto, considerando-se uma rolagem como o movimento da mão para a frente e para atrás, retornando ao ponto de partida.

Quando o diâmetro do cilindro de solo atingir 3mm, quebra-se-o em seis ou oito pedaços; amassa-se, a seguir, com os dedos, os referidos pedaços até se obter uma massa de forma elipsoidal. Procede-se novamente à rolagem até formar um cilindro de 3mm de diâmetro, juntando, amassando e rolando, repetidamente, até que o cilindro de solo desagregue sob a pressão requerida para a rolagem e não seja mais possível formar um novo cilindro com o solo. A desagregação pode ocorrer quando o cilindro de solo apresentar um diâmetro maior do que 3mm. Este deve ser considerado um estágio final satisfatório, tendo em vista que o solo foi antes rolado até atingir a forma de um cilindro de 3mm de diâmetro.

A desagregação manifestar-se-á diferentemente, conforme o tipo de solo. Alguns solos se desagregarão em numerosos pequenos aglomerados de partículas. Outros, poderão formar uma camada externa, tubular, que começa a desagregar em ambas as pontas, progredindo em direção ao meio e, finalmente, o cilindro rompe em vários pedaços pequenos. Solos muito argilosos requerem mais pressão da mão para deformação do cilindro, particularmente quando se aproxima do limi

te de plasticidade, quando, então, o cilindro parte-se em uma série de segmentos, com a forma de tubo, cada um com cerca de 6 a 10mm de comprimento. Dificilmente o operador poderá produzir a desagregação do cilindro exatamente com 3mm de diâmetro, a não ser reduzindo o número de rolagens, a pressão da mão, ou ambos e continuando a operação, sem deformação posterior, até que o cilindro se desagregue.

É permitido, entretanto, reduzir a quantidade total de deformações, no caso de solos poucos plásticos fazendo com que o diâmetro inicial da massa de solo de forma elipsoidal se aproxime dos requeridos 3mm de diâmetro final;

c) ao se fragmentar o cilindro, transferem-se imediatamente os seus pedaços para o recipiente e determina-se a umidade pela fórmula:

$$h = \frac{Ph - Ps}{Ps}$$

em que:

h = teor de umidade, em percentagem;

Ph= peso do material úmido;

Ps= peso do material seco em estufa a 105°-110°C, até constância de peso.

Fazem-se as pesagens com a aproximação de 0,01g;

d) repetem-se as operações anteriores até que se obtenham 3 valores que não difiram da respectiva média de mais de 5%.

5 - RESULTADO

O limite de plasticidade é expresso pela média dos teores de umidade obtidos como foi indicado.

- NOTAS: 1 - Calcula-se o índice de plasticidade de um solo pela diferença numérica entre o limite de liquidez e o limite de plasticidade;
- 2 - quando o limite de liquidez ou o limite de plasticidade não puderem ser determinados, anota-se o índice de plasticidade como ~~não~~ NP (não plástico);
- 3 - quando o solo for extremamente arenoso, o ensaio do limite de plasticidade deve ser feito antes do ensaio do limite de liquidez. Se o limite de plasticidade não puder ser determinado, anotar ambos como NP (não plástico);
- 4 - quando o limite de plasticidade for igual ou maior do que o limite de liquidez anota-se o índice de plasticidade como NP (não plástico).

= DENSIDADE REAL DE SOLOS =

1 - OBJETIVO

Este método fixa o modo pelo qual se determina a densidade real de solos.

2 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

- a) repartidor de amostras de 1,3cm de abertura;
- b) peneira de 2,0mm, de acordo com a especificação - "Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos", ABNT EB-22R;
- c) balança com capacidade de 200g, sensível a 0,01g;
- d) estufa capaz de manter a temperatura entre 105°-110°C;
- e) picnômetro com capacidade de 50ml;
- f) termômetro graduado em 0,5°C, de 0° a 60°C;
- g) bico de gás ou outra fonte de calor;
- h) cápsula de porcelana com 5cm de diâmetro;
- i) dessecador;
- j) funil de 5cm de diâmetro;
- k) pegador de madeira.

3 - AMOSTRA

a) A amostra é obtida de acordo com o item 4.b do "Método Preparação de amostras de Solos para Ensaio de Caracterização" DPT M 41.

b) seca-se a amostra até peso constante em estufa a 105°-110°C e esfria-se no dessecador;

c) tomam-se, no mínimo, 10g de solo seco como amostra a ensaiar.

4 - ENSAIO

a) Pesa-se o picnômetro vazio, seco e limpo (P_1);

b) coloca-se a amostra no picnômetro e pesa-se (P_2);

c) coloca-se, a seguir, água destilada no picnômetro até cobrir, com excesso, a mostra;

d) aquece-se o picnômetro, deixando ferver pelo menos 15 minutos, para expulsar todo ar existente entre as partículas do solo, agitando-o para evitar superaquecimento;

e) deixa-se o picnômetro esfriar ao ambiente;

f) enche-se completamente o picnômetro com água destilada, coloca-se em um banho de água à temperatura ambiente, durante 15 minutos, coloca-se a rolha perfurada de modo que a água aflore à sua superfície superior e anota-se a temperatura do banho (t); retira-se do banho e enchuga-se-o com um pano limpo e seco;

g) pesa-se o picnômetro e conteúdo (P_3);

h) retira-se, a seguir, todo o material de dentro do picnômetro; lava-se e enche-se completamente com água destilada; coloca-se no banho de água à temperatura ambiente, durante 15 minutos, coloca-se a rolha perfurada, de modo que a água aflore à sua superfície superior e anota-se a temperatura do banho (t); retira-se do banho, enchuga-se com um pano limpo e seco e pesa-se a seguir (P_4)

5 - CÁLCULOS E RESULTADOS

a) A densidade real do solo à temperatura (t) é dada pela seguinte fórmula:

$$D_t = \frac{P_2 - P_1}{(P_4 - P_1) - (P_3 - P_2)}$$

em que:

- D_t = Densidade real do solo à temperatura t;
- P_1 = peso do picnômetro vazio e seco, em g;
- P_2 = peso do picnômetro mais amostra, em g;
- P_3 = peso do picnômetro mais amostra, mais água, em g;
- P_4 = peso do picnômetro mais água, em g.

b) o resultado final é expresso em número adimensional e com aproximação de centésimos;

c) o resultado do ensaio será considerado quando obtido pela média de duas determinações, no mínimo, e quando não diferirem de 0.009;

d) o valor da densidade real deverá ser referido à água à temperatura de 20°C, calculado do valor referido à água à temperatura (t)? como segue:

$$D_{20} = K_{20} \times D_t$$

em que:

- D_{20} = densidade real do solo a 20°C;
- K_{20} = razão entre a densidade relativa da água à temperatura (t) e a densidade relativa da água a 20°C;
- D_t = densidade real do solo à temperatura (t).

NOTA - Para diferir o valor da densidade real do solo à água com a temperatura diferente de 20°C, deverá ser calculado o valor de K_x , para a temperatura x desejada.

2 - ENSAIO DE:

- COMPACTAÇÃO DE SOLOS
- ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (CBR)
- EQUIVALENTE DE AREIA

- COMPACTAÇÃO DE SOLOS -

1 - OBJETIVO

Este método fixa o modo pelo qual se determina a correlação entre o teor de umidade de solo e sua massa específica aparente, quando a fração de solo que passa na peneira de 19mm é compactada.

2 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

- a) Repartidor de amostras de 2,5cm de abertura;
- b) balança com capacidade de 10Kg, sensível a 5g;
- c) balança com capacidade de 1Kg, sensível a 0,1g;
- d) peneira de 19mm e de 4,8mm, de acordo com a especificação "Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos ABNT EB-22R";
- e) cápsula de porcelana ou alumínio com capacidade de 75ml;
- f) estufa capaz de manter a temperatura entre 105°-110°C;
- g) molde cilíndrico metálico de 15,20cm de diâmetro interno e 17,80cm de altura; cilindro complementar e base metálica com dispositivo com fixação ao molde (Fig.1);
- h) soquete cilíndrico de face inferior plana e peso de 4m5Kg, equipado com dispositivo para controle de altura de queda (Fig.2);
- i) disco espaçador com 15,00cm de diâmetro e 6,40cm de altura (Fig.3);
- j) espátula com lâmina flexível de cerca de 8cm de comprimento e 2cm de largura (Fig.3);
- k) régua de aço biselada de cerca de 30cm de diâmetro;
- l) extrator de amostras do molde cilíndrico;
- m) almofariz e mão de gral recoberta de borracha, com a capacidade para 5Kg de solo.

3 - AMOSTRA

- a) A amostra recebida será seca ao ar, destorroada no almofariz pela mão de gral, homogeneizada e reduzida, com o auxílio do repartidor de amostras ou por quarteamento, até se obter uma amostra representativa de 6000g, para solos siltosos ou argilosos e 7000g, para solos arenosos ou pedregulho;
- b) passa-se esta amostra representativa na peneira de 19mm; havendo material retido nessa peneira, procede-se à substituição do mesmo por igual quantidade em peso do material passando na de 19mm e retido na de 4,8mm, obtido de outra amostra representativa conforme a alínea a.

4 - ENSAIO

- a) Fixa-se o molde à base metálica, ajusta-se o cilindro complementar e apoia-se o conjunto em base plana e firme. Compacta-se no molde o material com o disco espaçador, com fundo d'also, em cinco camadas iguais, de forma a se ter uma altura total de solo de cerca de 12,5cm, após compactação; cada camada receberá 12 golpes do soquete (caso de materiais de subleito), 26 ou 56 golpes (caso de materiais de sub-base e base), caindo de 45,70cm, distribuídos uniformemente sobre a superfície da camada;
- b) remove-se o cilindro complementar, tendo-se antes o cuidado de destacar com a espátula o material a ele aderente. Com uma régua de aço rasa-se o material na altura exata do molde e determina-se, com aproximação de 5g, o peso do material úmido compactado ma-

is o molde; por dedução do peso do molde determina-se o peso do material úmido compactado, $P'h$;

c) remove-se o corpo de prova do molde e retira-se de sua parte central uma amostra representativa de cerca de 100g para a determinação da umidade. Pesa-se esta amostra e seca-se em estufa a 105° - 110° C, até constância de peso. Fazem-se as pesadas com a aproximação de 0,1g;

d) desmancha-se novamente o material, junta-se a água e torna-se a homogeneizar. Compacta-se esse material de acordo com a alínea a e procedem-se as operações das alíneas b e c;

e) repetem-se essas operações para teores crescentes de umidade, tantas vezes quantas necessárias para caracterizar a curva de compactação. Em geral, 5 vezes.

5 - CÁLCULOS

Umidade - a partir do item 4.c, calculam-se os teores de umidade (h) referentes a cada compactação, pela fórmula:

$$h = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$$

em que:

h = teor de umidade em porcentagem;

P_h = peso do solo úmido;

P_s = peso do solo seco em estufa a 105° C- 110° C, até constância de peso.

Massa específica aparente do solo seco compactando - calcula-se primeiramente a massa do solo específica aparente úmido, após cada compactação, pela fórmula:

$$\mu_h = \frac{P'h}{V}$$

em que:

μ_h = massa específica aparente do solo úmido em g/cm^3 ;

3 $P'h$ = peso do solo úmido compactado, obtido como indicado no item 4.b, em g;

V = volume do solo compactado, em cm^3 (capacidade do molde).

- determina-se a seguir a massa específica aparente do solo seco, após cada compactação, pela fórmula:

$$\mu_s = \mu_h \times \frac{100}{100+h}$$

EM QUE:

μ_s = massa específica aparente do solo, em g/cm^3 ;

μ_h = massa específica aparente do solo úmido, em g/cm^3 ;

h = teor de umidade do solo compactado, obtido como indicado no item 5.

7 - RESULTADOS

a) Curva de compactação - desenha-se a curva de compactação marcando-se, em ordenadas, as massas específicas aparentes do solo seco μ_s e em abscissas, os teores de umidade correspondentes, h;

b) Massa específica aparente do solo seco - este valor é determinado pela ordenada máxima da curva de compactação;

c) Umidade ótima - é o valor da abscissa correspondente, na curva de compactação ao ponto de massa específica aparente máxima do solo seco.

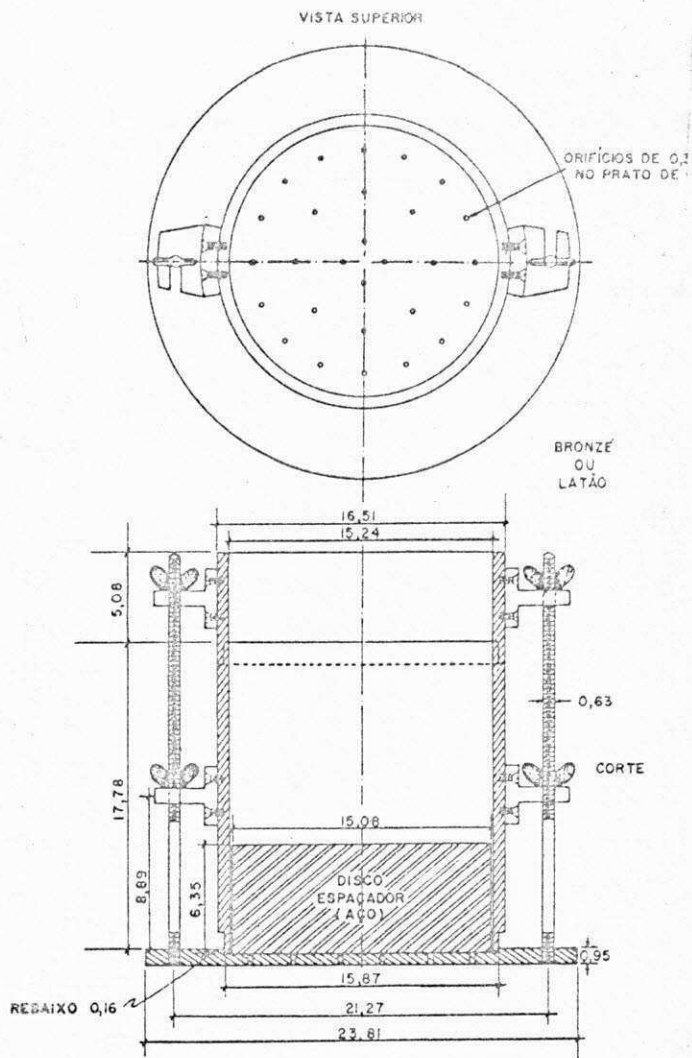


FIG.1 MOLDE CILÍNDRICO, CILINDRO COMPLEMENTAR E BASE METÁLICA

COTAS EM CENTÍMETROS

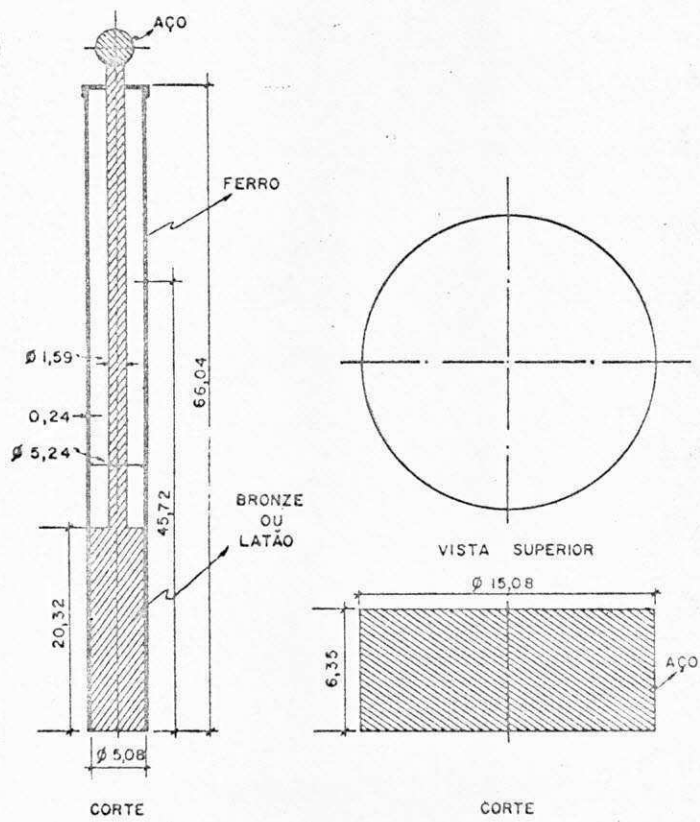


FIG.2 SOQUETE

FIG.3 DISCO ESPAÇADOR

COTAS EM CENTÍMETROS

- ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA DE SOLOS (CBR) -

1 - OBJETIVO

Este método tem por objetivo determinar o valor relativo do suporte de solos, utilizando-se amostras não trabalhadas de material que passa na peneira de 19mm, correspondente à unidade ótima e massa específica aparente máxima seca obtidas nas condições que o método estabelece.

2 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

a) Conjunto de bronze ou latão, constituído de molde cilíndrico com 15,20cm de diâmetro interno e 17,80cm de altura, com entalhe inferior interno em meia espessura; cilindro complementar com 5cm de altura, com entalhe inferior interno em meia espessura, e prato de base perfurado com 24,00cm de diâmetro, com dispositivo para fixação do molde cilíndrico antes referido (Fig.1).

b) Disco espaçador maciço, de aço, com 15,00cm de diâmetro e 6,40cm de altura (Fig.2).

c) Soquete cilíndrico de bronze ou latão, para compactação, de face inferior plana, de altura de queda de 45,70cm, com 4,50Kg de peso e 5,00cm de diâmetro da face inferior (Fig.3).

d) Prato perfurado de bronze ou latão, com 14,90cm de diâmetro e 0,50cm de espessura, com haste central de bronze ou latão, ajustável, constituída de uma parte fixa rosqueada e de uma camisa rosqueada internamente e recartilhada externamente, com a face superior plana para contato com o extensômetro (Fig.4).

e) Tripé porta-extensômetro, de bronze ou latão, com dispositivo para fixação do extensômetro (Fig.5).

f) Disco anelar de aço para sobrecarga, dividido diametralmente em duas partes, com 2,27Kg de peso total, com diâmetro externo de 14,90cm e diâmetro interno de 5,40cm (Fig.6).

g) Extensômetro com curso mínimo de 10mm, graduado em 0,01mm.

h) prensa para determinação do índice de suporte Califórnia (Fig.7) composta de:

- quadro formado por base e travessa de ferro fundido e 4 tirantes de aço, apresentando a travessa um entalhe inferior para suspensão de um conjunto dinamométrico;

- macaco de engrenagem, de operação manual por movimento giratório de uma manivela, com duas velocidades, acompanhado de um ponto reforçado ajustável ao macaco, com 24cm de diâmetro, para suportar o molde;

- conjunto dinamométrico com capacidade para 4000Kg, sensível a 2,5Kg constituído por: anel de aço com dimensões compatíveis com a carga acima apresentada, com dispositivo para fixar ao entalhe da travessa; extensômetro graduado em 0,001mm, fixo ao centro do anel para medir encurtamento diametrais; pistão de penetração (Fig. 8), de aço, com 4,96cm de diâmetro e com uma altura de cerca de 19 cm, variável conforme as condições de ensaio, fixo à parte inferior do anel; e extensômetro graduado em 0,01mm, com curso maior que 12,70mm, fixo lateralmente ao pistão, de maneira que seu pino se apoie no bordo superior do molde.

i) Extrator de amostras do molde cilíndrico, para funcionamento por meio de macaco hidráulico, com movimento alternativo de uma alavanca.

j) Balde de chapa de ferro galvanizado com capacidade de cerca de 20 litros, com fundo de diâmetro mínimo de 25cm.

l) Papel de filtro circular de cerca de 15cm de diâmetro.

m) Balança com capacidade de 20Kg, sensível a 5g.

3 - AMOSTRA

a) A amostra recebida será seca ao ar, destorroada no almofariz pela mão de gral, homogeneizada e reduzida, com o auxílio do repartidor de amostras ou por quarteamento, até se obter uma amostra representativa de 6000g para solos siltosos ou argilosos e 7000g, para solos arenosos ou pedregulhosos.

b) Passa-se esta amostra representativa na peneira de 19mm; havendo material retido nessa peneira, procede-se à substituição do mesmo por igual quantidade de peso do material passando na de 19mm e retido na de 4,8mm, obtido de outra amostra representativa conforme a alínea a.

c) Repetem-se as operações referidas nas alíneas a e b tantas vezes quantos corpos de prova tiverem de ser moldados, geralmente cinco.

4 - ENSAIO

4.1 - MOLDAGEM DO CORPO DE PROVA

a) Fixa-se o molde à sua base metálica, ajusta-se o cilindro complementar e apoia-se o conjunto em base plana e firme. Compacta-se no molde o material referido no item 3, com o disco espaçador especificado no item 2.b, como fundo falso, em cinco camadas iguais de forma a se ter uma altura total de solo de cerca de 2,5cm, após a compactação. Cada camada receberá 12 golpes do soquete (caso de materiais de subleito), 26 ou 56 golpes (caso de materiais de sub-base ou base), caindo de 45,7cm, distribuídos uniformemente sobre a superfície da camada.

b) Remove-se o cilindro complementar, tendo-se antes o cuidado de destacar, com o auxílio de uma faca, o material a ele aderente. Com uma régua rígida biselada rasa-se o material na altura exata do molde e determina-se, com aproximação de 5g, o peso do material úmido compactado, P_h.

c) Retira-se do material excedente da moldagem uma amostra representativa de cerca de 100g para a determinação da umidade. Pesa-se esta amostra e seca-se em estufa a 105°-110°C até constância de peso, e fazem-se as pesagens com aproximação de 0,1g.

d) Repetem-se as operações a b e c para teores crescentes de umidade, utilizando-se amostras de solo não trabalhadas, tantas vezes quantas necessárias para caracterizar a curva de compactação. Estees corpos de prova moldados serão utilizados nos ensaios de expansão e penetração.

Procede-se ao cálculo da massa específica aparente do solo conforme descrito no item 5.

4.2 - EXPANSÃO

Terminadas as moldagens necessárias para caracterizar a curva de compactação, o disco espaçador de cada corpo de prova será retirado, os moldes invertidos e fixados nos respectivos pratos-base perfurados.

Em cada corpo de prova, no espaço deixado pelo disco espaçador será colocada a haste de expansão com os pesos anelares que equivalem ao peso do pavimento.

Esta sobrecarga não poderá ser menor do que 4,536Kg.

Adapta-se, ainda, na haste de expansão, um extensômetro fixo ao tripé porta-extensômetro, colocado no bordo superior do cilindro, destinado a medir as expansões ocorridas, que deverão ser anotadas de 24 em 24 horas, em percentagens da altura inicial do corpo de prova. Os corpos de prova deverão permanecer imersos em água durante 4 dias.

Terminado o período de embebição, cada molde com o corpo de prova será retirado da imersão e deixada escoar a água durante 15 minutos, pesando-se a seguir o conjunto. Findo esse tempo, o corpo de prova estará preparado para a penetração.

4.3 - PENETRAÇÃO

O ensaio de penetração é realizado em uma prensa conforme especificado no item 2.h.

Para esse ensaio deverão ser colocadas no topo de cada corpo de prova, dentro do molde cilíndrico, as mesmas sobrecargas utilizadas no ensaio de expansão (item 4.2).

Leva-se esse conjunto ao prato da prensa e faz-se o assentamento do pistão de penetração no solo através da aplicação de uma carga de aproximadamente 4,5Kg controlada pelo deslocamento do ponteiro do extensômetro do anel dinamométrico; zeram-se, a seguir, o extensômetro do anel dinamométrico e o que mede a penetração do pistão do solo. Aciona-se a manivela da prensa (dispositivo dinamométrico) com a velocidade de 0,05 pol/min (1,27mm/min). Cada leitura considerada no extensômetro do anel é função de uma penetração do pistão no solo e de um tempo especificado para o ensaio.

As leituras efetuadas no extensômetro do anel medem encurtamentos diametrais provenientes da atuação das cargas.

No gráfico de aferição do anel têm-se a correspondência entre as leituras lidas no extensômetro do anel e as cargas atuantes.

O cálculo do índice de suporte califórnia (ISC) correspondente a cada corpo de prova será calculado conforme descrito no item 5.

5 - CÁLCULOS

O cálculo da massa específica aparente do solo seco compactado de cada corpo de prova moldado como descrito no item 4.1 na umidade h, é feito como segue:

Determina-se primeiramente a massa específica aparente úmida (h) de cada corpo de prova, pela fórmula:

$$h = \frac{P'h}{V} \text{ em g/cm}^3$$

em que:

P'h = peso do solo úmido compactado, obtido como indicado em 4.1.b, em g;

V = volume do solo úmido compactado, em cm³.

A seguir se obtém a massa específica aparente do solo seco compactado (s) pela fórmula:

$$s = h \times \frac{100}{100 + h}, \text{ em g/cm}^3$$

h = teor de umidade do solo compactado como indicado em 4.1.c, em percentagem.

$$h = \frac{Ph - Ps}{Ps} \times 100$$

onde:

Ph = peso do material úmido;

Ps = peso do material seco.

A pressão corrigida pode ser obtida pela correção da curva de pressão-penetração. Consiste em ajustar o ponto zero da curva a fim de corrigir os efeitos provenientes de irregularidades da superfície do corpo de prova.

Apresentando a curva pressão-penetração um ponto de inflexão, traça-se uma tangente à curva nesse ponto, até que a mesma intercepte o eixo das abscissas; a curva corrigida será então esta tangente mais a porção convexa da curva original, considerada a origem mudada para o ponto em que a tangente corta o eixo das abscissas; seja c a distância deste ponto à origem dos eixos. Somam-se as abscissas dos pontos correspondentes à penetração de 0,1 polegada e 0,2 polegadas a distância c, com o que se determina, na curva obtida, os valores correspondentes das novas ordenadas, as quais representam os valores das pressões corrigidas para as penetrações antes referidas.

A correção pode ser obtida de maneira como foi dita.

O índice de suporte Califórnia (ISC), em percentagem, para cada corpo de prova é obtida pela fórmula:

$$ISC = \frac{\text{Pressão calculada ou pressão corrigida}}{\text{Pressão padrão}} \times 100$$

adotando-se o maior dos valores obtidos nas penetrações de 0.1 e 0.2 polegadas.

6 - RESULTADO

6.1 - DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE, MÁXIMA, SECA E UMIDADE ÓTIMA.

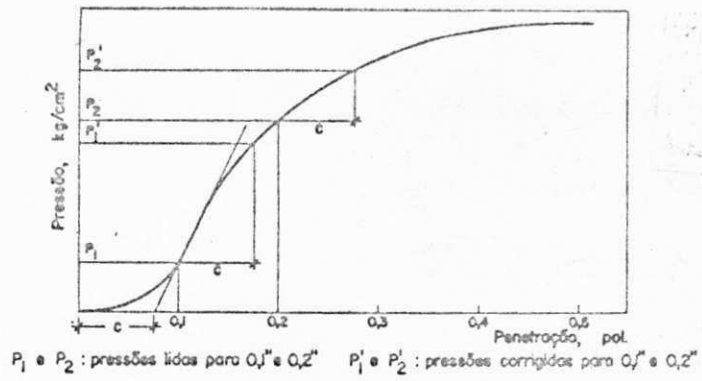
Os valores das massas específicas aparentes, secas, de cada corpo de prova, e os valores correspondentes das unidades de moldagens permitirão o traçado da curva de compactação do solo.

A ordenada máxima da curva fornece a massa específica aparente máxima, seca, e a abscissa que lhe corresponde é a umidade ótima do solo.

6.2 - DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA FINAL

De preferência, na mesma folha em que se apresenta a curva de compactação, usando-se a mesma escala das unidades de moldagem, registram-se, em escala adequada, sobre o eixo das ordenadas, os valores dos índices de suporte Califórnia obtidos segundo este Método, correspondentes aos valores das unidades que serviram para a construção da curva de compactação anteriormente descrita.

O valor da ordenada desta curva, correspondente à umidade ótima antes determinada, fornece o índice de suporte califórnia (ISC).

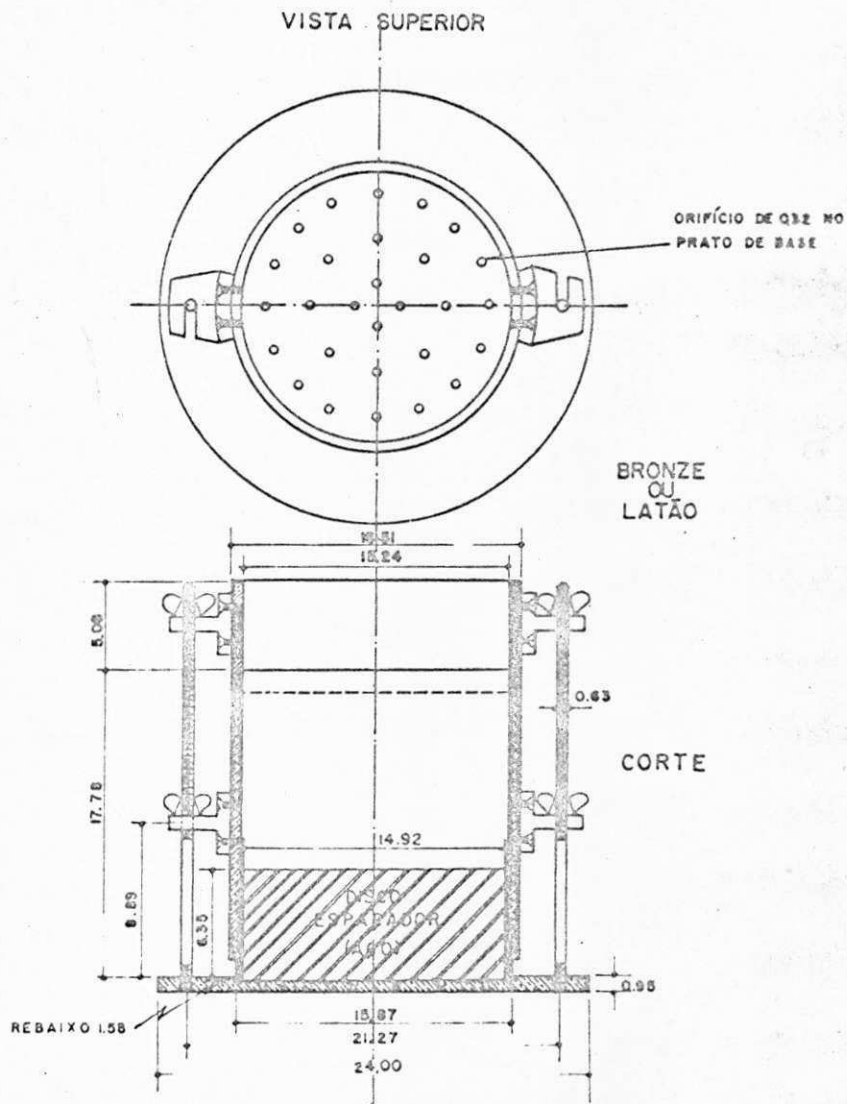


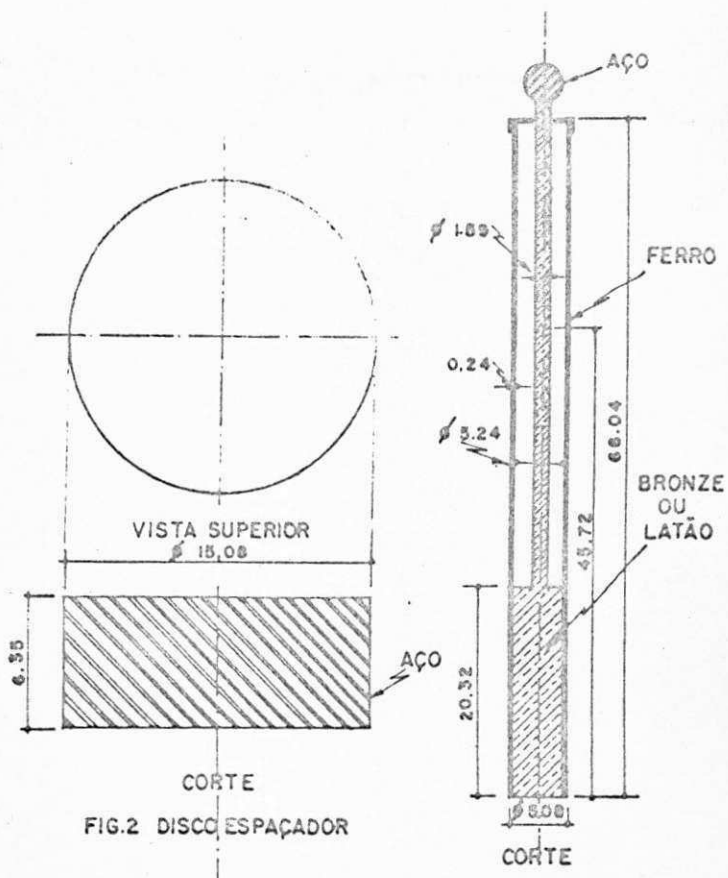
RESULTADO

O Índice de suporte Califórnia (ISC) é obtido pela fórmula:

$$ISC\% = \frac{\text{pressão calculada ou pressão corrigida}}{\text{pressão padrão}} \times 100$$

O Índice de suporte Califórnia final será o maior dos valores obtidos nas penetrações de 0,1 e 0,2 polegadas.





COTAS EM CENTÍMETROS

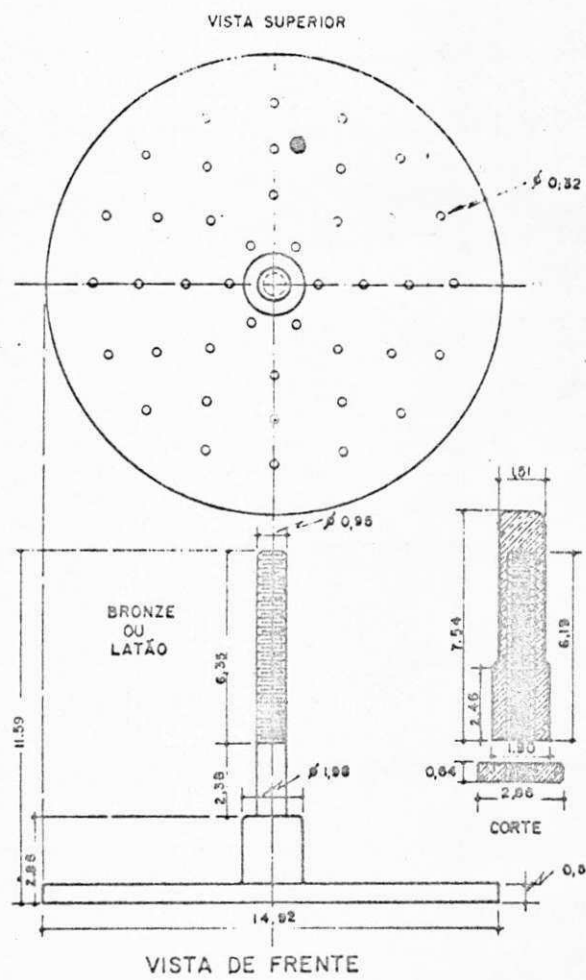


FIG. 4 PRATO PERFORADO COM HASTE AJUSTÁVEL
 COTAS EM CENTÍMETROS

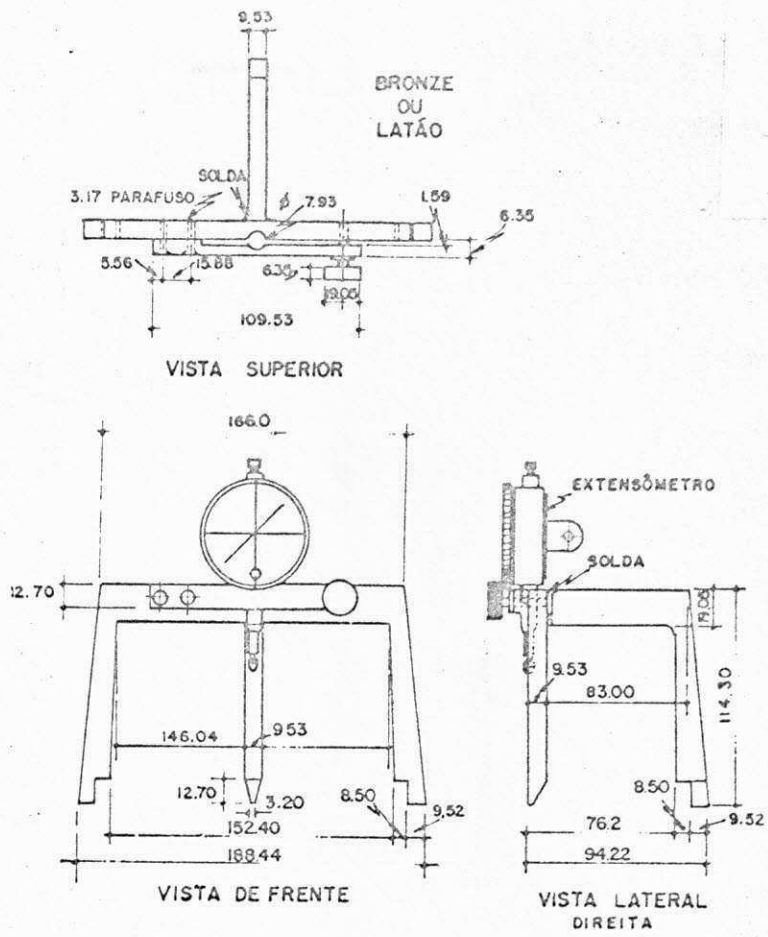


FIG. 5- TRIPÉ PORTA-EXTENSÔMETRO

COTAS EM MILÍMETROS

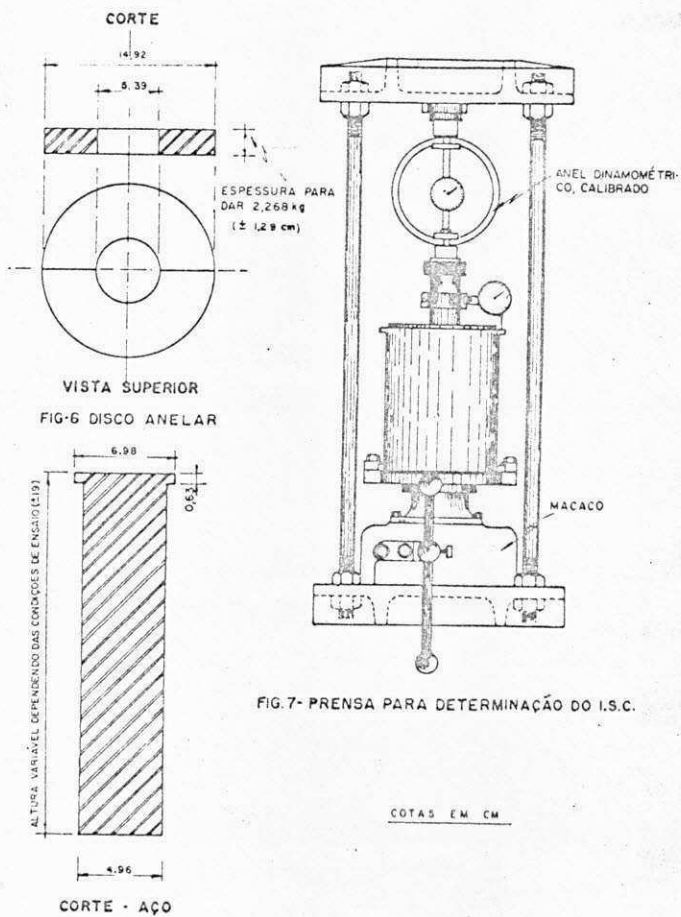


FIG.8-PISTÃO DE PENETRAÇÃO

- EQUIVALENTE DE AREIA -

1 - OBJETIVO

Este método fixa o modo pelo qual se determina o equivalente de areia de solos ou de agregados miudos.

2 - DEFINIÇÃO

O equivalente de areia (EA) é uma relação volumétrica que corresponde à razão entre a altura do nível superior da areia e a altura do nível superior da suspensão argilosa de uma determinada quantidade de solo ou de agregado miúdo, numa proveta, em condições estabelecida neste Método.

3 - APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

a) Peneira de 4,8mm, de acordo com a especificação "Peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos", ABNT EB-22R;

b) proveta cilíndrica, transparente, de vidro ou matéria plástica, de 32mm de diâmetro interno e cerca de 43cm de altura, graduada de 2 em 2mm, até pelo menos 38cm, a partir da base, ou apresentando dois círculos de referência a 10cm e a 38cm, respectivamente da base;

c) tubo lavador de cobre ou latão, de 6,4mm de diâmetro externo e 50cm de comprimento. A extremidade inferior é fechada em forma de cunha, tendo dois orifícios de 1mm de diâmetro perfurados nas faces da cunha e junto à ponta;

d) garrafão com capacidade de 5 litros, dotado de sifão constituído de rolha de borracha com dois furos e de um tubo de cobre do brado. O garrafão é colocado 90cm acima da mesa de trabalho;

e) tubo de borracha de 5mm de diâmetro interno, com uma pinça de Mohr ou dispositivo similar para interromper o escoamento. Este tubo é usado para ligar o tubo lavador ao sifão;

f) pistão constituído por uma haste metálica de 46cm de comprimento, tendo na extremidade inferior uma sapata cônica de 25,4mm de diâmetro. A sapata possui três pequenos parafusos de ajustagem que permitem centrá-la com folga na proveta. Um disco perfurado, que se adapta ao topo da proveta, serve de guia para a haste. Um lastro cilíndrico é preso à extremidade da haste para completar ao pistão o peso de 1Kg;

g) recipiente de medida, com capacidade de 88ml;

h) funil para colocar o solo na proveta.

4 - REAGENTES E SOLUÇÕES

a) solução concentrada - para 5 litros de solução concentrada, preparar:

557g de cloreto de cálcio anidro;

2510g(2010ml) de glicerina U.S.P.;

57,5g(55ml) de solução de formaldeído a 40%, em volume.

Dissolver o cloreto de cálcio em 2 litros de água destilada, agitando energicamente a solução. Esfriar e filtrá-la através do papel Whatman nº 12 ou equivalente. Adicionar a glicerina e o formaldeído à solução filtrada, misturando bem e com cuidado; completar 5 litros de solução com água destilada ou água corrente limpa;

b) Solução de trabalho - diluir 125ml da solução concentrada em água destilada ou corrente limpa até completar 5 litros, misturando cuidadosamente. A água duvidosa deve ser verificada comparando-se os resultados dos ensaios de equivalente de areia em amostras idênticas, empregando-se soluções preparadas com a água duvidosa e com a água destilada.

NOTA - O volume de 125ml pode ser determinado enchendo-se a proveta até 15,5cm de altura.

5 - AMOSTRA

A amostra é obtida com o material que passa na peneira de 4,8mm. Se a amostra inicial não estiver úmida, deverá ser umedecida antes do peneiramento. Se o agregado grão apresentar finos aderentes que não se desprendam durante o peneiramento, deve-se secá-lo e esfregá-lo com as mãos, juntando-se os finos resultantes ao material que passou na peneira.

6 - ENSAIO

a) Abre-se a pinça do tubo de ligação. Aciona-se o sifão, soprando-se no topo do garrafão que contém a solução, através de um pequeno tubo. Verificado o escoamento da solução fecha-se a pinça;

b) sifona-se a solução de trabalho para a proveta, até atingir o traço de referência a 10cm da base;

c) transfere-se para a proveta, com auxílio do funil, o conteúdo de um recipiente de medida cheio de amostra preparada e rasada à superfície. O conteúdo do recipiente correspondente a cerca de 110g de material solto. Bate-se o fundo da proveta firmemente com a palma da mão várias vezes, a fim de deslocar as bolhas de ar e ajudar a molhar a amostra. Deixa-se, a seguir, a proveta em repouso durante 10 minutos;

d) após o período de 10 minutos, tapa-se a proveta com a rolha de borracha e agita-se a mesma vigorosamente, num movimento alternado, horizontalmente. Executam-se 90 ciclos em aproximadamente 30 segundos, com um deslocamento de cerca de 20cm. Cada ciclo compreende um movimento completo de vaivém. A fim de agitar satisfatoriamente a amostra como antes foi especificado é necessário que o operador agite apenas com os antebraços;

e) retira-se a rolha e introduz-se o tubo lavador. Lavam-se as paredes rapidamente e imediatamente insere-se o tubo até o fundo da proveta. Agitar levemente com o tubo lavador a camada de areia para levantar o material argiloso eventualmente existente. Esta operação deve ser acompanhada de leve giro da proveta. Quando o líquido atingir o círculo de referência superior da proveta (a 38cm da base), suspende-se o tubo lavador lentamente sem parar o escoamento e de tal modo que aquele nível se mantenha aproximadamente constante. Regula-se o escoamento pouco antes de se retirar completamente o tubo e ajusta-se o nível naquele traço de referência. Deixa-se repousar 20 minutos sem perturbação. Qualquer vibração ou movimento da proveta durante esse período interferirá com a velocidade normal de sedimentação da argila em suspensão e será causa de erro no resultado;

f) após o período de 20 minutos, determina-se o nível superior da suspensão argilosa. Lê-se com precisão de 2mm;

g) introduz-se o pistão cuidadosamente na proveta até assentar completamente na areia. Gira-se a haste ligeiramente, sem empurrá-la para baixo, até que um dos parafusos de ajustagens torne-se visível. Nesta posição, desloca-se o disco que corre na haste até que ele assente na boca da proveta, fixando-o à haste, por meio de um parafuso nele existente. Determina-se o nível do centro de um dos parafusos de ajustagem e adota-se como leitura correspondente ao nível superior da areia. Este pode ser também determinado medindo-se a distância entre o topo do disco que se apoia na boca da proveta e a base inferior do peso cilíndrico, e subtraindo-se desta, a mesma distância, medida quando a sapata está assente no fundo da proveta (constante do aparelho).

NOTA - Imediatamente após o ensaio, lavar a proveta, não a deixando sob a ação da luz direta do sol mais que o necessário.

7 - CÁLCULOS

Calcula-se o equivalente de areia como se segue:

$$EA = \frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$$

$$EA = \frac{K - d_2}{380 - d_1} \times 100$$

em que:

d_1 = distância do traço de referência superior da proveta ao nível da suspensão argilosa, em mm;

d_2 = distância do topo do disco que se apoia na boca da proveta à base inferior do cilindro do pistão quando a sapata estiver apoiada na areia, em mm;

K = constante do aparelho (caso particular da distância d_2) quando a sapata do pistão estiver assente no fundo da proveta, em mm.

OBS: "DEVERIA TER ESCRITO ALGUMA COISA QUANTO DA TEORIA DE CADA ENSAIO."

06 - A N E X O S

RODOVIA : PB - 044

TRECHO : BR-101 A PITIMBÚ

JAZIDA BEIRA-MAR

RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovio <i>PB 044</i>	Trecho <i>BR-101-PITIMBU</i>	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) <i>7A7-BEIRA-MAR</i>	Localização	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº												
FURO		<i>01</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>04</i>	<i>05</i>	<i>06</i>	
PROFUNDIDADE		<i>0,00</i> <i>1,20</i>	<i>1,20</i> <i>6,00</i>	<i>0,00</i> <i>1,20</i>	<i>1,20</i> <i>5,00</i>	<i>0,30</i> <i>1,50</i>	<i>1,50</i> <i>5,00</i>	<i>0,40</i> <i>1,50</i>	<i>1,50</i> <i>5,00</i>	<i>0,00</i> <i>1,00</i>	<i>0,15</i> <i>1,00</i>	
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"										
		1"	<i>89,0</i>	<i>75,0</i>	<i>97,0</i>	<i>72,0</i>	<i>76,0</i>	<i>80,0</i>	<i>83,0</i>	<i>96,0</i>	<i>83,0</i>	<i>84,0</i>
		3/8"	<i>41,0</i>	<i>50,0</i>	<i>38,0</i>	<i>43,0</i>	<i>38,0</i>	<i>40,0</i>	<i>36,0</i>	<i>58,0</i>	<i>37,0</i>	<i>41,0</i>
		Nº 4	<i>30,0</i>	<i>48,0</i>	<i>29,0</i>	<i>36,0</i>	<i>29,0</i>	<i>31,0</i>	<i>28,0</i>	<i>48,0</i>	<i>26,0</i>	<i>26,0</i>
		Nº 10	<i>28,0</i>	<i>40,0</i>	<i>28,0</i>	<i>32,0</i>	<i>28,0</i>	<i>29,0</i>	<i>27,0</i>	<i>45,0</i>	<i>24,0</i>	<i>23,0</i>
		Nº 40	<i>16,0</i>	<i>33,0</i>	<i>16,0</i>	<i>26,0</i>	<i>22,0</i>	<i>25,0</i>	<i>24,0</i>	<i>36,0</i>	<i>19,0</i>	<i>18,0</i>
		Nº 200	<i>5,0</i>	<i>17,0</i>	<i>5,0</i>	<i>17,0</i>	<i>13,0</i>	<i>17,0</i>	<i>17,0</i>	<i>24,0</i>	<i>11,0</i>	<i>9,0</i>
FAIXA ASSHO		<i>A</i>	<i>A</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>A</i>	<i>F/F</i>	<i>A</i>	<i>F/F</i>	<i>A</i>	
LL		<i>32</i>	<i>33</i>	<i>37</i>	<i>30</i>	<i>34</i>	<i>30</i>	<i>34</i>	<i>30</i>	<i>37</i>	<i>28</i>	
IP		<i>B</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>13</i>	<i>9</i>	
EA												
IG		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	
CLASSIF. HRB		<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.6</i>	<i>A-2.4</i>	
12 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
26 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
56 GOLPES	DENS. MAX.	<i>1780</i>	<i>1880</i>	<i>1885</i>	<i>1875</i>	<i>1910</i>	<i>1900</i>	<i>1885</i>	<i>1945</i>	<i>1877</i>	<i>1915</i>	
	UMID. ÓTIMA	<i>14,8</i>	<i>16,0</i>	<i>20,0</i>	<i>17,1</i>	<i>17,3</i>	<i>18,5</i>	<i>14,2</i>	<i>15,3</i>	<i>17,2</i>	<i>17,0</i>	
	C. B. R.	<i>61,0</i>	<i>51,0</i>		<i>59,0</i>	<i>53,0</i>	<i>61,0</i>	<i>50,0</i>	<i>61,0</i>	<i>50,0</i>	<i>50,0</i>	
	EXPANSÃO	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>		<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	
APROVEITAVEL SIM (S) NAO (N)												

OBSERVAÇÕES: *Sem Mistura*
O Furo 2 de 0,00-1,20 o CBK foi moldado com mistura

RODOVIA : PB - 044

TRECHO : BR-101 A PITIMBÚ

JAZIDA DAS MOÇAS

RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia PB 044	Trecho BR 101 - PITIMBU	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) JAZ. BEIRA-MAR	Localização	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº																				
FURO		07	08	09	10	11	12													
PROFUNDIDADE		0,10 1,00	0,10 1,00	0,00 0,80	0,15 1,00	0,15 1,00	0,00 1,20													
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"																		
		1"	810	-	720	-	-	-												
		3/8"	300	720	330	800	720	680												
		Nº 4	200	550	230	550	510	460												
		Nº 10	190	450	210	520	440	410												
		Nº 40	160	370	180	450	380	370												
		Nº 200	80	270	100	250	260	200												
FAIXA ASSHO		F/F	A	F/F	A	F/F	F/F													
LL		330	380	30	29	35	30													
IF		10	11	10	10	11	12													
EA																				
IG		0	0	0	0	0	0													
CLASSIF. HRB		A-2.4	A-2.6	A-2.4	A-2.4	A-2.6	A-2.6													
12 GOLPES	DENS. MAX.																			
	UMID. ÓTIMA																			
	C. B. R.																			
	EXPANSÃO																			
26 GOLPES	DENS. MAX.																			
	UMID. ÓTIMA																			
	C. B. R.																			
	EXPANSÃO																			
56 GOLPES	DENS. MAX.	2015	1850	1952	2040	1960	1952													
	UMID. ÓTIMA	13,9	17,1	17,2	11,8	14,8	15,4													
	C. B. R.	600	520	510	700	590	640													
	EXPANSÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00													
APROVEITÁVEL SIM (S) NÃO (N)																				

OBSERVAÇÕES:

RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia PB 044	Trecho BR 101 - PITIMBÚ	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) JAT. DAS MOBAS	Localização EST. 535 L.D.	Calculista
Operador	Visto	Laboratório ATECEL

REGISTRO Nº											
FURO		01	02	03	04	05	06	07	08	09	
PROFUNDIDADE		0,10-0,50	0,10-0,70	0,10-0,60	0,10-0,70	0,10-0,70	0,10-0,70	0,10-0,70	0,10-0,80	0,10-1,00	
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"									
		1"									
		3/8"	—	—	—	—	—	99	—	—	—
		Nº 4	99	99	99	99	99	98	—	99	99
		Nº 10	97	97	95	97	97	95	98	98	97
		Nº 40	66	67	62	60	69	66	70	71	68
		Nº 200	23	25	17	20	23	24	30	20	28
FAIXA ASSHO											
LL		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
EA		20	19	17	21	23	26	16	25	22	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CLASSIF. HRB		A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	
12 GOLPES	DENS. MAX.										
	UMID. ÓTIMA										
	C. B. R.										
	EXPANSÃO										
26 GOLPES	DENS. MAX.	1980	2085	2120	2020	1955	1942	1942	1910	1980	
	UMID. ÓTIMA	8,2	8,0	8,4	7,4	6,3	7,0	10,6	6,8	7,6	
	C. B. R.	41	30	38	43	42	43	49	48	48	
	EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
56 GOLPES	DENS. MAX.										
	UMID. ÓTIMA										
	C. B. R.										
	EXPANSÃO										
APROVEITÁVEL SIM (S) NÃO (N)											

OBSERVAÇÕES:

RODOVIA : PB - 044

TRECHO : BR-101 A PITIMBÚ

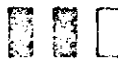
JAZIDA CAAPORÃ



RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia <i>PB-044</i>		Trecho <i>BR 101 - PITIMBUÍ</i>				Sub-Trecho						
Procedência (Saibreira) <i>JAZ. CAAPORÁ</i>		Localização <i>EST. 453 (L.E)</i>				Calculista						
Operador		Visto				Laboratório <i>ATECEL</i>						
REGISTRO Nº	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>05</i>	<i>06</i>	<i>07</i>	<i>08</i>	<i>09</i>	<i>10</i>		
FURO	<i>010-080</i>	<i>010-050</i>	<i>010-050</i>	<i>010-050</i>	<i>010-070</i>	<i>010-050</i>	<i>010-050</i>	<i>010-060</i>	<i>010-070</i>	<i>010-080</i>		
PROFUNDIDADE												
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"										
		1"										
		3/8"										
		Nº 4	<i>-</i>	<i>99</i>	<i>97</i>	<i>97</i>	<i>-</i>	<i>99</i>	<i>99</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>97</i>
		Nº 10	<i>97</i>	<i>96</i>	<i>94</i>	<i>94</i>	<i>97</i>	<i>98</i>	<i>97</i>	<i>97</i>	<i>98</i>	<i>93</i>
		Nº 40	<i>61</i>	<i>67</i>	<i>58</i>	<i>58</i>	<i>61</i>	<i>62</i>	<i>62</i>	<i>63</i>	<i>51</i>	<i>59</i>
		Nº 200	<i>19</i>	<i>27</i>	<i>20</i>	<i>15</i>	<i>18</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>14</i>	<i>21</i>
FAIXA ASSHO												
LL	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>		
IP	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>		
EA	<i>21</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>20</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>22</i>	<i>18</i>		
IG	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		
CLASSIF. HRB	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>		
12 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
26 GOLPES	DENS. MAX.	<i>1942</i>	<i>1980</i>	<i>1945</i>	<i>1950</i>	<i>1933</i>	<i>1964</i>	<i>1978</i>	<i>1970</i>	<i>2015</i>	<i>2056</i>	
	UMID. ÓTIMA	<i>7.0</i>	<i>8.5</i>	<i>10.0</i>	<i>8.0</i>	<i>7.6</i>	<i>9.7</i>	<i>8.2</i>	<i>8.4</i>	<i>9.0</i>	<i>8.2</i>	
	C. B. R.	<i>39</i>	<i>42</i>	<i>34</i>	<i>51</i>	<i>37</i>	<i>41</i>	<i>48</i>	<i>41</i>	<i>46</i>	<i>60</i>	
	EXPANSÃO	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	
56 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
APROVEITÁVEL SIM (S) NAO (N)												
OBSERVAÇÕES:												



RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia <i>POB 044</i>	Trecho <i>BR 101 - PITIAIBÚ</i>	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) <i>JAF. CARVOA</i>	Localização <i>EST. 455 (LE)</i>	Calculista
Operador	Visto	Laboratório <i>ATECEL</i>

REGISTRO Nº																							
FURO		<i>11</i>	<i>12</i>																				
PROFUNDIDADE		<i>0,10-0,30</i>	<i>0,10-0,70</i>																				
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"																					
		1"																					
		3/8"																					
		Nº 4	<i>—</i>	<i>—</i>																			
		Nº 10	<i>97</i>	<i>99</i>																			
		Nº 40	<i>63</i>	<i>63</i>																			
		Nº 200	<i>19</i>	<i>23</i>																			
FAIXA ASSHO																							
LL		<i>NL</i>	<i>NL</i>																				
IP		<i>NP</i>	<i>NP</i>																				
EA		<i>20</i>	<i>20</i>																				
IG																							
CLASSIF. HRB																							
12 GOLPES	DENS. MAX.																						
	UMID. ÓTIMA																						
	C. B. R.																						
	EXPANSÃO																						
26 GOLPES	DENS. MAX.	<i>1935</i>	<i>1990</i>																				
	UMID. ÓTIMA	<i>7,0</i>	<i>7,0</i>																				
	C. B. R.	<i>56</i>	<i>51</i>																				
	EXPANSÃO	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>																				
56 GOLPES	DENS. MAX.																						
	UMID. ÓTIMA																						
	C. B. R.																						
	EXPANSÃO																						
APROVEITÁVEL SIM (S) NÃO (N)																							

OBSERVAÇÕES:



SONDAGEM DE SAIBREIRA

ATECEL

RODOVIA PA 044	TRECHO BR 101 - PITIMBU	REGISTRO
PROCEDÊNCIA (SAIBREIRA) JAZ. CAAPORÃ	LOCALIZAÇÃO (EST.-LADO-DIST.) EST 453 - 30m (LE)	NATUREZA SUB-BASE
OPERADOR	VISTO	LABORATORIO ATECEL

FURO Nº	PROFUNDIDADE		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES
	DE	ATÉ			
01	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,80		AR. PIL. CIN. ESC	
	0,80	-		ARG. PIL. AM. CL.	
02	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,50		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,50	-		ARG. PIL. AM. CL.	
03	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,50		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,50	-		ARG. PIL. AM. CL.	
04	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,50		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,50	-		ARG. PIL. AM. CL.	
05	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,70		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. PIL. AM. CL.	
06	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,70		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. PIL. AM. CL.	
07	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,50		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,50	-		ARG. PIL. AM. CL.	
08	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,60		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,60	-		ARG. PIL. AM. CL.	
09	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,70		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. PIL. AM. CL.	
10	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,60		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,60	-		ARG. PIL. AM. CL.	
11	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,50		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,50	-		ARG. PIL. AM. CL.	
12	0,00	0,10		EYP.	
	0,10	0,70		AR. PIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. PIL. AM. CL.	

RODOVIA : PB - 044

TRECHO : BR-101 A PITIMBÚ

JAZIDA MARAVILHA



RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovio <i>PB 044</i>		Trecho <i>BR 101 - PITIMBÚ</i>				Sub-Trecho						
Procedência (Saibreira) <i>JAZ MARAVILHA</i>		Localização				Calculista						
Operador		Visto				Laboratório						
REGISTRO Nº												
FURO												
PROFUNDIDADE												
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"										
		1"										
		3/8"										
		Nº 4	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	
		Nº 10	<i>99</i>	<i>98</i>	<i>99</i>	<i>99</i>	<i>98</i>	<i>98</i>	<i>99</i>	<i>99</i>	<i>99</i>	
		Nº 40	<i>67</i>	<i>66</i>	<i>65</i>	<i>63</i>	<i>62</i>	<i>64</i>	<i>66</i>	<i>64</i>	<i>62</i>	<i>63</i>
		Nº 200	<i>16</i>	<i>15</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>13</i>	<i>12</i>	<i>15</i>	<i>14</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
FAIXA ASSHO		<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	<i>F/F</i>	
LL		<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	
IP		<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	
EA												
IG		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	
CLASSIF. H R B												
12 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIM.											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
26 GOLPES	DENS. MAX.	<i>1945</i>	<i>1960</i>	<i>1985</i>	<i>1990</i>	<i>1950</i>	<i>1960</i>	<i>2005</i>	<i>1965</i>	<i>1970</i>	<i>1985</i>	
	UMID. ÓTIMA	<i>9,0</i>	<i>8,5</i>	<i>9,0</i>	<i>9,8</i>	<i>9,6</i>	<i>8,6</i>	<i>9,8</i>	<i>8,6</i>	<i>9,2</i>	<i>10,0</i>	
	C. B. R.	<i>36</i>	<i>40</i>	<i>36</i>	<i>35</i>	<i>36</i>	<i>38</i>	<i>45</i>	<i>32</i>	<i>31</i>	<i>33</i>	
	EXPANSÃO	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	
56 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
APROVEITAVEL SIM (S) NÃO (N)												
OBSERVAÇÕES.												



RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia PR 044	Trecho BR 101 - PITIMBÚ	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) Faz. MARAVILHA	Localização	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº												
FURO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
PROFUNDIDADE		0,00 1,30	0,00 1,30	0,00 1,30	0,00 1,30	0,00 1,20	0,00 1,10	0,00 1,10	0,00 1,10	0,00 1,20	0,00 1,20	
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"										
		1"										
		3/8"										
		Nº 4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		Nº 10	99	98	99	97	99	98	99	98	99	98
		Nº 40	61	63	65	66	65	62	68	66	61	65
		Nº 200	14	15	15	13	14	16	19	14	13	15
FAIXA ASSHO		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	
LL		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
EA		24						19				
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CLASSIF. HRB		A-2,3	A-2,3	A-2,3	A-2,3	A-2,3	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	
12 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIM.											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
26 GOLPES	DENS. MAX.	2025	2010	1990	1975	2005	1860	2005	1995	2035	1895	
	UMID. ÓTIMA	9,8	9,9	8,6	8,9	9,0	10,0	10,0	8,5	9,7	11,0	
	C. B. R.	52	45	34	38	40	31	50	46	51	37	
	EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
56 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
APROVEITÁVEL SIM (S) NAO (N)												

OBSERVAÇÕES:

RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia <i>PR 044</i>	Trecho <i>BR 101. PITIABU</i>	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) <i>FAZ. ABRAVILHA</i>	Localização	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº																					
FURO		<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>27</i>													
PROFUNDIDADE		<i>0,00 1,20</i>	<i>0,00 1,30</i>	<i>0,00 1,30</i>	<i>0,00 1,30</i>	<i>0,00 1,20</i>	<i>0,00 1,20</i>	<i>0,00 1,30</i>													
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"																			
		1"																			
		3/8"																			
		Nº 4	<i>100</i>	<i>100</i>		<i>100</i>				<i>100</i>											
		Nº 10	<i>99</i>	<i>99</i>	<i>100</i>	<i>98</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>99</i>												
		Nº 40	<i>65</i>	<i>66</i>	<i>72</i>	<i>64</i>	<i>69</i>	<i>71</i>	<i>67</i>												
		Nº 200	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>14</i>												
FAIXA ASSHO		<i>F1F</i>	<i>F1F</i>	<i>F1F</i>	<i>F1F</i>	<i>F1F</i>	<i>F1F</i>	<i>F1F</i>													
LL		<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>	<i>NL</i>													
IP		<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>													
EA		<i>22</i>																			
IG		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>													
CLASSIF. HRB		<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>	<i>A-2.4</i>													
12 GOLPES	DENS. MAX.																				
	UMID. ÓTIMA																				
	C. B. R.																				
	EXPANSÃO																				
26 GOLPES	DENS. MAX.	<i>1950</i>	<i>2015</i>	<i>1960</i>	<i>2020</i>	<i>1950</i>	<i>1875</i>	<i>1925</i>													
	UMID. ÓTIMA	<i>9,5</i>	<i>9,9</i>	<i>9,2</i>	<i>9,9</i>	<i>9,2</i>	<i>9,9</i>	<i>9,1</i>													
	C. B. R.	<i>38</i>	<i>43</i>	<i>41</i>	<i>47</i>	<i>38</i>	<i>35</i>	<i>40</i>													
	EXPANSÃO	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>													
56 GOLPES	DENS. MAX.																				
	UMID. ÓTIMA																				
	C. B. R.																				
	EXPANSÃO																				
APROVEITAVEL SIM (S) NAO (N)																					

OBSERVAÇÕES:



SONDAGEM DE SAIBREIRA

ATECEL

RODOVIA 1204	TRECHO BR 101 - PITANGUI	REGISTRO
PROCEDÊNCIA (SAIBREIRA) 147 MARAVILHA	LOCALIZAÇÃO (EST-LADO-DIST.)	NATUREZA
OPERADOR	VISTO	LABORATÓRIO

FURO Nº	PROFUNDIDADE DE		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES
	DE	ATÉ			
01	0,00	1,40		AR. CIL. AM. CL	
02	0,00	1,20		AR. CIL. AM. CL	
03	0,00	1,00		AR. CIL. AM. CL	
04	0,00	1,40		AR. CIL. AM. CL	
05	0,00	1,00		AR. CIL. AM. CL	
06	0,00	1,20		AR. CIL. AM. CL	
07	0,00	1,30		AR. CIL. AM. CL	
08	0,00	1,20		AR. CIL. AM. CL	
09	0,00	1,30		AR. CIL. AM. CL	
10	0,00	1,20		AR. CIL. AM. CL	
11	0,00	1,30		AR. CIL. AM. CL	
12	0,00	1,30		AR. CIL. AM. CL	



SONDAGEM DE SAIBREIRA

ATECEL

RODOVIA 14044	TRECHO BR 101 - PITUMBU	REGISTRO
PROCEDÊNCIA (SAIBREIRA) 712 MARAVILHA	LOCALIZAÇÃO (EST.-LADO-DIST.)	NATUREZA
OPERADOR	VISTO	LABORATORIO

FURO Nº	PROFUNDIDADE DE		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES
	DE	ATÉ			
13	0,00	1,30		AR. CIL. AM. EL.	
14	0,00	1,40		AR. CIL. AM. EL.	
15	0,00	1,40		AR. CIL. AM. EL.	
16	0,00	1,20		AR. CIL. AM. EL.	
17	0,00	1,10		AR. CIL. AM. EL.	
18	0,00	1,00		AR. CIL. AM. EL.	
19	0,00	1,50		AR. CIL. AM. EL.	
20	0,00	1,40		AR. CIL. AM. EL.	
21	0,00	1,20		AR. CIL. AM. EL.	
22	0,00	1,50		AR. CIL. AM. EL.	
23	0,00	1,50		AR. CIL. AM. EL.	
24	0,00	1,00		AR. CIL. AM. EL.	

RODOVIA : PB - 044

TRECHO : BR-101 A PITIMBÚ

JAZIDA TAQUARA



RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia		Trecho		Sub-Trecho								
Procedência (Saibreira)		Localização		Calculista								
Operador		Visto		Laboratório								
PB 044		BR 101 - PITIMBÚ										
TAT. T. AQUANA												
REGISTRO Nº												
FURO		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
PROFUNDIDADE		0,10 0,70	0,10 0,70	0,10 0,50	0,10 0,70	0,10 0,70	0,10 0,50	0,10 0,80	0,10 1,00	0,10 0,80	0,10 0,80	
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"										
		1"										
		3/8"	—	—	98	—	—	—	—	—	—	—
		Nº 4	—	—	96	—	97	97	—	98	—	—
		Nº 10	99	99	94	99	96	95	97	97	—	99
		Nº 40	70	68	60	69	66	71	66	69	59	72
		Nº 200	33	27	21	27	26	29	20	32	18	24
FAIXA ASSHO												
LL		20	NL	NL	NL	NL	20	NL	26	NL	NL	
IP		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	13	NP	NP	
EA		15	17	21	17	16	15	21	11	22	17	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CLASSIF. HRB		A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	A-2,4	
12 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
26 GOLPES	DENS. MAX.	1936	1971	1931	2000	1987	1888	1925	1958	2015	2010	
	UMID. ÓTIMA	10,8	8,6	10,8	8,0	9,5	10,4	9,9	9,9	22	9,7	
	C. B. R.	30	53	36	53	43	32	50	23	52	54	
	EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
56 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
APROVEITAVEL SIM(S) NÃO(N)												
OBSERVAÇÕES:												

RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia <i>PB 044</i>	Trecho <i>BR 101 - PITIMBÚ</i>	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) <i>J. L. TARUARA</i>	Localização	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº																							
FURO		<i>11</i>	<i>12</i>																				
PROFUNDIDADE		<i>0,10</i> <i>0,60</i>	<i>0,10</i> <i>0,60</i>																				
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"																					
		1"																					
		3/8"	—	—																			
		Nº 4	—	—																			
		Nº 10	<i>98</i>	<i>99</i>																			
		Nº 40	<i>66</i>	<i>67</i>																			
		Nº 200	<i>11</i>	<i>21</i>																			
FAIXA ASSHO																							
LL		<i>NL</i>	<i>NL</i>																				
IP		<i>NP</i>	<i>NP</i>																				
EA		<i>28</i>	<i>20</i>																				
IG		<i>0</i>	<i>0</i>																				
CLASSIF. H R B		<i>A-2.4</i>	<i>B-2.4</i>																				
12 GOLPES	DENS. MAX.																						
	UMID. ÓTIMA																						
	C. B. R.																						
	EXPANSÃO																						
26 GOLPES	DENS. MAX.	<i>1,910</i>	<i>1,995</i>																				
	UMID. ÓTIMA	<i>3,6</i>	<i>3,8</i>																				
	C. B. R.	<i>28</i>	<i>49</i>																				
	EXPANSÃO	<i>20</i>	<i>20</i>																				
56 GOLPES	DENS. MAX.																						
	UMID. ÓTIMA																						
	C. B. R.																						
	EXPANSÃO																						
APROVEITÁVEL SIM (S) NAO (N)																							

OBSERVAÇÕES.



SONDAGEM DE SAIBREIRA

ATECEL

RODOVIA BR 011	TRECHO BR 101 - PITIMBÚ	REGISTRO
PROCEDÊNCIA (SAIBREIRA) L11 TABLARA	LOCALIZAÇÃO (EST.-LADO-DIST.) BR 2 - L.E. - 500m	NATUREZA SUB-BASE
OPERADOR	VISTO	LABORATORIO

FURO Nº	PROFUNDIDADE		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES
	DE	ATÉ			
01	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,70		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. CIL. AM. CL.	
02	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,70		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. CIL. CIN. ESC.	
03	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,50		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,50	-		ARG. CIL. CIN. CL.	
04	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,70		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. CIL. AM. CL.	
05	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,70		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,70	-		ARG. CIL. AM. CL.	
06	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,50		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,50	-		ARG. CIL. CIN. CL.	
07	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,80	-		ARG. CIL. AM. CL.	
08	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	1,00		AR. CIL. CIN. ESC.	
	1,00	-		ARG. CIL. AM. CL.	
09	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,80	-		ARG.	
10	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,66		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,66	-		ARG. CIL. AM. CL.	
11	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,60		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,60	-		ARG. CIL. CIN. CL.	
12	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,66		AR. CIL. CIN. ESC.	
	0,66	-		ARG. CIL. CIN. CL.	

RODOVIA : PB - 044

TRECHO : BR-101 AP PITIMBÚ

JAZIDA RIACHO FUNDO



RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia PB 044	Trecho BR101 - PITIMBÚ	Sub-Trecho
Procedência (Saibreira) FAZ. KINCHO FUNDO	Localização LADO D - EST. 1062	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº												
FURO		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
PROFUNDIDADE		0.10 0.80	0.10 0.80	0.10 0.70	0.10 0.70	0.10 0.80	0.10 0.80	0.10 0.80	0.10 0.80	0.10 0.50	0.10 0.80	
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"										
		1"										
		3/8"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Nº 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Nº 10	—	—	98	99	99	99	—	99	99	97
		Nº 40	79	80	74	79	77	85	77	73	80	77
		Nº 200	29	24	19	22	24	17	18	21	25	26
FAIXA ASSHO												
LL		NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	
EA												
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CLASSIF. HRB		A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4	
12 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
26 GOLPES	DENS. MAX.	2037	2047	1966	1920	2025	1810	1920	2015	1980	1985	
	UMID. ÓTIMA	8.2	8.4	7.5	8.0	8.1	7.0	7.1	8.3	8.6	9.2	
	C. B. R.	65	65	47	51	58	39	52	52	53	42	
	EXPANSÃO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
56 GOLPES	DENS. MAX.											
	UMID. ÓTIMA											
	C. B. R.											
	EXPANSÃO											
APROVEITÁVEL SIM (S) NAO (N)												

OBSERVAÇÕES:



RESUMO DE ENSAIOS DE SAIBREIRAS

ATECEL

Rodovia PB 044	Trecho BR 101 - PITIMBU	Sub-Trecho
Procedência (Sobreira) FAZ. RIACHO FVND	Localização LADO D - EST. 1062	Calculista
Operador	Visto	Laboratório

REGISTRO Nº		11	12	13	14	15					
FURO		0,10 0,80	0,10 1,00	0,10 0,50	0,10 0,50	0,10 0,50					
PROFUNDIDADE											
GRANULOMETRIA	PENEIRA % PASSANDO	2"									
		1"									
		3/8"	—	—	—	—	—				
		Nº 4	—	—	—	—	—				
		Nº 10	98	99	99	98	—				
		Nº 40	78	76	82	74	79				
		Nº 200	24	17	26	22	22				
FAIXA ASSHO											
LL		NL	NL	NL	NL	NL					
IP		NP	NP	NP	NP	NP					
EA											
IG		0	0	0	0	0					
CLASSIF. HRB		A-2.3	A-2.4	A-2.4	A-2.4	A-2.4					
12 GOLPES	DENS. MAX.										
	UMID. ÓTIMA										
	C. B. R.										
	EXPANSÃO										
26 GOLPES	DENS. MAX.	2000	2008	1992	2010	2007					
	UMID. ÓTIMA	8,9	7,8	8,4	8,2	8,3					
	C. B. R.	61	57	57	59	47					
	EXPANSÃO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
56 GOLPES	DENS. MAX.										
	UMID. ÓTIMA										
	C. B. R.										
	EXPANSÃO										
APROVEITÁVEL SIM (S) NÃO (N)											

OBSERVAÇÕES:



SONDAGEM DE SAIBREIRA

ATECEL

RODOVIA PB 044	TRECHO BR 101 - PITIMBU	REGISTRO
PROCEDÊNCIA (SAIBREIRA) FAZ. RIACHO FUNDO	LOCALIZAÇÃO (EST.-LADO-DIST.) 6.000m - 10062 - LADO D	NATUREZA SUB-BASE
OPERADOR	VISTO	LABORATÓRIO

FURO Nº	PROFUNDIDADE		REGISTRO Nº	CLASSIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES
	DE	ATÉ			
01	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. ESC.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
02	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. ESC.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
03	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,70		AR. EIL. EIN. ESC.	
	0,70	—		ARG. EIL.	
04	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,70		AR. EIL. EIN. CL.	
	0,70	—		ARG. EIL.	
05	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. CL.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
06	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. CL.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
07	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. CL.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
08	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. CL.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
09	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,50		AR. EIL. EIN. ESC.	
	0,50	—		ARG. EIL.	
10	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. CL.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
11	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	0,80		AR. EIL. EIN. CL.	
	0,80	—		ARG. EIL.	
12	0,00	0,10		EXP.	
	0,10	1,00		AR. EIL. EIN. CL.	
	1,00	—		ARG. EIL.	

V - A U T O - A V A L I A Ç Ã O -

No decorrer do estágio, procurei dentro do possível, cumprir com responsabilidade e assiduidade a missão que me foi determinada.

Posso afirmar que no início encontrei algumas dificuldades. Mesmo assim, todas as informações fornecidas, vivenciadas e observadas, foram válidas e indispensáveis; pois me servirão de reforços e subsídios, no desempenho das atividades correspondentes à minha atuação profissional.

O estágio, além das informações, conscientizou-me de que o trabalho do Engenheiro Civil nessa área, é uma tarefa difícil, e, não só requer conhecimentos, como também capacidade, habilidade e senso de responsabilidade para maior segurança e produtividade organizacional.

Em síntese, cheguei a alcançar parte dos objetivos proposto pelo referido estágio.

- COMENTÁRIO -

De posse dos dados referentes aos solos ensaiados foram feitas suas classificações pelo método HRB, e, os tipos de solos encontrados nas jazidas foram o A-2-4 e A-2-6, cujas características são as seguintes.

A-2-4 - Pedregulho ou Areia Silto-argilosa

A-2-6 - Pedregulho ou Areia Silto-argilosa

Através dos ensaios de Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade foi constatado que o material é não plástico.

Além dessas características esses solos tiveram um bom índice de suporte, variando entre 50 e 70%.

De acordo com a norma do DNER, solos com tais características são normalmente utilizados nos pavimentos como material de base, podendo ser utilizado também na sub-base. Isso porque o material utilizado na sub-base que tiver CBR maior ou igual a 40%, pode-se reduzir a espessura da base em 20%, o que não deixa de ser um fator econômico.

VI - CONCLUSÃO -

Ao término do estágio Supervisionado, concluí que o mesmo foi uma maneira prática de adquirir mais experiência, conhecimentos e informações concretas, referentes a caracterização e classificação dos materiais de base, sub-base e sub-leito; como também conscientização das normas e responsabilidades no referido setor, complementando tudo que vimos nas disciplinas de Materiais de Construção, Mecânica dos Solos e Pavimentação.

Foi gratificante estagiar no Laboratório de Solos I, pois possibilitou-me constatar sua realidade administrativa, destacando-se sua harmonia e a integração de toda a equipe da mesma.

Quanto ao estágio, foi válido, pois apresentou muitas vantagens.

Um dos pontos mais positivos, ressalto: o bom atendimento e disponibilidade dos laboratoristas, que me assistiram dentro das minhas necessidades, como também a assistência constante do Professor Orientador, Sebastião Batista dos Santos, que tão bem me orientou. Além disso proporcionou-me experiências que servirão para o bom desempenho da minha profissão.

Diante de tudo, o importante é que saibamos aproveitar o máximo dessa oportunidade que nos é oferecida, para um aprimoramento na profissão que escolhemos quando fizemos a opção para especializarmos nessa área.

VII - BIBLIOGRAFIA -

- MANUAL DO DNER
- SETORES TÉCNICOS-ADMINISTRATIVOS DO LABORATÓRIO DE SOLOS I
- PESSOAS, RECURSOS.

OSS: PODERIA TER FEITO UMA MELHOR REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA: