

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

RELATÓRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: JOÃO DANTAS DA SILVA
Matricula- 7521395-7

SUPERVISOR: ENGº FRANCISCO DE ASSIS QUINTANS

CAMPINA GRANDE

1981



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

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

Agradecemos àqueles que de uma forma ou de outra tornaram possível a realização deste estágio e a nossa aprendizagem no/ setor profissional.

gostarei contudo de resaltar a participação dos seguintes nomes:

Dr. Francisco de Assis Quintans

Eng^o Civil Chefe do D E R - Pb

Eng^o. Admilson Montes ferreira

Chefe do Departamento de Eng^o Civil - U F P B - Campina Grande

Eng^o. Carlos Pereira de Souza

IDENTIFICAÇÃO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ESTAGIÁRIO: João Dantas da Silva

CAMPO DE ESTÁGIO: Rodovia PBT-361 - Trecho Itaporanga-
Conceição

DURAÇÃO DO ESTÁGIO: 26 de janeiro a 09 de março

INTRODUÇÃO

O Relatório a seguir consta das atividades realizadas como estágio no setor rodoviário, realizado na Rodovia PBT-361, Trecho Itaporanga - Conceição, o qual irá contribuir com grande parcela na minha formação profissional e conseqüentemente enriquecer meus conhecimentos pessoais, através das experiências e contatos com outros profissionais.

JUSTIFICATIVA

A formação do Eng^o Civil dependerá da aplicação das técnicas aprendidas. O seu empenho, sua aceitação/ e cooperação do seu campo de estágio é o produto da / qualificação profissional.

É o estágio que nos proporcionam oportunidades para revelarmos nossas tendências e realizações profi-
fissionais.

Este Relatório consta das seguintes partes:

- 1º - Apresentação
- 2º - Localização da obra
- 3º - Normas e Especifici de serviços
- 4º - Desenvolvimento das operações (tais como: terra-
plenagem, obras de artes, serviços topográficos,
e laboratórios.)
- 5º - Conclusão.

LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A Rodovia PBT-361, Trecho Itaporanga - Conceição, Subtrecho Ibiara - Conceição e contorno de Ibiara lote 3, embora com Sígla Estadual é transitória em virtude de sua futura passagem para o plano Federal.

Seu ponto inicial coincide com o prolongamento da rua Joaquim Lopes Ribeiro, na Cidade de Ibiara, enquanto que o seu término localiza-se no entroncamento da avenida Solon de Lucena, na Cidade de Conceição. Em seu traço, foi aproveitada na totalidade, a plataforma da rodovia existente.

Foi projetada ainda uma de contorno a Ibiara, contornando-a pelo lado esquerdo da Cidade.

A região por onde se desenvolve o traçado está localizado nas micro-regiões 94 (sertão de cajazeiras) e 95 (depressão do alto Piranhas. do Estado da Paraíba.

Estas duas microregiões caracterizam-se pelas atividades economicas basicas ligados ao setor primário, tendo a ocupação humana predomínio pela pecuária extensiva.

O movimento de terra é de (160.663 m³) para o sub-trecho Ibiara - / Conceição e (23.713 m³) para o contorno de Ibiara.

O pavimento é do tipo flexível, dotado de revestimento em tratamento superficial duplo para pista de rolamento e de tratamento superficial simples para os acostamentos.

O projeto de obras de artes especiais é constituídos de nove pontes / das quais seis foram apenas alongadas, duas receberam superestruturas novas além de alongamento de infraestruturas, enquanto que aquela prevista para o contorno de Ibiara, foi totalmente projetada.

A obra existente no início do subtrecho de Ibiara - Conceição não / sofreu nenhuma modificação.

Nos pontos das duas interseções localizadas no início e término do contorno de Ibiara, foi indicado projeto de paisagismo, com o intuito de tornar menos árido os paisagismos naturais para seus futuros usuários.

As obras de artes correntes existentes foram aproveitadas.

Este projeto prevê ainda a sinalização da via.

As condições técnicas operacionais enquadra-se em uma rodovia de /

Classe III do DNER;	

Determinação da humidade pelo método expedito speedy.

1º - Objetivo - Este método fixa o modo pelo qual se determina a humidade de solos e de agregados miudos pelo método speedy. A humidade se determina por este processo, pela pressão do gás resultante da reação da água contida na amostra de carbureto de cálcio que se introduz no aparelho.

Os furos, de acordo com as normas do DNER, devem ser feitos com distâncias de 60m e com 20cm de profundidade. Mas esta distância e / profundidade poderá ser alterada de acordo com a fiscalização.

2º - Aparelhagem - :

a) Conjunto de speedy

b) Ampola com cerca de 6,5 g de carbureto de cálcio (CaCO_2).

3º - Amostra: O peso da amostra a ser utilizada é estimada pela humidade que se admite a amostra possuir, de acordo com a tabela seguinte.

Humidade estimada	-	peso da amostra.
5		20 g
10		10 g
20		05 g
30 ou mais		03 g

4. - Ensaio - Pesa-se a amostra e coloca-se na câmara do speedy.

- Introduz na câmara duas esferas de aço, seguida da ampola do carbureto de cálcio, deixando-se deslizar com cuidado, pelas paredes da câmara, afim de evitar que se quebre.

- Fecha-se o aparelho, agita-se repetidas vezes para quebrar a ampola, o que se verifica ter ocorrido pelo surgimento da pressão assinalado no manômetro.

- Lê-se a pressão monométrica após esta se apresentar constante, o que indica que toda água existente na amostra reagiu com o carbureto de cálcio. Se a leitura do monômetro for inferior a $0,2 \text{ Kg/cm}^2$ ou superior a $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ o ensaio deve ser repetido. Isto indica que o material está com ou sem humidade, com peso da amostra imediatamente superior ou inferior.

De acordo com as normas do DNER, as camadas de corpo de aterros, poderão ter compactação aproveitável em torno de 95% a 105%. No caso de base e sub-base a compactação deve ser em torno de 100% a 105%.

Um exemplo deste tipo de ensaio segue ai anexo.

REGISTRO		N:				
FURO		N:	1	2		
Profundidade - cm -	DE	-	0	0		
	A	-	20	20		
Data		-	12/02/81	12/02/81		
Estaca		-	3127	3130		
Posição		E - X - D	E	V		
Peso do Frasco com areia	Antes	A	7000	7000		
	Depois	B	4640	4900		
	Diferença	A - B	2360	2100		
FUNIL		N:	1	2		
Peso da areia no funil (g)		C	565	555		
Peso da areia no furo (g)		A - B - C = P	1795	1545		
Dens. da areia (g/dm ³)		d	1311	1311		
Volume do furo (dm ³)		$V = \frac{P}{d}$	1269	1178		
UMIDADE		h %	10,4	10,4		
Peso do solo úmido (g)		Ph	2970	2450		
Peso do solo seco (g)		$P_s = \frac{Ph}{100 + h}$	2524	2219		
Dens. do solo seco (g/dm ³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	1845	1883		
Ensaio Laboratório	REGISTRO	N:				
	Dens. máxima (g/dm ³)	Dm	1883	1883		
	Umidade ótima	H %	11,6	11,6		
Grau de compactação		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	98	100		
UMIDADE						
CÁPSULA		N:"				
Peso do solo úmido (g)		Ph1				
Peso do solo seco (g)		P_s1				
Peso da água (g)		Pa = Ph1Ps1				
UMIDADE		$h\% = \frac{Pa}{P_s1}$				
Observações:						
Rodovia:		Trecho:		Subtrecho:		
Procedência:			Operador:	Calculista:	Visto:	
			DENSIDADE "IN SITU" METODO DO FRASCO DE AREIA			
			 queiroz galvão			

CO

-COMPACTAÇÃO DO SOLO-

1º - Objetivo - O objetivo deste ensaio é correlacionar o teor de h umidade de solos com sua massa específica aparente.

2º - Aparelhagem - Os aparelhos necessários são os seguintes-

- Repartidor de amostras de 2,5 cm de abertura.
- Balança com capacidade para 10Kg.
- Balança com capacidade para 1Kg
- Peneiras de 19mm e de 4,8mm. De acôrdo com as especificações, penei ras de malhas quadradas.
- Cápsula de porcelona ou alumínio com capacidade de 75ml.
- Estufa com capacidade de manter temperatura em torno de 105 a 110/ graus centígrados.
- Molde cilindrico metálico, com peso de 4370g.
- Soquete cilindrico de face inferior plana e com 4530g.
- Disco espaçador 15,00cm de diâmetro e 6,40cm de altura.
- Espátua com lâmina flexível de cerca de 8cm de comprimento e 2cm de altura.
- Almofariz e mão de grau, recoberta de borracha com capacidade para 5Kg de solo.

3º - Desenvolvimento - Entende-se por compactação, comº sendo o proces so pelo qual se consegue diminuir o índice de vazios do solo, com o / conseqüente aumento de sua densidade. O processo empregado é geralmen te mecânico. A compactação é ainda, uma das operações mais importan tes no bom comportamento de uma obra em terra, como seja, barragem, / aterros ou pavimento. Quanto aos fatores que influem na compactação / são vários; mas, os mais importantes são: A umidade e a energia espe- / cífica, cuja energia, é denominada como sendo energia de compactação. por unidade de volume. Em laboratório esta energia é calculada pele/ fórmula.

$$EC = \frac{P \cdot H \cdot N \cdot n}{Vc}$$

Onde-

- N - número de golpes
- H - altura de queda do soquete
- n - Numero de camadas
- P- peso do soquete
- Vc -Volume do cilindro

portante, a compactação assume ainda uma importância considerável / nos serviços rodoviários, visto os danos que uma insuficiência ou / uma compactação irregular poderá causar a superestrutura diversas. É além de possibilitar menores, aumenta a capacidade do solo e proporciona uma menor variação de umidade no material da obra dada a menor quantidade de vazios existente. Além dos fatores já citados anteriormente que intervêm na compactação temos ainda :

- teor em água do solo
- natureza do solo
- processo de compactação

Se utilizarmos um mesmo processo e energia de compactação em um mesmo tipo de solo verificamos os seguintes fatores:

1º - Quando a umidade do solo é baixa, há um efeito elevado entre os grãos do solo, havendo dificuldade de entrosamento das diversas partículas do solo. Deste modo a densidade obtida é baixa, restando uma quantidade elevada de vazios de ar no interior do solo.

2º - Quando o teor em água para uma umidade maior, a água passa a atuar como um lubrificante, facilitando um maior entrosamento das partículas, havendo assim uma menor quantidade de vazios no interior, havendo portanto uma maior densidade.

3º - quando a umidade real para um valor elevado, a água passará a absorver parte da energia de compactação, a água e o ar em conjunto tenderão a manter as partículas sólidas separadas, aumentando o volume total de vazios e diminuindo a densidade.

4º - Procedimento do ensaio -

- A amostra recebida é seca ao ar, destorroada no almofariz e mão de gral, homogenizada e reduzida, com o auxílio do repartidor de amostra ou por quarteamento, até se obter uma amostra representativa de 6000 g para os solos siltosos ou argilosos e 7000 g para solos arenosos ou pedregulhosos.

-Passa-se essa amostra na peneira de 19 mm, havendo material retido nessa peneira procede-se a substituição do mesmo por igual quantidade em peso do material passando na peneira de 19 mm e retido na de 4,8 mm, obtido de outra amostra representativa.

- Coloca-se uma quantidade d'água no material, hogeniza-se e em seguida coloca-se no molde cinco camadas iguais até se obter uma altura do solo de cerca de 12,5 cm. Após a compactação cada camada receberá 12, 26 ou 56 golpes do soquete, caindo de 45,70 cm, distribuindo uni-

formimente sobre a superfície da camada. Estes golpes são para pró-
to normal, intermediário e modificado.

remove-se o material do cilindor, tendo antes o cuidado de destocar
com a espatua o material a ele aderente.

Remove-se o corpo de prova do molde e retira-se de sua parte central
uma amostra representativa de cerca de 100g para determinação da hu-
midade. Pesa-se esta amostra e seca-se em uma estufa com temperatura
de 105 a 110 graus centrigados, fazendo-se estas pesadas com aproxi-
mação de 0,1g. Este método é usado para materiais que serve para ba-
se ou sub-base. Quando se quer materias para corpos de aterros, esta
amostra poderá ser queimada a alcool e geralmente se retira cerca de
50g da amostra e quima-se cerca de 3 vezes cada uma com 15ml de alcoo.
Desmancha-se novamente o material, junta-se água e torna-se a homoge-
nizar. Esta água que se coloca no material não é definida, dependen-
de do tipo de mateial. Compacta-se novamente o material e repete-se/
as mesmas operações anterior.

Repete-se estas operações para teores crescentes de umidades, tantas
vezes quanto necessários para caracterizar a curva de compactação, /
geralmente cinco vezes.

Calcula-se os teores de umidades (h), pela fórmula: $h = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$

onde:

h - teor de umidade em porcentagem

ph -Peso de solo úmido

Ps -Peso do solo seco

Calcula-se primeiramente a massa específica aparente do solo húmido/
após cada compactação pele fórmula: $\mu_h = \frac{P_h}{V}$

μ_h = massa específica aparente do solo úmido em g/cm³.

P'h - Peso do solo úmido compactado (g)

V - Volume do solo compactado em cm³.

Determina-se a seguir a massa específica aparente do solo seco após
cada compactação pela fórmula: $\mu_s = \mu_h \times \frac{100}{100+h}$

μ_s - Massa específica aparente do solo seco em g/cm³

μ_h - Massa específica aparente do solo úmido em g/cm³

h - Teor de umidade do solo compactado.

Desenha-se a curva de compactação marcando-se em ordenadas as mas -
sas específicas aparentes do solo seco μ_s , em abscissas os teores
de umidades correspondentes, h.

A massa específica aparente máxima do solo seco é determinada pela ordenada máxima da curva de compactação.

A umidade ótima é o valor da abscissa correspondente, na curva de compactação ao ponto da massa específica máxima do solo seco.

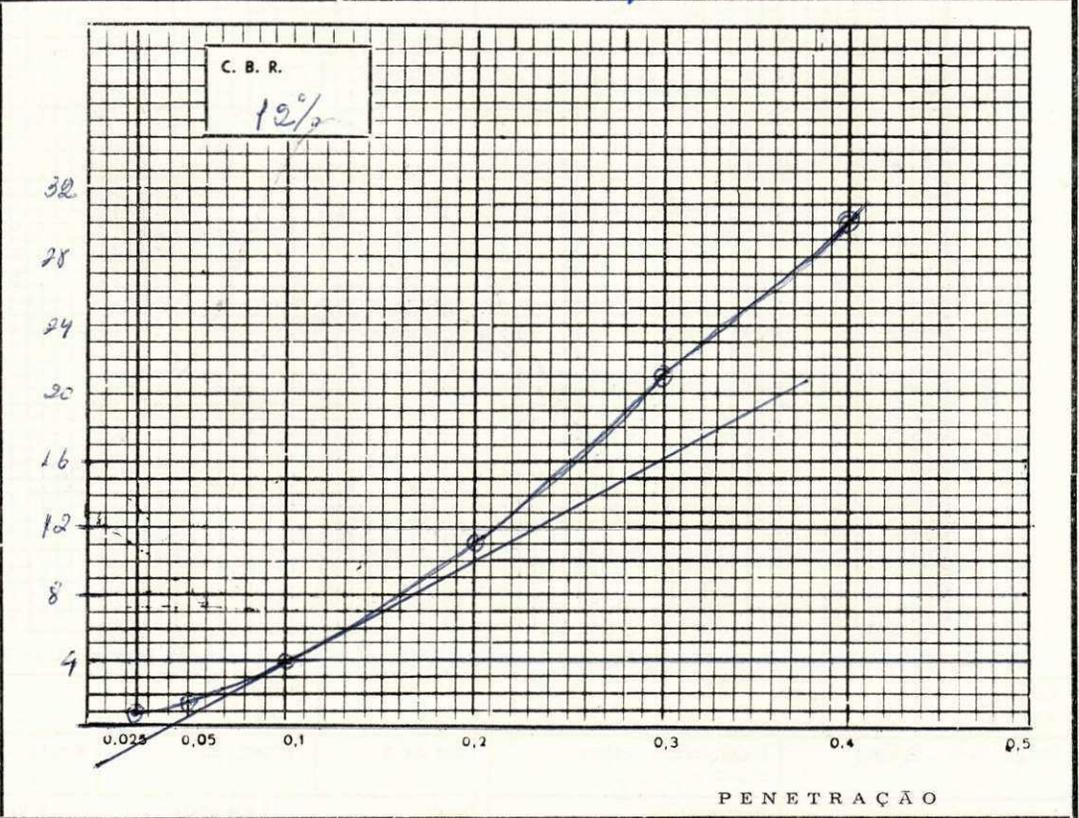
Anexo a este relatório segue ai duas fichas de compactação com os seus respectivos cálculos ai descritos.

UMIDADE		HIGROSCÓPICA		DE MOLDAGEM		Molde N.º	
Cápsula N.º	38			42			12
Peso bruto úmido	50,00			71,15			4080
Peso bruto seco				62,70			2056
Peso da Cápsula				12,60			5
Peso da água				5,4			26
Peso do solo seco				53,10			4230
Umidade — %	0,2			10,2			Espessura do disco
Umidade média — %							Espaçador

DADOS DA COMPACTAÇÃO			CÁLCULO DA AGUA			ANEL DINAMOMÉTRICO	
Densidade máxima — hg/m ³	1992		PESO DO SOLO PASSANDO NA PENEIRA N.º 4	ÚMIDO	6000		N.º
Umidade ótima — %	10,4			SECO	5850	5838	
Umidade higroscópica — %	0,2		PESO DO PEDREGULHO RETIDO NA PENEIRA N.º 4		150		CONSTANTE
Diferença de umidade — %	10,2			AGUA A JUNTAR		295	K=0,103

ENSAIO DE PENETRAÇÃO							EXPANSÃO					
TEMPO min.	PENETRAÇÃO		Leitura do Extensômetro	PRESSÃO — kg/cm ²				DATAS		Leitura do Deflect. - m m -	Diferença - m m -	Expansão - m m -
	Pol.	m m		DETERM.	CORRIG.	Padrão	%	DIA	HORA			
30 seg.	0,025	0,63	10	1,0				5-2-81	16:00	0		
1	0,050	1,27	15	1,5				6-2-81		0,45		
2	0,1	2,54	40	4,1		70	8	7-2-81		0,65		
4	0,2	5,08	110	11,3		105	12	8-2-81		0,65		
6	0,3	7,62	210	21,6		133		9-2-81				0,05
8	0,4	10,16	300	30,9		161						
10	0,5	12,70				182						

MOLDAGEM DE VERIFICAÇÃO	
PESO BRUTO ÚMIDO	8870 g
PESO ÚMIDO	4790 g
DENSIDADE ÚMIDA	2329 kg/m ³
DENSIDADE SECA	2113 kg/m ³
OBSERVAÇÕES :	

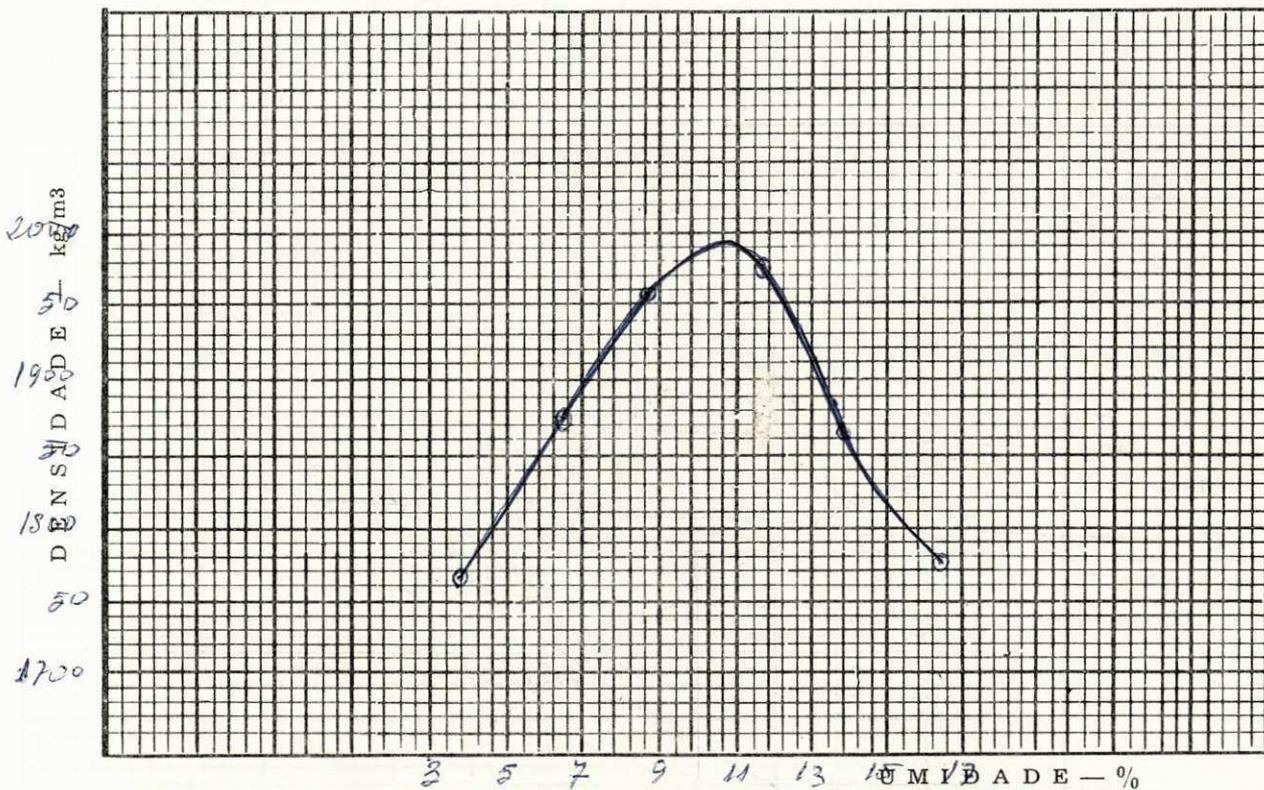


Laboratório :	Operador :	Data :	Calculista :	Visto :	Registro n.º
---------------	------------	--------	--------------	---------	--------------

ÍNDICE SUPORTE CALIFORNIA - C. B. R.

Umidade Higroscópica	%	%	Molde N.º	1	Densidade Máxima
Cápsula N.º			Volume do Molde	2096	
Peso bruto úmido			Peso do Molde	4370	1992 kg/m³
Peso bruto seco			Peso do soquete	4530	
Peso da Cápsula			Espessura do disco	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Espaçador		
Peso do solo seco			Golpes/camada	26	
Umidade — %			N.º de camadas	5	10,4 %
Umidade média — %					

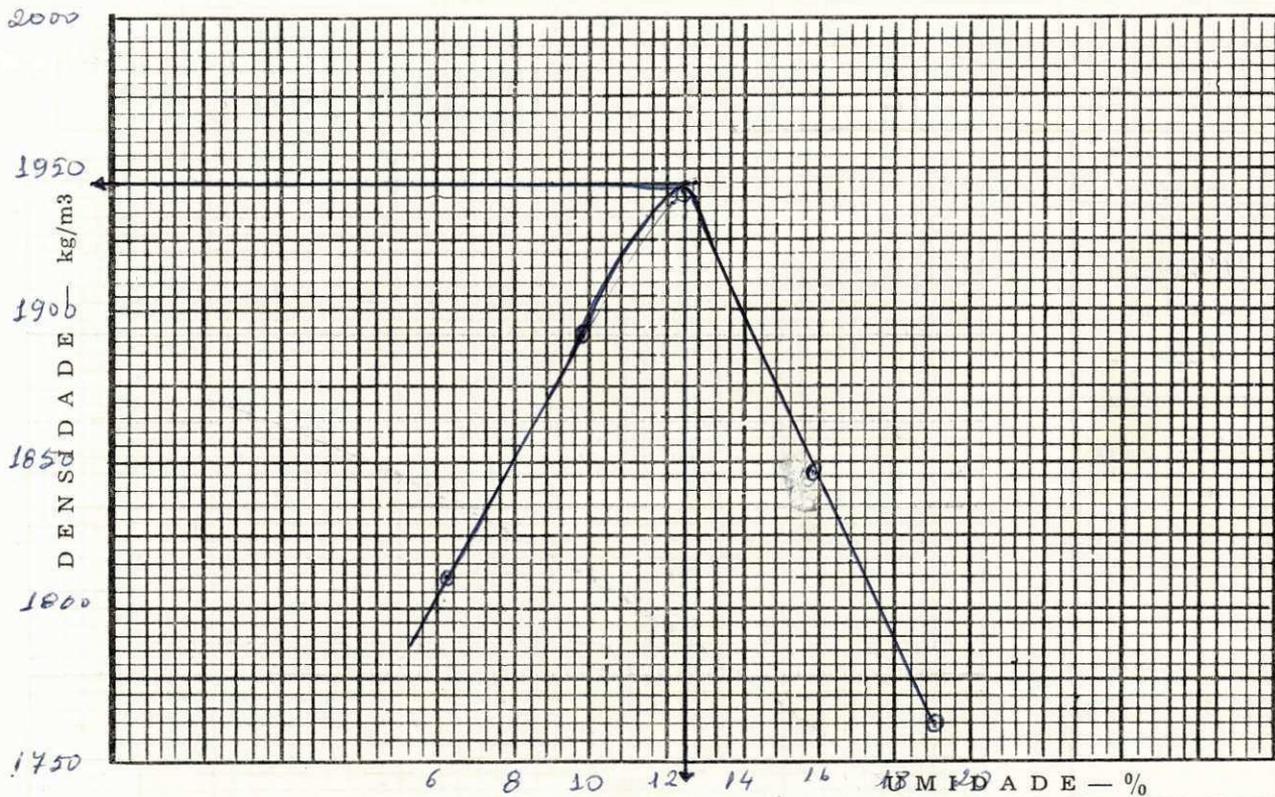
PONTO N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m³
				CÁPSULA N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE %		
1	8200	3830	1877	17	43,87	71,62	13,33	2,9	58,29	3,7	1762	
2	8560	4180	1994	31	60,60	87,70	12,15	2,9	45,55	6,4	1874	
3	8830	4460	2127	48	66,00	61,60	10,60	4,4	51,00	8,6	1958	
4	9000	4630	2208	18	59,00	54,20	12,97	4,8	41,23	11,6	1978	
5	8890	4450	2123	21	69,68	62,90	14,80	6,7	48,10	13,9	1864	
6	8700	4330	2065	08	67,04	59,35	12,48	7,7	46,87	16,4	1774	
7												



Rodovia: PBT-361	Trecho: ITAPORANHA - CONCEIÇÃO	Subtrecho: IBIARA - CONCEIÇÃO
Proced.: Saib - Subleito J. EDSON	Localiz.: Furo - estaca F-45-3970	Lado e-x-d Profund. cm Registro n.º 020/81
Laboratório:	Operador:	Data:
BASE C/30% DE AREIA		Calculista:
		Visto:
C O M P A C T A Ç Ã O		
		

Umidade Higroscópica	%	%	Molde N.º	1	Densidade Máxima
Cápsula N.º			Volume do Molde	2096	
Peso bruto úmido			Peso do Molde	4370	1944 kg/m³
Peso bruto seco			Peso do soquete	4530	
Peso da Cápsula			Espessura do disco	2 1/2"	Umidade ótima
Peso da água			Espaçador		
Peso do solo seco			Golpes/camada	26	12.4 %
Umidade — %			N.º de camadas	3	
Umidade média — %					

PONTO N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE DO SOLO SECO kg/m³
				CÁPSULA N.º	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO		
1	8400	4030	1922	19	60,50	57,65	12,37	2,8	45,28	6,2	1810
2	8730	4360	2080	31	64,70	60,10	13,25	4,6	46,85	9,8	1894
3	8950	4580	2185	16	65,20	59,34	12,76	2,8	46,58	12,4	1944
4	8890	4520	2156	24	77,50	68,60	12,11	8,9	57,29	15,5	1867
5	8760	4390	2094	33	34,92	30,52	7,44	4,4	23,08	19,0	1760
6											
7											



Rodovia: PBT-36L	Trecho: ITAPORANGA - CONCEIÇÃO	Subtrecho: IBIARA - CONCEIÇÃO
Proced: Saib - Subleito W. AFONSO	Localiz: Furo - estaca 3402 F-5	Lado e-x-d D
Laboratório:	Operador:	Data: 26/01/81
		Calculista:
		Registro n.º 088/81
		Visto:

ESTUDO DE BASE C/30% AREIA

COMPACTAÇÃO

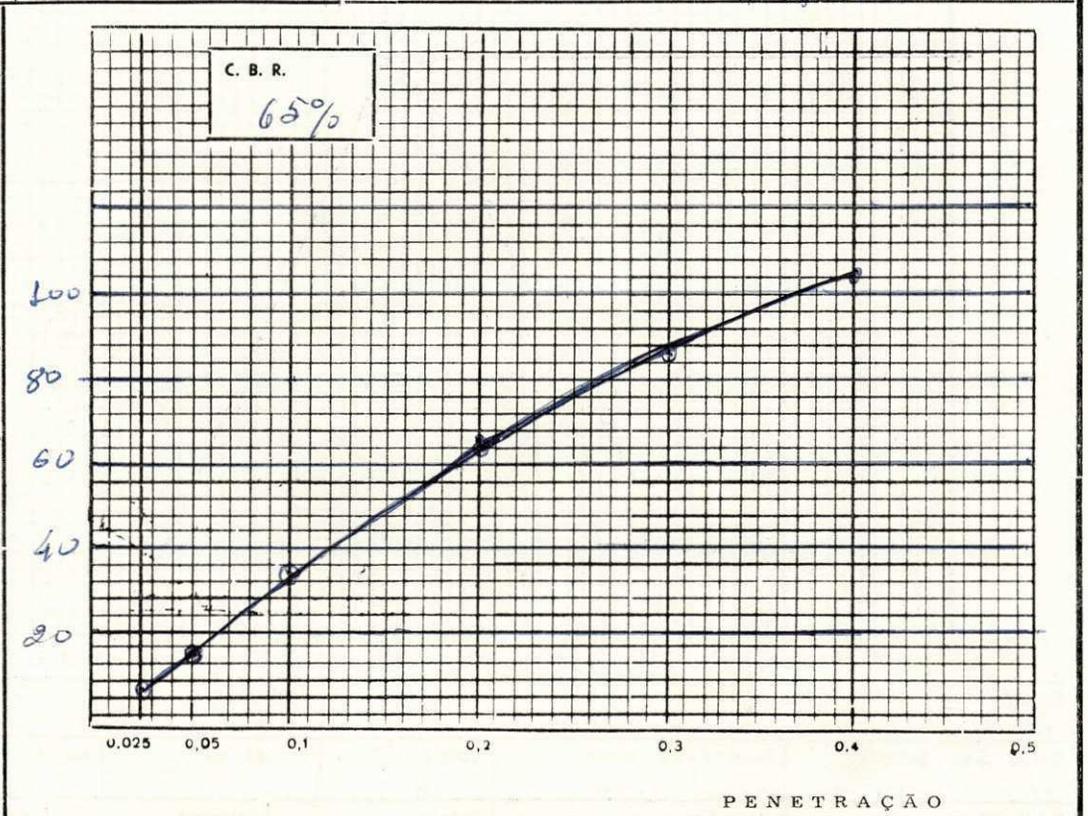


UMIDADE		HIGROSCÓPICA		DE MOLDAGEM		Molde N.º	
Cápsula N.º				47		03	
Peso bruto úmido		50,00		8370		Peso do Molde 4300	
Peso bruto seco				4460		Volume do Molde 2096	
Peso da Cápsula				1330		N.º de camadas 5	
Peso da água				610		Golpes/camada 26	
Peso do solo seco		49,80		6430		Peso do soquete 4530	
Umidade — %						Espessura do disco Espaçador 2 1/2	
Umidade média — %		0,4		11,8			

DADOS DA COMPACTAÇÃO			CÁLCULO DA AGUA			ANEL DINAMOMÉTRICO	
Densidade máxima — hg/m³	1944		PESO DO SOLO PASSANDO NA PENEIRA N.º 4	ÚMIDO	6000	N.º	
Umidade ótima — %	12,4			SECO	2689		
Umidade higroscópica — %	0,4		PESO DO PEDREGULHO RETIDO NA PENEIRA N.º 4		3300	2700	CONSTANTE K = 0,103
Diferença de umidade — %	12,0			AGUA A JUNTAR	37766	389	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO							EXPANSÃO					
TEMPO min.	PENETRAÇÃO		Leitura do Extensômetro	PRESSÃO — kg/cm²				DATAS		Leitura do Deflect. - m m -	Diferença - m m -	Expansão - m m -
	Pol.	m m		DETERM.	CORRIG.	Padrão	%	DIA	HORA			
30 seg.	0,025	0,63	50	5,15				16-2-81	20,30	0		
1	0,050	1,27	146	15,04				17-2-81	"	0,12		
2	0,1	2,54	340	35,02	37	70	53	18-2-81	"	0,12		
4	0,2	5,08	645	66,43	68	105	65	19-2-81	"	0,12		
6	0,3	7,62	860	88,58		133		20-2-81	"	0,12	0,12	0,01
8	0,4	10,16	1.015	104,24		161				0,12		
10	0,5	12,70				182				0,12		

MOLDAGEM DE VERIFICAÇÃO
PESO BRUTO ÚMIDO 9020 g
PESO ÚMIDO 4720 g
DENSIDADE ÚMIDA 2252 kg/m³
DENSIDADE SECA 1500 kg/m³
OBSERVAÇÕES:



Laboratório:	Operador:	Data:	Calculista:	Visto:	Registro n.º
--------------	-----------	-------	-------------	--------	--------------

ÍNDICE SUPORTE CALIFORNIA - C. B. R.

queros galvão

NORMAS E ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

São considerados serviços preliminares:

- a - Desmatamento
- b - Destocamento e limpeza.

Os serviços de desmatamentos, limpeza e destocamento, destinam-se a remover árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, mata-coês, etc, das áreas destinadas a implantação do corpo estratal/ e a área destinada a empréstimos.

As operações de desmatamento, destocamentos e limpezas serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com serviços manuais e explosivos.

As operações correspondentes aos serviços de desmatamentos, destocamentos e limpezas para casos de cortes e aterros/ terão lugar no interior da faixa de off-sets. Nas áreas destinadas a cortes exigir-se-á que a cada 60cm abaixo do greide projetado fique insento de todas as raízes.

Nas áreas destinadas a aterros de cotas vermelhas superior a 2,00m, o desmatamento deverá ser executado de modo que os cortes das árvores fiquem, no máximo ao nível do terreno natural. Para aterro/ de cota vermelha abaixo de 2,00m.

Cortes são escavações do material constituído do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (off-sets) que definem o corpo estratal.

As operações do corte compreende:

- a) - Escavação dos materiais constituinte do terreno até o greide de terraplenagem indicado no projeto.
- b) - Transportes dos materiais escavados para aterro ou bota-fora.

Os materiais dos cortes serão classificados em:

Materiais de primeira categoria - São solos em geral, / residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

Materiais de segunda categoria - Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha não alterada, cuja extração se obriga da utilização de maior equipamento de escarificação. Estão incluído nesta classificação os blocos de rochas de volume inferior a 2m³ e os materiais ou pedras /

de diâmetros médios compreendidos entre 0,15m e 1,0m.

Materiais de terceira categoria - Compreende os materiais com resistência aos ~~desmoronamentos~~ mecânicos equivalente ao da rocha não alteradas e com blocos de rochas com diâmetro médio superior a 1,0m ou de volume igual ou superior a $2m^3$ cuja extração ou redução ~~se~~ é possível com emprego de explosivos.

Empréstimos - Os empréstimos destinam-se ao complemento do volume necessário a constituição dos aterros por insuficiências de volumes de cortes, por motivo de ordem tecnicológica de seleção de material ou por ordem econômica.

O material usado deve ser de primeira categoria.

Também pode ser usado material de segunda categoria, desde que seja justificado por razões tecnicológicas ou econômica.

A medição dos materiais escavados serão pagos em metros cúbicos.

ATERROS - São seguimentos da rodovia, cuja implantação / requer o depósito de materiais, que prevenha de cortes ou de empréstimos. As operações de aterros compreendem.

a) - Descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração, homogenização ou compactação dos materiais oriundos de cortes ou aterros.

A execução dos aterros subordinar-se aos elementos técnicos fornecidos aos executantes de acordo com o projeto.

O lançamento do material para construção dos aterros devem ser feitos em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal, e extensão tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas especificações. A espessura de camadas compactadas não deverá ultrapassar a 0,30m (para corpos de aterros)

Para as camadas finais esta espessura não deverá ultrapassar a 0,20m. Todas as camadas devem ^{ser} convenientemente compactadas.

Os últimos 60cm, a contar da camada superior da camada de MS, devem ser compactadas na umidade ótima $\pm 3\%$ até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa aparente seca, do ensaio do DNER. Para as camadas inferiores, exige-se que a compactação, se proceda a $\pm 3\%$ da umidade ótima até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente, também do ensaio do DNER. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura, devem ser escarificado, homogenizados, levados a umidade adequadas, e novamente compactadas até a massa específica aparente seca exigida.

MATERIAL SELECIONADO

Material selecionado(MS) é a última camada de terra - /
plenagem de espessura constante transversalmente e, cuja espessu
ra longitudinal, pode variar segundo as indicações do projeto de
vido a fatores geotécnicos.

O material a ser empregado deverá ser proveniente de /
ocorrência indicadas no projeto, possuindo características supe-
rior aos das camadas subjacentes.

O índice de suporte california, segundo os métodos do /
DNER deverá ser igual ou superior a 10%. E expansão máxima igual
a 2%. O equipamento a ser empregado para execução do MS deve /
ser:

- a) motoniveladora pasada com escarificador;
- b) carro tanque distribuidor de agua;
- c) rolos compactador, tipo pé de carneiro, liso, vibratório e /
pneumático;
- d) grade de disco;
- e) pulve-misturador.

A execução compreende , espalhamento, pulverização, uma
decimento, homogenização e compactação com camadas individuais /
no mínimo 10cm e no máximo 20cm de espessura após a compactação.
O grau de compactação, deverá ser no mínimo 100% em relação a /
massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio. E o /
teor de umidade ótima do ensaio situado a mais ou menos 2%.

Determinação da massa específica aparente INSITU com /
espessamento máximo de 100m onde forem coletados os materiais.
Uma determinação do teor de umidade antes da compactação. Ensaio
de caracterização (limite de liquidez de plasticidade e granulo-
metria com espasso de 250m. Um ensaio de índice suporte califor-
nia com energia de compactação com espasso de 500m. Um ensaio de
compactação para determinação de massa específica aparente seca
máxima com espasso de 100m, com amostra coletadas em pontos obe-
dendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, ei-
xo, bordo direito, etc, a 60cm. O número de ensaio de compacta-
ção poderá ser reduzido desde que verifique o material, a crité-
rio da fiscalização.

--	--

SUB-BASE - O material usado em sub-base deverá apresentar índice suporte califórnia igual ou superior a 20% e expansão de 1%
O equipamento para a execução de sub-base deverá ser:

- Motoniveladora pesada com escarificador.
- Carro tanque distribuidor de água.
- Rolos compactador, tipo pé de carneiro, liso, vibratório e / pneumático.
- grade de disco
- pulvi-misturador.

Determinação da massa específica aparente insitu com / espaçamento de 100m.

Determinação do teor de umidade a cada 100m.

Ensaio de compactação espaçamento máximo de 150m

Um ensaio de índice suporte califórnia com espaçamento de 300m
No mínimo um ensaio em cada dois dias,

Um ensaio de compactação para determinação da massa, específica aparente seca máxima com espaçamento de 100m, obedecendo sempre, bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc, a 60cm do bordo.

BASE - Ao deixar o estágio, a obra ainda não estava em condições de receber a camada de BASE. Tive algumas explicações a respeito / da mesma por partes dos Engenheiros e Técnicos, mas não tive oportunidade de ver sua execução.

Não entrando em delírios, apenas sei que o material usado como base, deve ser um material que apresente um índice suporte califórnia igual ou superior a 60%.

O equipamento usado na execução de uma base, é o mesmo usado na camada de sub-base.

INDICE SUPORTE CALIFORNIA.

- Objetivo - Este tipo de ensaio tem o objetivo de determinar o valor relativo do suporte de solos pelo método ensaiorde / amostra deformada na umidade ótima em um dos ensaios de compactação.

Descrição - O método CBR, é um método empírico, baseado na resistência do solo a compactação. É também comparativo, que pode ser obtida uma relação entre os solos constituintes do subleito e um de pedra britada.

O ensaio de índice suporte califòrnia é muito importante com / respeito a conhecimentos rodviários, é o método de dimensionamento de pavimento flexível.

Aparelhagem: A aparelhagem é a seguinte:

- Molde cilíndrico
- Disco espaçador de bronze ou latão, para compactação, de face inferior plana.
- Prato perfurado de bronze ou latão.
- Tripé, porta-extensômetro de bronze ou lataão, com dispositivo para fixação do extensômetro.
- Disco anelar de aço para sobrecarga, dividido diametralmente / em duas partes.
- Extensômetro com curso mínimo de 10mm, graduado em 0,01cm.
- Prensa para determinação do índice suporte califòrnia.
- Extrador de amostra de molde cilíndrico, para funcionamento / por meio de macaco hidraulico, com movimento alternativo de uma alavanca.
- Papel filtro circular de cerca de 15cm de diâmetro.
- Balança com capacidade para 20kg, sensível a 5g.

PROCEDIMENTO - O ensaio EBR ou ISC é realizado a partir do resultado fornecido pelo ensaio de compactação. Portanto este ensaio é semelhante ao de compactação até o momento em que a amostra é moldada.

Este ensaio é realizado através das seguintes etapas:

- preparação da amostra
- Moldagem do corpo de prova
- expansão e penetração.

O solo é seco ao ar, destorroado e homogenizado por quarteamen- to. Assim ten-se uma amostra representativa de 6000g para solos argilosos ou siltosos, e 7000g para solos arenosos ou pedregu- lhose. Esta amostra é passada na peneira de 19mm, se ficar reti

do algum material, nesta peneira, substitui este material por uma mesma quantidade em peso de material que fique retido na peneira de 4,8mm.

A moldagem do corpo de prova é feita num molde cilindrico na umidade ótima obtida do ensaio de compactação, com 5 camadas de 26 - golpes distribuido uniformemente sobre as camadas. Em seguida, / retira-se uma porção da amostra da compactação e determina-se a umidade ótima.

A expansão será realizada com ot término da moldagem, sendo retirado o disco espaçador, o molde investido e fixado a base. No espaço deixado pelo disco espaçador será colocado a haste de expansão com os pesos anelares que equivale ao peso do pavimento. Esta carga não pode ser inferior ao peso de soquete.

O extensômetro é adaptado ao cilindro tocando o corpo de prova / afim de medir as expansões ocorridas durante um intervalo de tempo de 24 em 24 horas. Quando o período de embebição é esgotado, / retira-se o corpo de prova de imersão e deixamos escorrer um certo intervalo de tempo, dai a pouco o corpo de prova estará pronto para ser rompido.

A penetração é feita sobre uma prensa. Colocamos uma sobre carga de peso inferior ao do soquete sobre o corpo de prova dentro do cilindro. Levamos o conjunto, corpo de prova - cilindro a prensa e com uma aplicação de carga igual a 4,5 kg levantamos o pistão, essa assensão é controlada pelo deflectômetro. Para se realizar a leitura da penetração, é necessário que se faça antes zerar o extensômetro do anel dinamométrico e o que mede a penetração do pistão no solo. Axionamos a manivela da prensa com uma velocidade de 0,05pol/min. A leitura feita no extensômetro é função da penetração do pistão no solo e do tempo.

Conclusão - segue anexos dois ensaios de CBR. Um, com indece suporte califórnia de 12% e outro com indece suporte califórnia de 65%. isto indica que este primeiro, como tem indece suporte califórnia inferior a 20% não serve o seu material nem para base, nem para sub-base nem para camadas de regularização, serve somentep para corpos de aterros.

EQUIVALENTE DE AREIA;

1º Objetivo - Este método fixa o modo pelo qual se determina o equivalente de areia de solos ou de agregados miudos.

Definição- O equivalente de areia, é uma relação volumétrica que corresponde a relação entre a altura de nível superior da areia / e a altura do nível superior da suspensão argilosa de uma determinada quantidade de solo ou de agregado miudo, numa proveta em / condição estabelecida neste método.

Aparelhagem- A aparelhagem é a seguinte-

- Peneira de 4,8mm
- Provete cilíndrica de 32mm de diâmetro e cerca de 43cm de altura graduada de 2mm em 2mm.
- Tubo lavador de cobre, de 6,4mm de diâmetro interno e 50cm de comprimento. A extremidade inferior é fechada em forma de cunha, tendo dois orifícios de 1mm de diâmetro.
- Garrafão com capacidade para 5 litros, dotado de sifão, constituído de orelha de borrachas com dois furos e de um tubo de cobre dobrado. O garrafão é colocado a 90cm acima da mesa de trabalho.
- Tubo de borracha de 5mm de diâmetro interno, para interromper o escoamento. Este tubo é usado para ligar o tubo lavador ao sifão.
- 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 tres pequenos parafusos de ajustagem / que permitem controlar com folga na proveta. Um disco perfurado, que se adapta ao topo da proveta, serve de guia para a haste. Um contra cilindro é preso a extremidade da haste para completar o pistão, o peso é de 1kg.
- Recipiente de medida, com capacidade de 88ml,
- Funil para colocar o solo na proveta.

REAGENTES E SOLUÇÕES.

Solução concentrada para 5 litros de solução concentrada prepara-se:

557g de cloreto de cálcio anidro.

2510g (2.010ml) de glicerina.

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

o cloreto de cálcio em 2 litros de água destilada, esfria-se e / filtra-se através de papel Whatman nº 12 ou equivalente. Adiciona a glicerina e o formaldeído a solução filtrada, misturando bem / e com cuidado, completar também 5 litros de solução com água / destilada ou água corrente limpa.

Solução de trabalho - dilui-se 125ml de 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 amostra / idêntica, emprega-se soluções preparadas com a água duvidosa e / com água destilada.

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

AMOSTRA - A amostra é obtida com o material que passa na peneira de 4,8mm. Se a amostra inicial não estiver umida, deverá ser um decida antes do peneiramento. Se o agregado graúdo apresentar / finas adesentes que não desprendam durante o peneiramento, deve-se seca-lo e esfrega-lo com as mãos .

ENSAIO - Abre-se a pinça do tubo de ligação. Aciona-se o sifão / soprando-se no topo gorrafão que contém a solução através de um pequeno tubo. Verificado o escoamento da solução fecha-se a pinça.

Sinfona-se a solução de trabalho para a proveta, até atingir o / traço de referência a 10cm da base.

Transfere-se para a proveta com o auxílio do funil, o conteúdo de um recipiente de medida cheia de amostra, preparada e rasada .

O conteúdo de recipiente corresponde a cerca de 110g de material solto, bate-se o fundo da proveta firmemente com a palmada mão / varias vezes, afim de deslocar as bolhas de ar e ajudar a molhar a amostra, deixa-se a seguir a proveta em repouso durante 10min.

Após o período de 10min, tapa-se a proveta com uma rolha de borracha e agita-se a mesma vigorosamente, num movimento alternado, horizontalmente, executando-se 90 ciclo em aproximadamente 30 segundos, com um deslocamento de 20 cm, cada ciclo compreende um movimento completo de vai-vem. Afim de agitar satisfatoriamente a amostra como antes foi especificada é necessário que a operação acite apenas com os antebraços.

Retira-se a rolha e introduz-se o tubo lavador. Lava-se as paredes rapidamente insere-se o tubo até o fundo da proveta. Agita-se levemente com o tubo lavador a camada de areia para levantar o material argiloso eventualmente existente. Essa 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 é 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 20min 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.

Após o período de 20 minutos, determina-se o nível superior da suspensão argilosa. Lê-se com precisão de 2 min.

Introduz-se o pistão cuidadosamente na proveta até ausentar completamente na areia. Gira-se a haste ligeiramente, sem empurrá-la para baixo, até que um dos parafusos de ajustagem torne-se visível. Nesta posição desloca-se o disco que corre na haste até que ele ausente na boca da proveta, fixando-se a haste, por meio de um parafuso nele existente. Determina-se o nível do centro de um dos parafusos de ajustagem e atota-se com leitura como leitura correspondente ao nível superior da areia. Este pode ser também determinado medindo-se a distância entre o toço 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 esta ausentada no funil da proveta.

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

Obs- Por falta de ficha, no momento, mas, aproveitando um ensaio feito em laboratório, ai segue os cálculos.

$$E.A = \frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$$

Proveta a: A leitura do topo da areia = 2,3m
 " " " " " argila = 11,5m

$$E.A = \frac{2,3 \text{ in}}{11,5 \text{ in}} \times 100 \quad \text{--} \quad E.A = 20\%$$

Proveta b - Leitura no topo da areia = 2,1in
" " " " argila = 14,1in

$$EAb = \frac{2,1in}{14,1in} \times 100 \quad \text{---} \quad EA = 15\%$$

$$\overline{EA} = \frac{EAa + EAb}{2}$$

$$\overline{EA} = \frac{20 + 15}{2} = 17,5 \quad \text{---} \quad \overline{EA} = 17,5\%$$

CONCLUSÃO - Na proveta a a porcentagem de areia deu 20% o que se pode dizer que este solo tem uma quantidade de areia regular. Muito arenosos para sub-base pouco arenoso para sub-leito.

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS POR PENEIRAMENTO;

1º - Objetivo - Este método tem por objetivo analisar a granulometria do solo por peneiramento, testura do material para ser usado em estradas a partir da camada de regularização, sub-base e base.

2º - A aparelhagem. - A aparelhagem é a seguinte.

- 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 tampas e fundos de acordo com as especificações, peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica do solo.

- Agitador para peneiras, com dispositivos para fixação deste de uma peneira até seis inclusive tampa e fundo.

- Repartidor de amostra de 1,3 e 2,5 cm de abertura.

- Balança com capacidade de 200g sensível a 0,01g.

- Balança com capacidade para 1kg, sensível a 0,01g.

- balança com capacidade para 5kg, sensível a 5g.

- estufa com capacidade de manter temperatura em torno de 105 a 110 graus centígrados.

- Cápsula de porcelana com capacidade de 500ml.

- Amaforiz e mão de gral recoberta de borracha, com capacidade de / 5kg de solo.

- Recipiente cilíndrico, aberto com capacidade de 5 litros.

- Pá de mão de forma arredondado com lâmina de alumínio.

- aparelho secador com tampa de infra-vermelho, para secagem de amostra de solo, ou outro dispositivo para o mesmo fim.

3º - AMOSTRA -

- A amostra do solo recebida do campo deve ser secada ao ar ou pelo / uso do aparelho secar. Em seguida desagrega-se os torrões no almofo- rizo com a mão de gral, de modo que evite reduzir o tamanho natural / das partículas individuais do solo.

- Reduz-se todo o material preparado com o auxílio do repartidor de amostra ou pelo quarteamento ou pelo quarteamento até se obter uma / amostra representativa de cerca de 1500g para solos argilosos ou silto- so ou 2000g para solos arenosos ou pedregulhoso do restante do mate- rial é separado uma quantidade para a humidade higrocópica.

- O peso da amostra representativa é anotada como peso total da amos- tra seca ao ar.

4º - HUMIDADE HIGOSCÓPICA-

toma-se cerca de 50g de material seco ao ar que passa na peneira de 2,0mm e determina-se pela forma:

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

em que:

h - teor de umidade em %

Ph- Peso do material úmido

Ps- Peso do material seco

5º - Coloca-se a amostra representativa no recipiente com água esfregando-se com as mãos afim de desagregar os torrões de solos existentes. Veste-se a amostra com água de lavagem através das peneiras de / 2,0mm e de 0,075mm, colocadas uma sobre as outras, tomando-se o cuidado de remover para as citadas peneiras, com o auxílio do jato de água, o material que ainda permanece 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 da amostra retida nas peneiras necessárias, sempre com o auxílio do jato de água, para o recipiente / e repete-se as operações de lavagem no recipiente, até que água da / lavagem fique totalmente limpa.

As porções das amostras retidas na peneira de 2,0mm e de 0,075mm, / após lavadas com água corrente, diretamente nestas peneiras, serão / transferidas com o auxílio do jato de água, para a cápsula de porcelona de 500ml e seca em estufa.

Prosegue-se a seguir ao peneiramento do material seco contido na cápsula de porcelona na série desejada de peneiras constituídas das peneiras escolhidas, pesa-se com aproximação de 0,1g as frações da amostra retidas nas peneiras consideradas.

6º - Calculos e Resultados - Peso da amostra total seca, soma-se os pesos das frações das amostras retidas nas peneiras 2,0mm e nas de / maior abertura de malhas.

Da diferença entre o peso total da amostra seca ao ar, e o peso obtido no item anterior o peso da fração da amostra seca ao ar que passa na peneira de 2,0mm.

O Produto do peso obtido no item b pelo fator de correção.

$\frac{100}{100 + h}$ em que h é a umidade hicroscópica, obtida segundo o ítem

4.

A soma dos pesos obtidos nos ítems a c será o peso da amostra total seca.

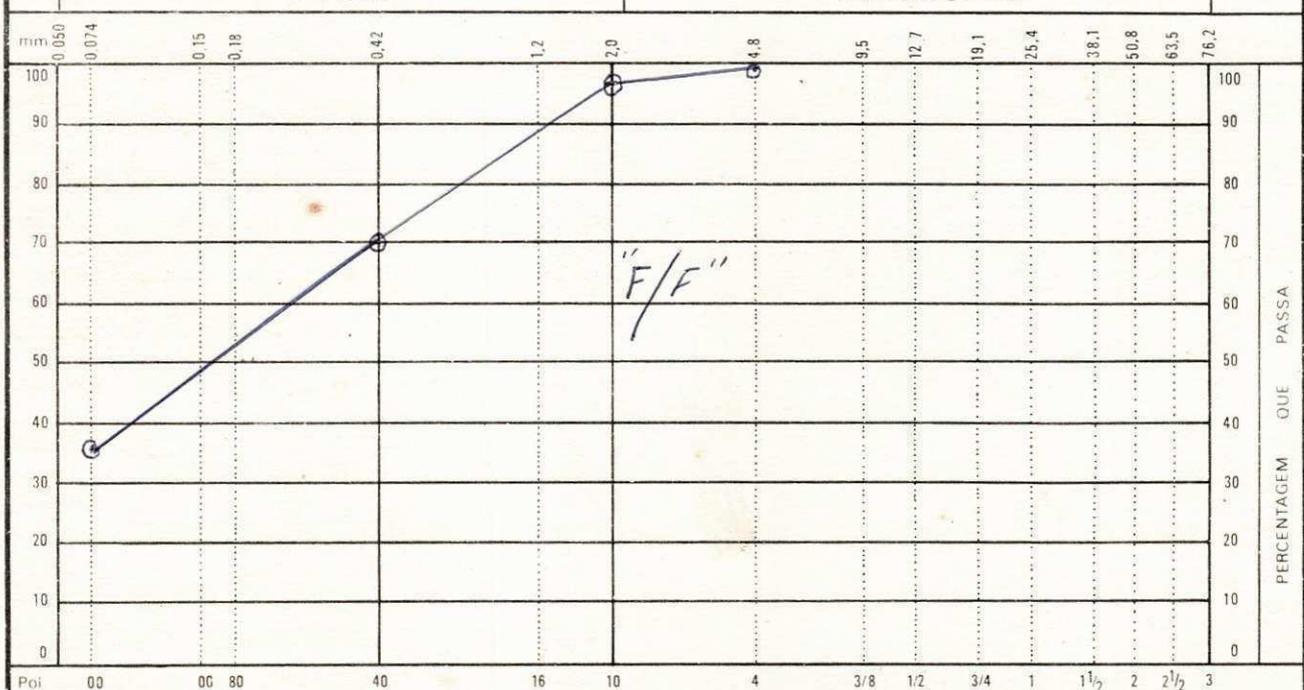
UNIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Cápsula — nº:	23		Cápsula nº:	21	17
Peso bruto	51,98		Peso bruto úmido	1500	500
Peso bruto	51,73		Peso úmido		
Peso da capsula	12,78		Peso retido na pen. nº 10		
Peso da água	0,25		Peso úmido pass. pen. nº 10		
Peso do solo seco	38,95		Peso seco pass. pen. nº 10		
Umidade	0,6		Peso da amostra seca	2/1491,05	3/9940
Umidade média					

PENEIRAMENTO

AMOSTRA TOTAL	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL COL. 1	PESO QUE PASS. ACUMULADO COL. 2	% QUE PASSA AM. TOTAL COL. 3	PENEIRA	CONSTANTES
	Pol.	mm					
	3 1/2	88.9				3 1/2	COL 3 = K ₁ COL 2 $K_1 = \frac{100}{2} = 0,670$
	3	76.2				3	
	2 1/2	63.5				2 1/2	COL 6 = K ₂ COL 5 $K_2 = \frac{4}{3} = 0,984$
	2	50.8				2	
	1 1/2	38.1				1 1/2	
	1	25.4				1	
	3/4	19.1				3/4	FAIXA " " DA AASHO
	1/2	12.7				1/2	
	3/8	9.5				3/8	
	N: 4	4.8	5,00	1486,05	99,56	N: 4	OBSERVAÇÕES:
	N: 10	2,0	30,00	1461,05	4/97,89	N: 10	
	—	—	COL. 4	COL. 5	COL. 6	—	
	N: 40	0,42	28,30	71,10	69,96	N: 40	
	N: 80	0,14				N: 80	
	N: 200	0,074	34,40	36,70	36,11	N: 200	

AREIA

PEDREGULHO



RODOVIA: PBT-361	TRECHO: JTAPORANCA - CONCEIÇÃO	SUB-TRECHO: IBIARA - CONCEIÇÃO
PROCED.: SAIB. SUBLEITO J-16	LOCALIZ. FURO-ESTACA F-80 3695+15	LADO E X D 10-70
LABORATORIO: DER	OPERADOR:	REGISTRO Nº: 280/81
	DATA:	CALCULISTA:
		VISTO:

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO



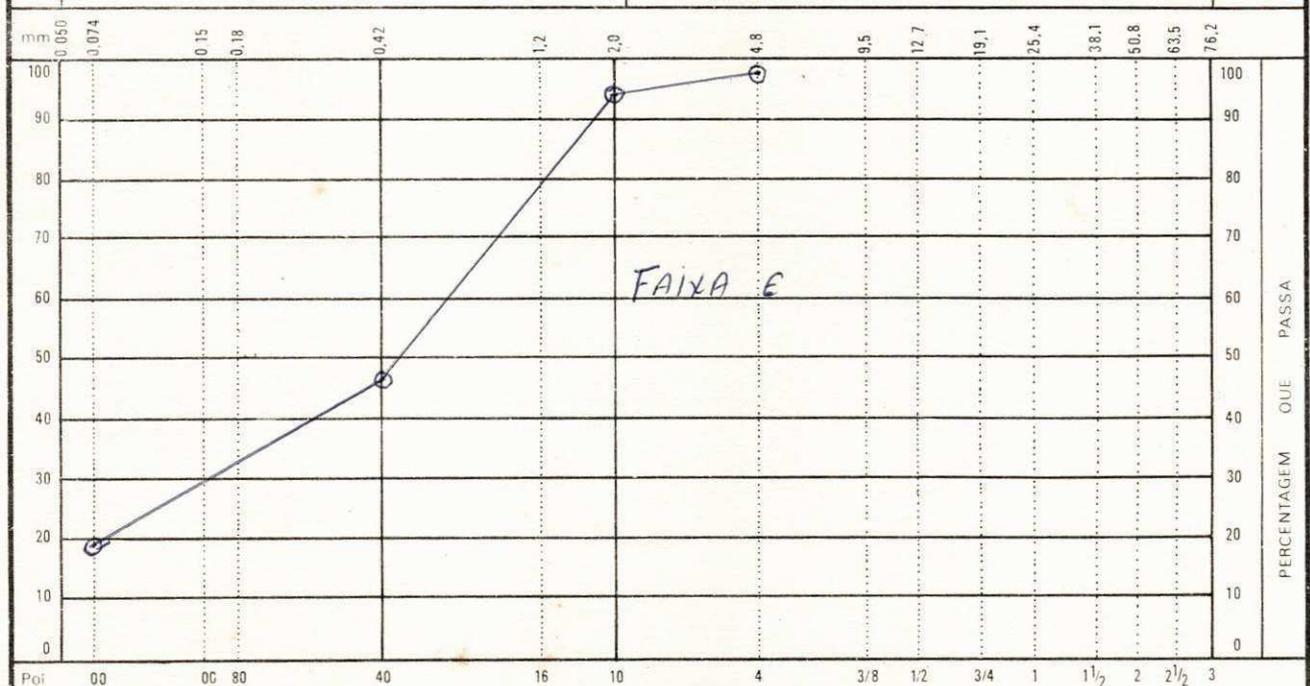
UNIDADE	%	%	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
Cápsula - nº	25		Cápsula nº	03	14
Peso bruto	51,97		Peso bruto úmido	1500	200
Peso bruto	51,61		Peso úmido		
Peso da capsula	13,11		Peso retido na pen. nº 10		
Peso da água	0,36		Peso úmido pass. pen. nº 10		
Peso do solo seco	38,5		Peso seco pass. pen. nº 10		
Umidade	0,9		Peso da amostra seca	2 1486,62	3 99,10
Umidade média					

PENEIRAMENTO

AMOSTRA TOTAL	PENEIRAS		PESO RETIDO PARCIAL COL. 1	PESO QUE PASS. ACUMULADO COL. 2	% QUE PASSA AM. TOTAL COL. 3	PENEIRA Pol.	CONSTANTES
	Pol.	mm					
	3 1/2	88.9				3 1/2	COL 3 = K ₁ COL 2 $K_1 = \frac{100}{2} = 0,642$
	3	76.2				3	
	2 1/2	63.5				2 1/2	COL. 6 = K ₂ COL. 5 $K_2 = \frac{4}{3} = 0,954$
	2	50.8				2	
	1 1/2	38.1				1 1/2	
	1	25.4				1	
	3/4	19.1				3/4	FAIXA " DA AASHO
	1/2	12.7				1/2	
	3/8	9.5				3/8	
	N: 4	4.8	16,30	1470,32	98,80	N: 4	OBSERVAÇÕES:
	N: 10	2.0	48,50	1408,12	4 94,62	N: 10	
			COL. 4	COL. 5	COL. 6		
	N: 40	0.42	49,20	49,90	47,60	N: 40	
	N: 80	0.14				N: 80	
	N: 200	0.074	29,30	20,60	19,6	N: 200	

AREIA

PEDREGULHO



RODOVIA: PBT-361	TRECHO: ITAPORANGA - CONCEIÇÃO	SUB-TRECHO: IBIARA - CONCEIÇÃO
PROCED.: SAIB. SUBLEITO J-36	LOCALIZ. FURO-ESTACA F-17 3095+15	LADO E X O 10-60
LABORATORIO:	OPERADOR:	REGISTRO Nº: 289/81
	DATA:	CALCULISTA:
		VISTO:

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO

