

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA - CAMPUS II

PRO - REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATORIO DO ESTAGIO SUPERVISIONADO

PROFESSOR : EDMAR BRASILEIRO

ALUNO : EDUARDO BURGOS DINIZ(MAT.:8611199-9)



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

INDICE

	PAG.
1 - OBJETIVO	02
2 - APRESENTAÇÃO	03
3 - INTRODUÇÃO	04
4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA	05
5 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	05
6 - ESTABILIZAÇÃO DO SOLO	06
7 - LABORATORIO	07
8 - MATERIAIS TERROSOS	09
9 - CONCRETO	10
10 - MANUTENÇÃO	12
11 - ALMOXARIFADO	13
12 - ESCRITÓRIO	14
13 - CONCLUSÃO	16

1 - OBJETIVO DO ESTÁGIO

O objetivo principal do estágio, na obra de construção do Canal do Prado, foi o de obter conhecimentos práticos e técnicos da Engenharia Civil na área de execução de obras de concreto portland, terraplenagem e pavimentação de vias urbanas.

Além dos conhecimentos técnicos adquiridos teve a oportunidade de acompanhar o gerenciamento da obra, pelo controle de qualidade, de produtividade e da administração de pessoal.

2 - APRESENTAÇÕES

O estágio foi desenvolvido no Canal do Prado, localizado na cidade de Campina Grande, passando pelos bairros do Catoife e Tambor.

A finalidade desta obra é a canalização de vários esgotos que despejavam em locais clandestinos, também o escoamento de águas pluviais e como não poderíamos deixar de enfatizar a urbanização da cidade e a alta valorização das áreas próximas à obra.

2.1 - Seção transversal do Canal e Vias laterais

2.2 - Firmas executoras

A empresa contratante dos serviços foi a Construtora OAS que por sua vez sub contratou a execução da obra com as construtoras ENARQ e CICAL.

3 - INTRODUÇÃO

O estagio ocorreu entre os meses de junho a novembro de 1992 somando-se ao todo 170 dias, período este em que quase toda a obra (trecho) foi executada.

A obra era muito extensa e repetitiva, proporcionando o acompanhamento de todas as etapas do projeto e também a oportunidade de visitar a parte administrativa da empresa e assim tomar conhecimento de vários setores da obra, tais como:

- Localização da obra
- Topografia
- Estabilização do solo
- Compactação
- Almoxarifado
- Escritório administrativo
- Laboratório
- Manutenção e oficina
- Jazidas

Em paralelo ao trabalho realizado nestes setores da obra, foi feito acompanhamento permanente do dia-a-dia no canteiro de obras, do controle de execução.

4 - LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A localização da obra é uma das primeiras etapas a ser realizada, e tem que ser fornecida a construtora responsável, pois são necessários os pontos de referência, níveis de referência etc.

5 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

A topografia se destaca, dentro do contexto geral da obra, como um dos setores mais importantes na execução e eventual produção dos serviços.

É interessante ressaltar que a topografia está presente em todas as frentes de serviços que necessitem de locações, nivelamentos e marcações.

5.1 - Marcação dos piquetes (locação e nivelamento)

É responsabilidade da topografia a marcação do eixo, largura e declividade do canal assim como o das vias laterais e também a espessura de cada camada, de corpo de aterro, sub-base e base e eventuais pontos necessários a execução da obra, como um todo.

5.2 - Serviços em geral

Como foi observado, a topografia é requisitada em todas as frentes de serviços, desde a locação da obra até quase o final da mesma.

Os serviços topográficos só são foram executados para medição nos empréstimos e jazidas de solos, pois tais serviços foram medidos através da quantidade de materiais transportados por cacamba. Media-se então o volume dos materiais, por camada.

6 - ESTABILIZAÇÃO DO SOLO

O canal e as vias laterais foram construídos, em grande parte, sobre uma pequena lagoa, por isso se fez necessário a estabilização do solo, que se deu em duas etapas:

- 1-) retirada de todo o material imprésvavel(bota fora).
- 2-) colocado um colcção de areia, com altura variando de 20cm a 1,5m e em seguida a compactação dos solos.

6.1 - COMPACTAÇÃO

A compactação das três camadas que são: corpo de aterro, sub-base e base foram feitas com rolos liso, liso com vibração e pé de carneiro todos seguindo as especificações do projeto e também trabalhado com a umidade ótima. E apesar de todos os cuidados na execução, ainda apareceu alguns burrachudos e foi necessário a retirada do material e fazer uma nova compactação.

7 - LABORATORIO(Atecel)

O laboratório teve como função principal ,determinar as condições e características do solo que estavam sendo usados como material de execução nas vias urbanas.

Os ensaios usados para caracterização do solo dividem-se em dois grupos, que são:

7.1 - Ensaios de campo

- Densidade "IN SITU"
- Teor de umidade

7.2 - Ensaios de laboratório

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez e plasticidade
- Compactação
- CBR

7.3 - Campo de atuação do pessoal do laboratório

Nas vias urbanas

Nas vias urbanas, a cada nova camada executada de areia, argila(corpo de aterro) e material para o pavimento, o pessoal do laboratório tinha a responsabilidade de verificar o grau de compactação destas através de ensaio densidade "IN SITU" para comparar com a densidade máxima conseguida em laboratório. Verifica-se também a umidade de compactação para comparar com a umidade ótima.

O asfalto e o concreto não foram feitos ensaios, pois não estavam incluídos no contrato da prefeitura com a Atecel, mas

eram de extrema importancia o controle destes materiais.

Todo este trabalho era acompanhado pela equipe de fiscaliza#ao da prefeitura.

7.4 - Nas jazidas

Era necessário fazer-se um estudo do material das jazidas para saber se este atendia aos parametros especificados para o solo em uso no corpo de aterro, base e subbase.

8 - MATERIAIS TERROSOS

Esta obra tem jazidas de argila, de areia e de pedras.

Geralmente a localização destas jazidas vem determinada pelo projeto executivo através de um levantamento das características da região. A determinação das jazidas é feita através de estudos geológicos e consequentes estudos geotécnicos para saber se a jazida é capaz de oferecer o material especificado dentro das condições de aceitação e uso.

Tipos de empréstimos

8.1 - Argila (corpo de aterro)

A área é primeiramente totalmente desmatada e logo após começa-se a escavação.

Depois da escavação, a argila é aglomerada pelo trator de esteiras e carregada pelas enchedeiras para o transporte nas caçambas.

8.2 - Materiais para pavimentação

O material para pavimentação foi usado nas camadas de base e sub-base, e foi obtida nas proximidades do município de Campina Grande, na fazenda Itarare e no Lucas, facilitando o transporte do material. O manuseio que é feito nas jazidas de argilas também se aplicou aos materiais para pavimentação.

8.3 - Areia

A areia é retirada diretamente do rio Paraíba.

O maquinário usado nesta frente de serviço da obra, era uma enchedeira para o carregamento e as caçambas para o transporte.

8.4 - Pedra(pedreiras)

Como no seu estado natural as pedras estão dispostas a formarem grandes massas de pedras contínuas ,se faz necessário a desagregação e eventual diminuição de diâmetros das pedras ,para poder haver um manuseio acessível ao equipamento mecânico.

Por isso é necessário o uso de explosivos em grande escala nas bancadas.Estes explosivos são dispostos em várias linhas e colunas com furos de profundidade variável formando malhas de fogos ligadas por detonadores ultra-rápidos .

Depois de explodidas,as pedras são carregadas por enchedeiras e transportadas por caminhões caçamba. Devemos acrescentar que após a explosão restam na praça pedras com diâmetros grande , se faz necessário uma nova furação nestas para a eventual detonação(fogaxo). E quando estas pedras chegavam na obra ainda era necessário marretar para diminuir seu tamanho e melhorar o manuseio.

9 - Concretos

9.1 - Concreto de cimento Portland

O concreto de cimento Portland foi usado nos pontilhões e obteu-se o concreto da usina da POLIMIX sem o controle da ATECEL, mas eram feitos alguns ensaios pelo próprio pessoal da obra, quando achavam necessário.

Dados do concreto: $f_{ck}=15$ MPa, abatimento= $(9+-1)$ cm, pedra n=19, folga=50 L.

9.2 - Concreto Asfáltico(C.B.U.Q.)

O concreto asfalto usado na obra foi o da usina da construtora CICAL que está localizada na alça suldoeste, também

sem nenhum controle da ATECEL, foi aplicado nas vias laterais com uma espessura de 5cm.

Este é um setor fundamental da obra, pois seus serviços influenciam diretamente quaisquer tipos de produção que estejam sendo empreendidos por equipamentos mecânicos.

Por isso, se faz necessário que todo o equipamento que esteja sendo usado na obra, seja disposto nas melhores condições possíveis de manutenção, mesmo com todos os cuidados se observa uma contínua quebra destes equipamentos. Com toda esta problemática a obra é obrigada a se estruturar da maneira mais eficiente possível economicamente, com oficina completa e um almoxarifado com disponibilidade frequente de materiais e peças como é a estrutura formada por esta empresa.

A importância de uma funcionabilidade rápida e eficiente é essencial para um favorável desempenho dos serviços.

Citaremos a seguir fatores que influenciavam a contínua quebra dos equipamentos:

- A distância das jazidas e pedreiras ao canteiro de obras
- O turno de serviços que se estendia de 5:00 as 20:00 horas
- Carregamento e transporte feito nas pedreiras que exigia muito das enchedeiras e caminhões fora-de-estrada
- Tratamento e desmatamentos das jazidas de argila
- Própria idade do maquinário

10.1 - Conseqüências principais das quebras

- Mão-de-obra ociosa
- Atrasos nas produções
- Desperdício de tempo
- Quebra de ritmo da obra

Todos estes fatores juntos acarretam grande prejuízo financeiro para a obra.

10.2 - Pessoal da manutenção

- 01 Engenheiro mecânico
- Equipe de mecânicos auto-eficiente
- 03 encarregados

11 - ALMOXARIFADO

O almoxarifado se constitui num setor que tem como serviço principal fornecer materiais e peças que serão utilizados na obra, mas é necessário para uma boa funcionabilidade principalmente econômica da obra, que a reserva de materiais e peças seja a mínima possível, pois cada estocamento desnecessário aumenta o custo da obra.

11.1 - Funções do almoxarifado

- Estocagem mínima necessária ao atendimento de obra.
- Guardar em condições de segurança os diversos materiais, observando sua localização e características próprias.
- Padronização dos estoques, dentro do possível, extensivo a todas as obras.
- Previsão de suprimentos de materiais, em tempo hábil de atendimento e especificações corretas, para evitar paradas prolongadas de equipamentos e quebra de ritmo na produção.

11.2 - Controle

As fichas de controle de estoques é feita diariamente.

Elabora-se mensalmente o resumo do almoxarifado, constando de:

- Saldo do mês.
- Total de entradas e saídas.
- Material estocado.
- Saldo atual.

Peças com mais de três meses em estoque serão devolvida para o almoxarifado central.

12 - ESCRITÓRIO

O escritório tem a finalidade de fornecer serviços administrativos, financeiros e operacionais que a obra venha a necessitar.

Citaremos a seguir algumas funções principais do escritório, tais como: admissão e demissão de pessoal, controle numérico de caixa, efetuação de compras diretas, elaboração da folha mensal de ponto, efetuar pagamento e transferência de pessoal e concessão de férias ou autorização de dispensas.

12.1 - Administração de pessoal

12.1.1 - Admissão de pessoal

Quando existem vagas a serem preenchidas, os encarregados das áreas necessitadas fazem o recrutamento através de testes, e se aprovados, serão admitidos, devendo ressaltar que o responsável pela obra tem que autorizar.

12.1.2 - Resumo mensal de ponto

É feito com dados obtidos dos resumos diários, este resumo mensal tem seu fechamento a todo dia 15 do mês.

Este resumo, é constituído por um perfil completo de cada trabalhador dentro da obra, constando este, de todas as horas normais, extras, domingos e de feriados que o elemento trabalhou -as ou não. Este controle é feito por apontadores humanos e\ou por dispositivos mecânicos (maquinário).

12.1.3 - Demissão de pessoal

A administração pode demitir de 5 formas distintas os seus componentes do quadro de trabalho, estas são: por pedido de dispensa, por causa justa, por acordo, sem justa causa e aposentadoria.

Esta demissão é feita elaborando toda a documentação necessária exigidas pela lei trabalhista ,dependendo do tipo de demissão a qual este elemento foi enquadrado.

12.1.4 - Concessão de férias

É obrigatório por lei, que a cada ano o trabalhador tenha direito a férias remuneradas ,podemos acrescentar que este período possa ser alterado ,se houver acertos entre as duas partes ,ou ainda o trabalhador podendo vender suas férias.

12.2 - Administração financeira

A Administração financeira é de grande importância para o bem estar da obra ,é preciso um controle rigoroso para que não haja falta de verbas provocando assim uma desorganização financeira dentro da obra.

É por isso que o controle completo do engenheiro chefe nesta área é de grande importância.

Para ajudar melhor nesta organização a empresa ENARQ tem diversas formas de controle ,tais como:

- Previsão quinzenal e semanal de custos
- Boletim diário de caixa
- Todo tipo de recibo que seja usado com capital da empresa
- Alta responsabilidade do pessoal que lida com este setor da obra

13 - CONCLUSÃO

Terminando o período do estágio supervisionado ,depois de passar e ter contacto em todos setores principais e secundarios da obra ,o conhecimento e conscientização como estudante de Engenharia Civil se expandiram consideravelmente em relação aos semestres anteriores.

Foi interessante como nos adaptamos e sobressairmos com facilidade neste tipo de serviço ,mesmo não tendo visto ,na maioria das vezes ,o que nos foi passado em termos de conhecimento na universidade ,entretanto o que aprendemos nos coloca numa situação privilegiada e de fácil acesso a qualquer ramo de trabalho dentro da Engenharia Civil. Toda a preparação que tivemos até este momento é muito satisfatório ,pois não com estes conceitos que conseguimos desenvolvermos continuamente a prática de execução de obras.

Observamos quanto é importante cada setor da obra,qualquer que seja sua função ,mesmo os menos influentes se não trabalharem de maneira correta, ocasionará danos apreciáveis na obra. Outro fator importante é o relacionamento do contingente humano nas diversas áreas da obra ,existe trabalhadores de todos os níveis e a maioria destes não tem conscientização de segurança no trabalho ,é inaceitável como são expostos aos riscos. Isto mostra como as empresas privadas não se preocupam com a situação dos seus empregados e sim com a produção que eles possam oferecê-la.

Devido a este problema ,queria deixar isto em alerta para que futuramente a classe de Engenharia Civil se preocupasse mais com estes abusos com a mão-de-obra de todo tipo de construção.

Eduardo Burgos Diniz

EDUARDO BURGOS DINIZ

Campina Grande, 10 de Dezembro de 1992

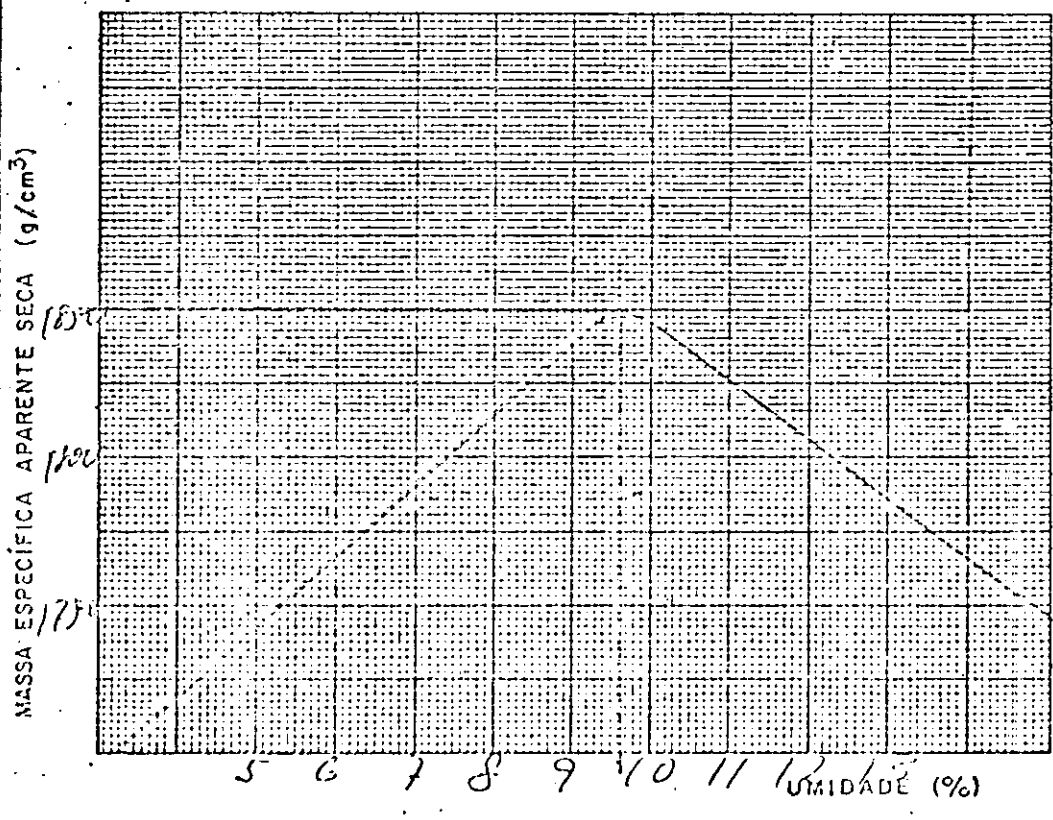
ANEXOS (FICHAS DOS ENSAIOS REALIZADOS PELA ATECEL)

R T F C E I		DENSIDADE IN SITU	LABORATORIO DE SOLOS			
RODADA: _____		AREIA: _____				
TRACCO: _____		OPERADOR: <i>[Signature]</i>				
CANADA: _____		VISTO: _____				
FURO	Nº	49	50	51	52	
DATA	-	23-06	23-06	25-06	25-06	
ESTACA	Nº	62/70	62/70	62/77	62/67	
POSIÇÃO	$\frac{D}{E}$ - $\frac{2}{X}$ E T X O	E	E	D	D	
PROFUNDIDADE	cm	20	20	20	20	
PESO DO FRASCO C/ AREIA	ANTES	A	7500	7450	7350	7300
	DEPOIS	B	4720	4600	4500	4450
	DIFERENÇA	A - B	2780	2850	2850	2850
PESO DA AREIA NO FUNIL	C	470	470	470	470	
PESO DA AREIA NO FURO	A-B-C=P	2310	2380	2380	2380	
M.S. ESPECIFICA DA AREIA	d	1.37	1.37	1.37	1.37	
VOLUME DO FURO	$v = \frac{P}{d}$	1686	1737	1737	1737	
UNIDADE DO SOLO	h, %	8.1	8.1	10.0	9.8	
FATOR DE CONVERSÃO	$\frac{100}{100+h}$					
PESO DO SOLO ÚMIDO	P _h	3600	3700	3800	3720	
PESO DO SOLO SECO	P _s	3330	3420	3454	3369	
DENSIDADE DO SOLO SECO	$D_s = \frac{P_s}{V}$	1975	1970	1988	1939	
ENSAYOS DE LABO RATORIO	REGISTRO	Nº				
	TENS. MÁX.	Umáx	1930	1920	1930	1930
	UMID. ÓTIMA	h, %	10.1	10.1	10.1	10.1
GRAU DE COMPACTAÇÃO	(%)	102.70	102	103	100	
PASSAGENS COMPACTADAS	Nº					
PESO DO SOLO ÚMIDO	B					
PESO DO SOLO SECO	. B					
PESO DA ÁGUA	B					
UNIDADE	(%)					

RODOVIA / TRECHO <i>CHAVE DO PAVO</i>	INTERESSADO: <i>A.M.S</i>	REGISTRO Nº
PROCED. SL - JAZ - AT. - ETC. <i>CHILINSUEIRA</i>	LOCALIZ. FURO - EST. - LADO	PROFUND. - cm
CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO SOLO: <i>1.6</i>		γ_s máx. <i>1.850</i> hót. <i>2.6</i>

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA				MOLDE Nº		GOLPES / CAMADA <i>12</i>
CÁPSULA Nº				VOLUME DO MOLDE	<i>2085,71</i> cm ³	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)				PESO DO MOLDE	<i>4320</i> g	Nº DE CAMADAS <i>5</i>
PESO BRUTO SECO (g)				PESO DO SOQUETE		
TARA DA CÁPSULA (g)				ESPESS. DO DISCO		
PESO DA ÁGUA (g)				ESPAÇADOR		
PESO DO SOLO SECO (g)						
UMIDADE (%)						
UMIDADE MÉDIA (%)		<i>1.6</i>				

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO (g/cm ³)	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm ³)
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)		
1	<i>8150</i>	<i>3830</i>	<i>1.836</i>	1	<i>50.0</i>			<i>2.7</i>	<i>47.6</i>		<i>5.0</i>	<i>1.745</i>
2	<i>8300</i>	<i>3980</i>	<i>1.908</i>	2	<i>50.0</i>			<i>2.5</i>	<i>45.7</i>		<i>7.2</i>	<i>1.780</i>
3	<i>8600</i>	<i>4280</i>	<i>2.052</i>	3	<i>50.0</i>				<i>45.0</i>		<i>9.6</i>	<i>1.845</i>
4	<i>8570</i>	<i>4250</i>	<i>2.038</i>	4	<i>50.0</i>				<i>45.0</i>		<i>11.1</i>	<i>1.834</i>
5	<i>8500</i>	<i>4180</i>	<i>2.004</i>	5					<i>45.0</i>		<i>13.1</i>	<i>1.772</i>
6												



INÍCIO:
28/05/92

TÉRMINO:
29/05/92

OPERADOR:
ERH...

CÁLCULO:
...

VISTO:

UFPB - CCT - DEC - ATECEL LABORATÓRIO DE SOLOS	COMPACTAÇÃO: ABNT - NBR -	ÁREA GEOTECNIA
---	------------------------------	----------------

ÁREA DE GEOTECNIA
 LABORATÓRIO DE SOLOS
 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE
 SUPORTE CALIFÓRNIA - I.S.C.

REG. Nº _____ PROCEDÊNCIA _____
 OBRA: _____ LOCAL: _____
 INTERESSADO: _____ PROFUND. _____

UFPb - C.C.T. - DEC - ATECEL

D A D O S		UMIDADES	HIGROSCÓPICA		DE MOLDAGEM	
Densidade máxima - sm:	1,850	q/cm ³	Cápsula nº		61	521
Umidade ótima - ho:	9,6	%	Peso bruto úmido (g)		108,5	102,0
Umidade higroscópica - hi:	1,6	%	Peso bruto seco (g)		100,0	95,0
Diferença - ho - hi:	8,0	%	Tara da cápsula (g)		11,3	11,1
Densidade real - g:		Yg = q/cm ³	Peso da água (g)		8,2	7,8
Cilindro nº	17		Peso do solo seco (g)		100,0	95,0
Área S:		cm ²	Teor de umidade %		9,3	9,7
Altura H:	11,5	cm	Teor médio de umid. %	hi =		hm = 9,5
Volume V:	213,25	cm ³	Umidade de saturação:		Grau de saturação:	
Tara T:	79,50	g	hsat = $(\frac{1}{Yg} - \frac{1}{Ys}) \cdot 100$: hsat =		G = $\frac{hi}{hsat} \cdot 100$: G =	

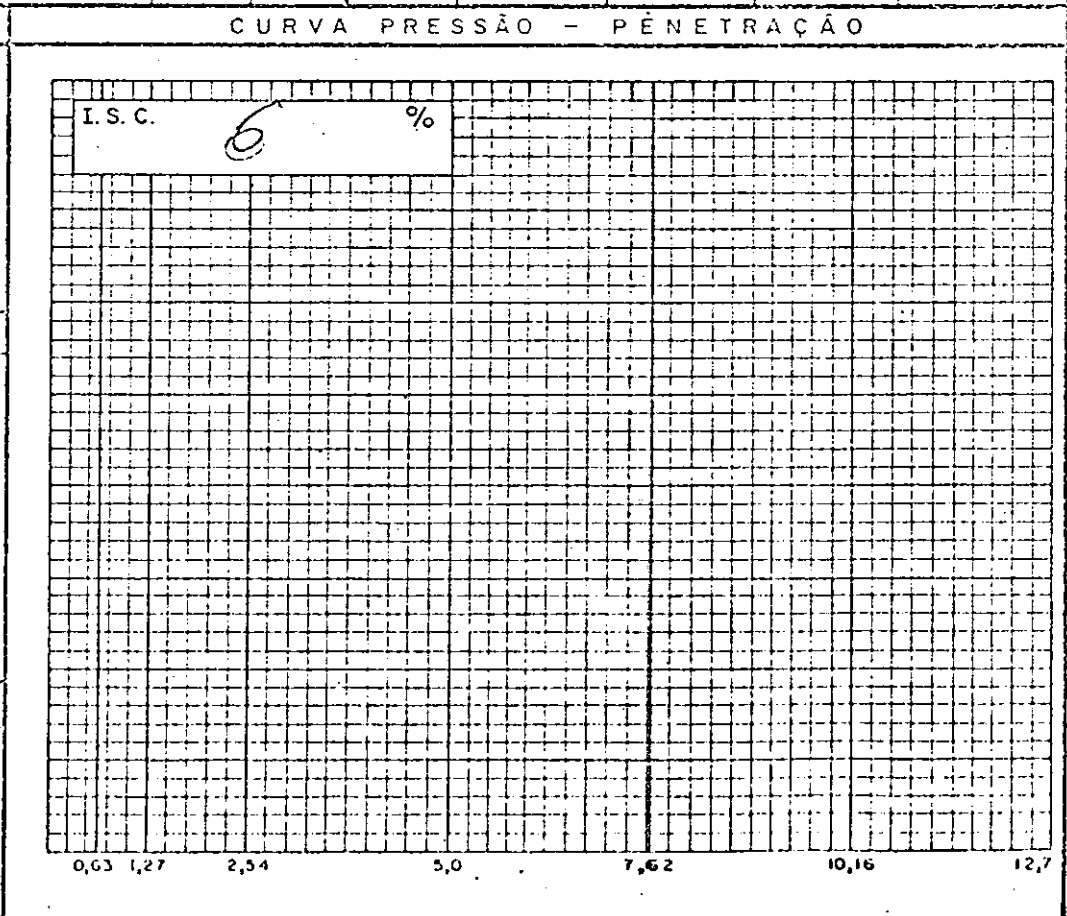
ENSAIO DE PENETRAÇÃO						EXPANSÃO DE AMOSTRA INUNDADA					
Penetração			Leitura do manômetro	Pressões x 100 KPa			Data		Leitura do Deflectômetro mm	Diferença mm	Expansão %
tempo	pot.	mm		determinado	padrão	%	dia	hora			
30 s	0,025	0,63	10	1,15					0,70		
1 min.	0,05	1,27	25	2,10							
2 min.	0,1	2,54	35	3,15	70	5,6					
4 min.	0,2	5,00	55	6,2	105	5,9			0,55	0,25	0,005
6 min.	0,3	7,62	75	8,5	133						
8 min.	0,4	10,16			161						
10 min.	0,5	12,70			182						

CÁLCULOS P/MOLDAGEM DO C.P.
 Peso do solo seco: 6,000 g
 $P_s = D_{sm} \cdot V =$ _____ g
 Peso do solo seco total
 $P_{st} = P_s + \text{ocréc.} =$ _____ g
 Peso do solo a utilizar: 5,905 g
 $P = P_{st} (1 + h_i) =$ _____ g
 Água a juntar:
 $A.J. = P_{st} (h_o - h_i + 0,1) =$ 472 g

VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM
 Peso bruto do C.P. úmido
 $P_{bh} =$ 12,400 g
 Peso do C.P. úmido:
 $P_h = P_{bh} - T =$ 4,450 g
 Densidade do C.P. úmido:
 $\gamma_h = \frac{P_h}{V} =$ 2106 g/cm³
 Densidade do C.P. seco:
 $\gamma_s = \gamma_h \cdot \frac{100}{100 + h_m} =$ 1923 g/cm³

UNIDADE APÓS A INUNDAÇÃO
 Peso bruto do C.P. após a inundação
 $P_{bin} =$ 12,750 g
 Peso do C.P. após a inundação:
 $P_{in} = P_{bin} - T =$ _____ g
 $h_{in} = \left\{ \left[\frac{100 + h_m}{100 P_h} \right] P_{in} - 1 \right\} 100 =$ _____ %

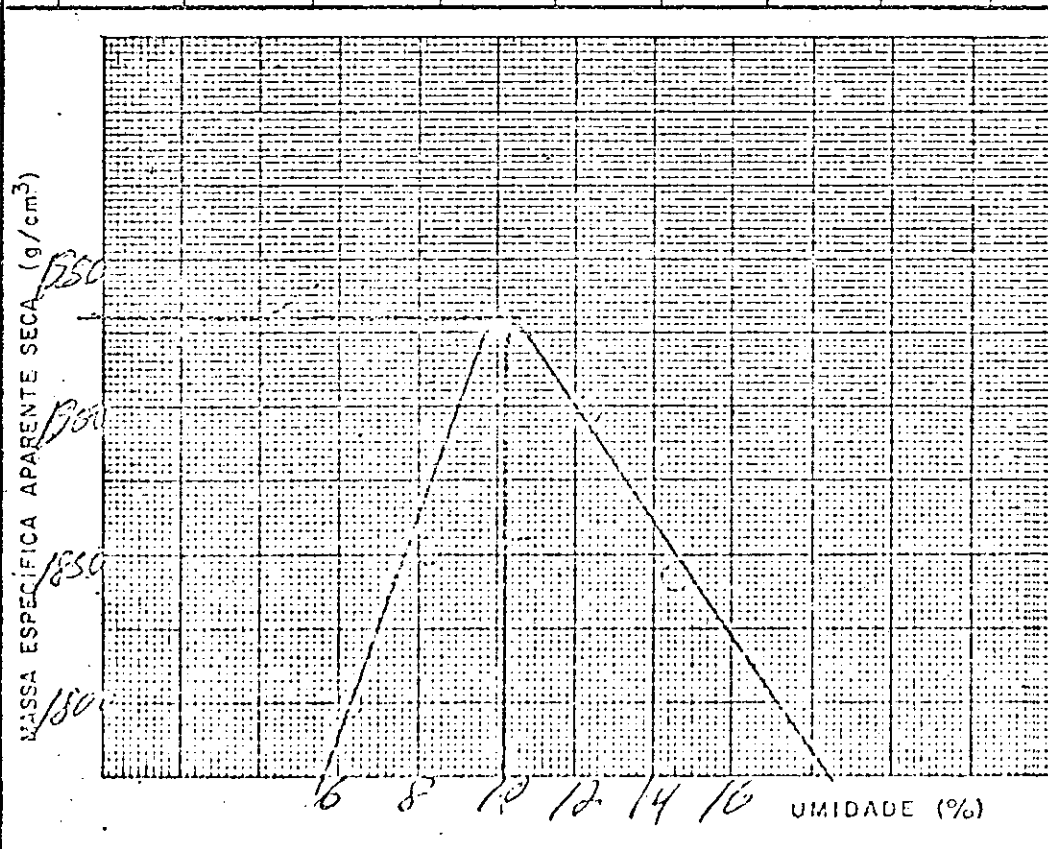
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA
 $I.S.C. = \frac{70}{105} \cdot 100 = \frac{70}{105} \cdot 100$



RODOVIA / TRECHO	INTERESSADO: <u>0.115</u>	REGISTRO Nº
PROCED.: SL - JAZ - AT. - ETC.	LOCALIZ.: FURO - EST. - LADO	PROFUND - cm
CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO SOLO:		δ _s máx. <u>1930</u>
<u>CORPO DE ATERRO</u>		hól. <u>10,1</u>

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA				MOLDE Nº	GOLPES / CAMADA
CÁPSULA Nº					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)			VOLUME DO MOLDE	<u>2085,7</u> cm ³	<u>12</u>
PESO BRUTO SECO (g)			PESO DO MOLDE	<u>4020</u> g	
TARA DA CÁPSULA (g)			PESO DO SOQUETE		Nº DE CAMADAS
PESO DA ÁGUA (g)			ESPESS. DO DISCO		
PESO DO SOLO SECO (g)			ESPAÇADOR	cm.	<u>5</u>
UMIDADE (%)					
UMIDADE MÉDIA (%)					

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
-	g	g	g/cm ³	-	g	g	g	g	g	%	%	g/cm ³
1	<u>80103991</u>	<u>1913</u>	<u>1,913</u>	<u>1</u>	<u>50</u>						<u>6,3</u>	<u>1800</u>
2	<u>82004179</u>	<u>2003</u>	<u>2,003</u>	<u>2</u>	<u>50</u>						<u>8,3</u>	<u>1850</u>
3	<u>84504432</u>	<u>2125</u>	<u>2,125</u>	<u>3</u>	<u>50</u>						<u>10,1</u>	<u>1230</u>
4	<u>8475</u>	<u>4455</u>	<u>2,136</u>	<u>4</u>	<u>50</u>						<u>12,4</u>	<u>1900</u>
5	<u>8415</u>	<u>4394</u>	<u>2,107</u>	<u>5</u>	<u>50</u>						<u>14,5</u>	<u>1840</u>
6												



INÍCIO: 12-06-92

TÉRMINO: 12-06-92

OPERADOR: LELE X MIANO

CÁLCULO: PRADO

VISTO: _____

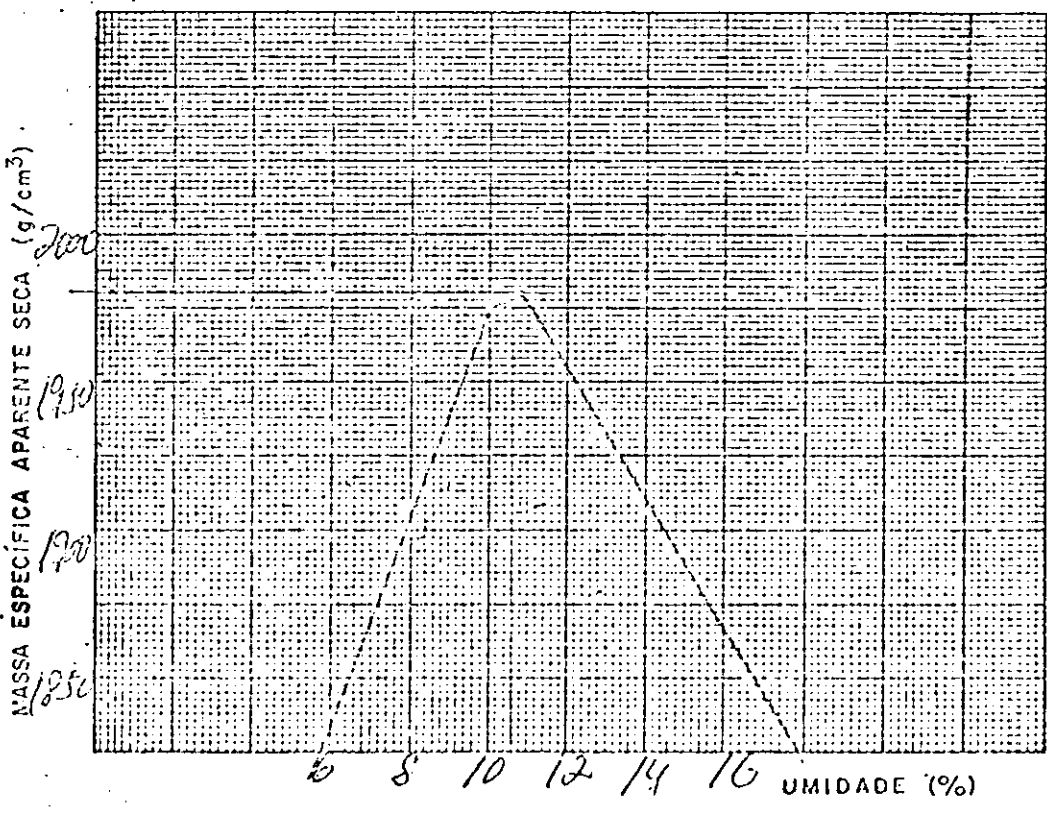
UFPA - CCT - DEC - ATECEL LABORATÓRIO DE SOLOS	COMPACTAÇÃO
ABNT - NDR -	ÁREA GEOTECNIA

RODOVIA / TRECHO	INTERESSADO: <i>U.11.2</i>	REGISTRO Nº
PROCED.: SL - JAZ - AT. - ETC.	LOCALIZ.: FURO - EST. - LADO	PROFUND. - cm

CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO SOLO: *Corpo de Atterro* *Peletado no Trecho* *19.80*
10.5

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA		MOLDE Nº	GOLPES / CAMADA
CÁPSULA Nº	<i>5.40</i> <i>5.52</i>		
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	<i>10.5</i> <i>10.5</i>	VOLUME DO MOLDE	<i>15</i>
PESO BRUTO SECO (g)	<i>91.7</i> <i>101.1</i>	<i>2085,71 cm³</i>	
TARA DA CÁPSULA (g)	<i>12.3</i> <i>14.1</i>	PESO DO MOLDE	Nº DE CAMADAS
PESO DA ÁGUA (g)	<i>2.1</i> <i>2.7</i>	<i>4020 g</i>	
PESO DO SOLO SECO (g)	<i>22.1</i> <i>22.0</i>	PESO DO SOQUETE	<i>05</i>
UMIDADE (%)	<i>26</i> <i>3.1</i>		
UMIDADE MÉDIA (%)	<i>28</i>	ESPESS. DO DISCO ESPAÇADOR	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
-	g	g	g/cm³	-	g	g	g	g	g	%	%	g/cm³
1	<i>8080</i>	<i>4060</i>	<i>1946</i>	<i>5.40</i>	<i>10.5</i>	<i>23.1</i>	<i>12.3</i>	<i>2.1</i>	<i>22.1</i>	<i>26</i>	<i>6.0</i>	<i>1835</i>
2	<i>8250</i>	<i>4230</i>	<i>2028</i>	<i>5.52</i>	<i>10.5</i>	<i>22.0</i>	<i>14.1</i>	<i>2.7</i>	<i>22.0</i>	<i>3.1</i>	<i>8.1</i>	<i>1876</i>
3	<i>8575</i>	<i>4555</i>	<i>2183</i>	<i>5.40</i>	<i>10.5</i>	<i>22.0</i>	<i>14.1</i>	<i>2.7</i>	<i>22.0</i>	<i>3.1</i>	<i>10.4</i>	<i>1977</i>
4	<i>8570</i>	<i>4550</i>	<i>2181</i>	<i>5.40</i>	<i>10.5</i>	<i>22.0</i>	<i>14.1</i>	<i>2.7</i>	<i>22.0</i>	<i>3.1</i>	<i>12.6</i>	<i>1936</i>
5	<i>8510</i>	<i>4490</i>	<i>2152</i>	<i>5.40</i>	<i>10.5</i>	<i>22.0</i>	<i>14.1</i>	<i>2.7</i>	<i>22.0</i>	<i>3.1</i>	<i>14.9</i>	<i>1872</i>
6												



ÍNICIO: *04-06-92*

TÉRMINO: *05-08-92*

OPERADOR: *S. J. S.*

CÁLCULO: *11*

VISTO:

UFPB - CCT - DEC - ATECEL
 LABORATÓRIO DE SOLOS

COMPACTAÇÃO

ABNT - NBR -

ÁREA GEOTECNIA

ÁREA DE GEOTECNIA
 LABORATÓRIO DE SOLOS
 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE
 SUPORTE CALIFÓRNIA - I.S.C.

REG. Nº _____ PROCEDÊNCIA _____
 OBRA: _____ LOCAL: _____
 INTERESSADO: _____ PROFUND. _____

UFPb - C.C.T. - DEC - ATECEL

D A D O S		UMIDADES	HIGROSCÓPICA		DE MOLDAGEM	
Densidade máxima - sm = 1980	g/cm ³	Cápsula nº			47	119
Umidade ótima - ho = 105	%	Peso bruto úmido (g)			220	1206
Umid. higroscópica - hi = 2,8	%	Peso bruto seco (g)			535	415
Diferença - ho - hi = 7,7	%	Tara da cápsula (g)			7	14,3
Densidade real g =	g/cm ³	Peso da água (g)			6,5	11,4
Cilindro nº 27		Peso do solo seco (g)			5,5	10,13
Área S =	cm ²	Teor de umidade %			11,20	10,9
Altura H = 11,3	cm	Teor médio de umid. %	hi =	%	hm =	11,1
Volume V = 2076,50	cm ³	Umidade de saturação:		Grau de saturação:		
Tara T = 27,50	g	hsat = $(\frac{1}{\gamma_s} - \frac{1}{\gamma}) \cdot 100$: hsat =		G = $\frac{h_m}{h_{sat}} \times 100$: G =		

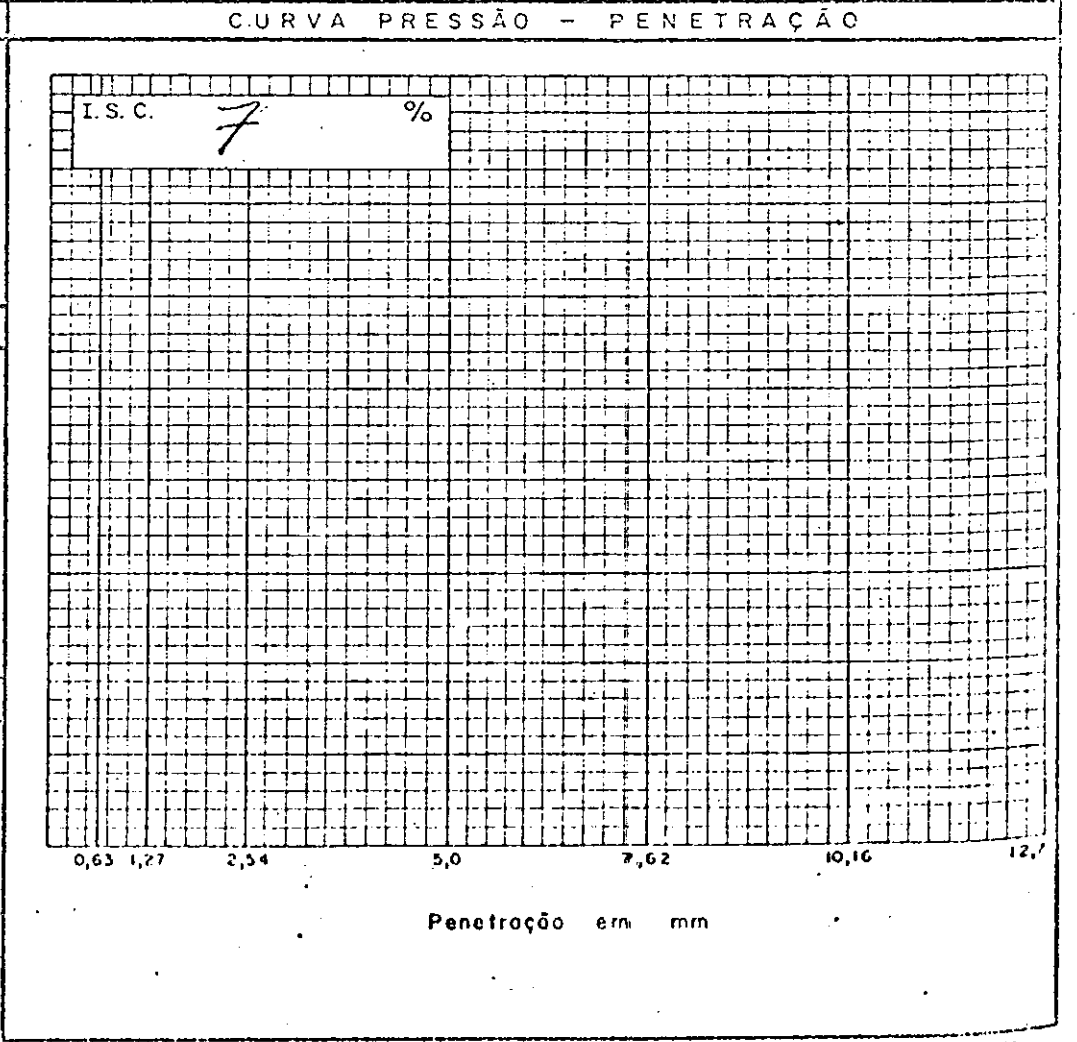
ENSAIO DE PENETRAÇÃO						EXPANSÃO DE AMOSTRA INUNDADA					
Penetração			Leitura do monômetro	Pressões x 100 KPa			Data		Leitura do deflectômetro mm	Diferença mm	Expansão %
tempo	pot.	mm		determinada	padrão	%	dia	hora			
30 s	0,025	0,63	10	11					0,20		
1 min.	0,05	1,27	24	2,7							
2 min.	0,1	2,54	45	5,5	70	7,3					
4 min.	0,2	5,00	65	3,3	105	6,1			0,63	0,43	0,386
6 min.	0,3	7,62	85	9,0	133						
8 min.	0,4	10,16			161						
10 min.	0,5	12,70			182						

CÁLCULOS P/MOLDAGEM DO C.P.
 Peso do solo seco: 6.000 g
 $P_s = D_{sm} \times V =$ _____ g
 Peso do solo seco total
 $P_{st} = P_s + \text{acréc.} =$ _____ g
 Peso do solo a utilizar: 5836 g
 $P = P_{st} (1 + h_i) =$ _____ g
 Água a juntar:
 $A.J. = P_{st} (h_o - h_i + 0,1) =$ 449 g

VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM
 Peso bruto do C.P. úmido
 $P_{bh} =$ 11.810 g
 Peso do C.P. úmido:
 $P_h = P_{bh} - T =$ 4520 g
 Densidade do C.P. úmido:
 $\gamma_h = \frac{P_h}{V} =$ 21,77 g/cm³
 Densidade do C.P. seco:
 $\gamma_s = \gamma_h \times \frac{100}{100 + h_m} =$ 1960 g/cm³

UMIDADE APÓS A INUNDAÇÃO
 Peso bruto do C.P. após a inundação:
 $P_{lin} =$ 11.970 g
 Peso do C.P. após a inundação:
 $P_{in} = P_{lin} - T =$ _____ g
 $h_m = \left\{ \left(\frac{100 + h_m}{100 P_h} \right) P_{in} - 1 \right\} \times 100 =$ _____ %

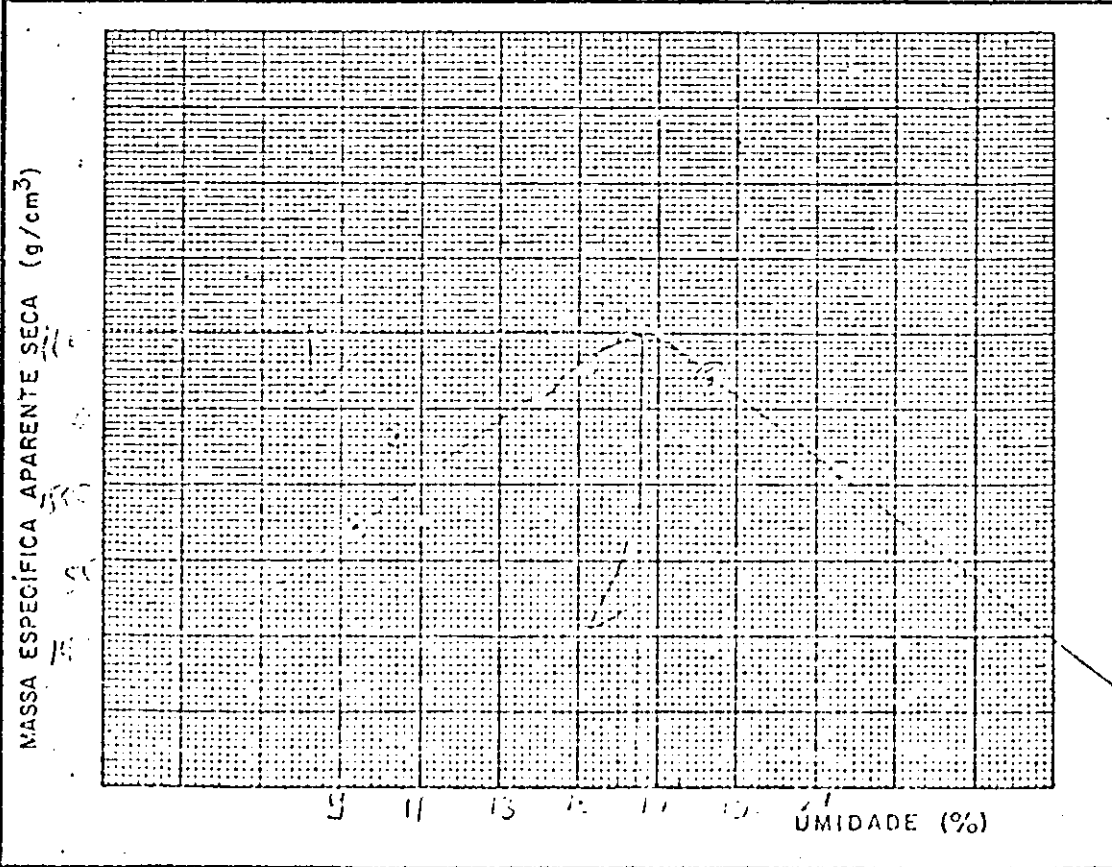
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA
 $I.S.C. = \frac{70}{70} \times 100 = \frac{105}{105} \times 100$



RODOVIA / TRECHO	INTERESSADO:		REGISTRO Nº
PROCED.: SL - JAZ - AT. - ETC.	LOCALIZ.: FURO - EST. - LADO	PROFUND. - cm	γ_s máx. 16,55 hót. 11,6
<i>FILME 1170</i>	<i>L</i>		
CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO SOLO:			

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA			MOLDE Nº	GOLPES / CAMADA	
CÁPSULA Nº	<i>591</i>	<i>86</i>			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	<i>54.1</i>	<i>114.1</i>	VOLUME DO MOLDE	12	
PESO BRUTO SECO (g)	<i>41.9</i>	<i>111.7</i>	<i>2085.71</i> cm ³		
TARA DA CÁPSULA (g)	<i>14.1</i>	<i>14.0</i>	PESO DO MOLDE	Nº DE CAMADAS	
PESO DA ÁGUA (g)	<i>2.2</i>	<i>2.1</i>	<i>4320</i> g		
PESO DO SOLO SECO (g)	<i>27.4</i>	<i>97.9</i>	PESO DO SOQUETE		5
UMIDADE (%)	<i>3.2</i>	<i>2.4</i>	g		
UMIDADE MÉDIA (%)	<i>2.8</i>		cm		

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
-	g	g	g/cm ³	-	g	g	g	g	g	%	%	g/cm ³
1	<i>7675</i>	<i>3355</i>	<i>1608</i>	<i>37</i>	<i>80.3</i>	<i>74.5</i>	<i>13.6</i>	<i>5.6</i>	<i>41.9</i>	<i>3.5</i>	<i>9.4</i>	<i>1470</i>
				<i>41</i>	<i>82.1</i>	<i>76.2</i>	<i>13.0</i>	<i>5.9</i>	<i>43.2</i>	<i>4.3</i>		
2	<i>7850</i>	<i>3530</i>	<i>1152</i>	<i>242</i>	<i>102.1</i>	<i>93.3</i>	<i>15.5</i>	<i>6.3</i>	<i>76.3</i>	<i>15.6</i>	<i>10.4</i>	<i>1532</i>
				<i>138</i>	<i>97.2</i>	<i>90.9</i>	<i>15.0</i>	<i>7.7</i>	<i>75.5</i>	<i>15.2</i>		
3	<i>8120</i>	<i>3600</i>	<i>1621</i>	<i>245</i>	<i>93.6</i>	<i>82.5</i>	<i>13.3</i>	<i>10.6</i>	<i>69.5</i>	<i>15.3</i>	<i>15.3</i>	<i>1599</i>
				<i>V</i>	<i>90.2</i>	<i>80.1</i>	<i>14.6</i>	<i>10.1</i>	<i>65.5</i>	<i>15.4</i>		
4	<i>8200</i>	<i>3887</i>	<i>1810</i>	<i>S.36</i>	<i>105.1</i>	<i>100.0</i>	<i>14.1</i>	<i>14.2</i>	<i>76.1</i>	<i>12.5</i>	<i>18.4</i>	<i>1570</i>
				<i>246</i>	<i>84.7</i>	<i>74.0</i>	<i>16.0</i>	<i>10.7</i>	<i>58.0</i>	<i>15.4</i>		
5	<i>9140</i>	<i>3870</i>	<i>1831</i>	<i>134</i>	<i>124.4</i>	<i>105.3</i>	<i>15.5</i>	<i>26.0</i>	<i>73.4</i>	<i>21.9</i>	<i>21.6</i>	<i>1505</i>
				<i>516</i>	<i>124.9</i>	<i>105.4</i>	<i>14.1</i>	<i>19.5</i>	<i>91.3</i>	<i>21.3</i>		
6												



ÍNICIO:
16-06-52

TÉRMINO:

OPERADOR:
ERISMO
X
JOÃO FELIX

CÁLCULO:
[Signature]

VISTO:

UFPB - CCT - DEC - ATECEL LABORATÓRIO DE SOLOS	COMPACTAÇÃO
ABNT - NBR -	ÁREA GEOTECNIA

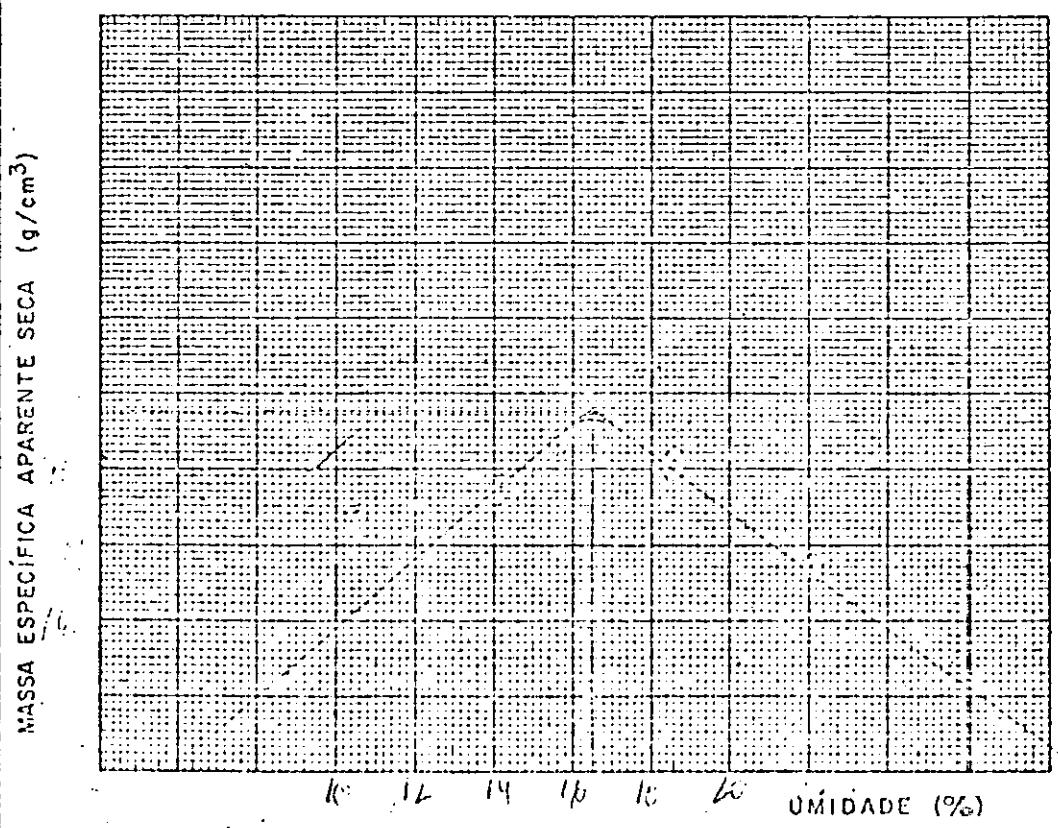
RODOVIA / TRECHO	INTERESSADO: FILMA OAS	REGISTRO Nº
PROCD: SL - JAZ - AT - ETC.	LOCALIZ.: FURO - EST - LADO	PROFUND. - cm
FURADO	2	γ_s máx. 1540

CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO SOLO: **VAZIDA FIEUENEVO**

hót. **11.5**

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA			MOLDE Nº	GOLPES / CAMADA
CÁPSULA Nº	095	315		12
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	15.4	17.7	VOLUME DO MOLDE	
PESO BRUTO SECO (g)	14.7	17.2	2085.71 cm ³	Nº DE CAMADAS
TARA DA CÁPSULA (g)	14.5	13.6	PESO DO MOLDE	
PESO DA ÁGUA (g)	0.7	0.5	4320 g	5
PESO DO SOLO SECO (g)	50.2	53.6	PESO DO SOQUETE	
UMIDADE (%)	1.3	1.1	ESPESS. DO DISCO	
UMIDADE MÉDIA (%)	1.2		ESPAÇADOR	cm.

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO	
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE			
-	g	g	g/cm ³	-	g	g	g	g	g	g	%	%	g/cm ³
1	7710	3390	1625	213	80.4	74.0	14.4	6.4	57.6	10.2	10.5	1.470	
				73	87.4	80.5	14.1	6.9	66.4	10.3			
2	7860	3540	1697	5.05	80.1	71.9	13.9	3.2	57.0	14.1	14.2	1.435	
				321	90.0	80.1	15.4	9.9	65.7	14.4			
3	7980	3660	1754	280	84.5	75.0	14.8	9.5	60.2	15.7	15.7	1.515	
				281	87.7	81.8	14.0	6.9	47.7	14.4			
4	8035	3715	1781	17	124.9	117.1	17.6	16.7	40.5	17.5	13.5	1.502	
				260	130.5	112.6	16.1	11.0	76.5	17.6			
5	7980	3660	1754	5.86	125.0	104.6	13.8	20.9	40.8	22.9	22.1	1.436	
				106	135.0	113.5	15.5	21.5	48.0	21.9			
6													



ÍNICIO: **16-06-92**

TÉRMINO:

OPERADOR: **ELIAS M D**
LEONARDO FELIX

CÁLCULO:

VISTO:

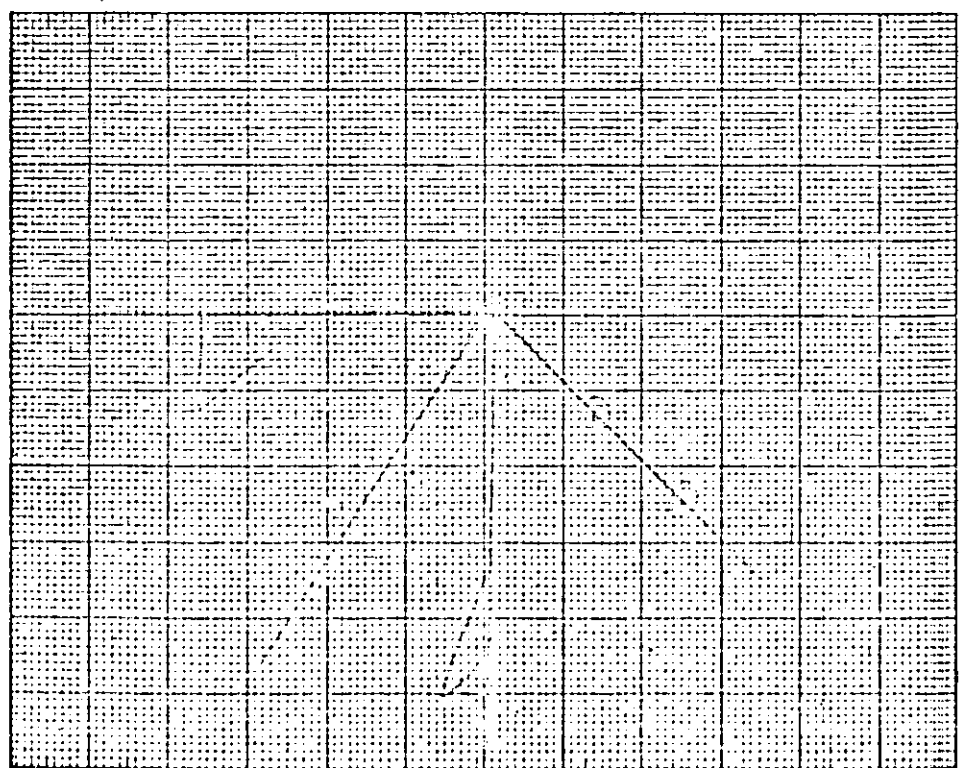
UFRB - CCT - DEC - ATECEL LABORATÓRIO DE SOLOS	COMPACTAÇÃO.
ABNT - NBR -	ÁREA GEOTECNIA

RODOVIA / TRECHO	INTERESSADO: <i>FILMA OAS</i>		REGISTRO Nº
PROCED. SL - JAZ - AT. - ETC. <i>Figueroa</i>	LOCALIZ.: FURO - EST. - LADO <i>3</i>	PROFUND. - cm	γ_s máx. <i>1800</i>
CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO SOLO: <i>MAZINA FIGUEROA</i>			hót. <i>10,2</i>

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA				MOLDE Nº	GOLPES / CAMADA	
CÁPSULA Nº	<i>21</i>	<i>S.102</i>			<i>12</i>	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	<i>75.9</i>	<i>75.0</i>		VOLUME DO MOLDE		
PESO BRUTO SECO (g)	<i>75.5</i>	<i>74.3</i>			Nº DE CAMADAS <i>5</i>	
TARA DA CÁPSULA (g)	<i>7.1</i>	<i>14.5</i>		PESO DO MOLDE		
PESO DA ÁGUA (g)	<i>0.4</i>	<i>0.7</i>				
PESO DO SOLO SECO (g)	<i>62.4</i>	<i>59.8</i>		PESO DO SOQUETE	g	
UMIDADE (%)	<i>0.5</i>	<i>1.1</i>		ESPESS. DO DISCO	cm	
UMIDADE MÉDIA (%)	<i>0.8</i>			ESPAÇADOR	cm	

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
-	g	g	g/cm ³	-	g	g	g	g	g	%	%	g/cm ³
1	<i>7960</i>	<i>3580</i>	<i>1716</i>	<i>4</i>	<i>70.3</i>	<i>76.5</i>	<i>8.0</i>	<i>3.2</i>	<i>67.5</i>	<i>5.5</i>	<i>5.5</i>	<i>1.626</i>
				<i>110</i>	<i>107.2</i>	<i>104.3</i>	<i>14.0</i>	<i>4.9</i>	<i>40.3</i>	<i>5.4</i>		
2	<i>8150</i>	<i>3830</i>	<i>1836</i>	<i>S.02</i>	<i>87.3</i>	<i>91.5</i>	<i>14.4</i>	<i>5.5</i>	<i>67.4</i>	<i>7.1</i>	<i>8.2</i>	<i>1.696</i>
				<i>S.105</i>	<i>109.1</i>	<i>101.2</i>	<i>14.1</i>	<i>7.4</i>	<i>87.6</i>	<i>7.4</i>		
3	<i>8460</i>	<i>4140</i>	<i>1994</i>	<i>03</i>	<i>88.4</i>	<i>80.9</i>	<i>8.0</i>	<i>7.5</i>	<i>72.9</i>	<i>10.2</i>	<i>10.2</i>	<i>1.880</i>
				<i>207</i>	<i>126.8</i>	<i>117.3</i>	<i>13.7</i>	<i>9.7</i>	<i>153.6</i>	<i>9.0</i>		
4	<i>8390</i>	<i>4070</i>	<i>1951</i>	<i>182</i>	<i>134.2</i>	<i>121.0</i>	<i>14.7</i>	<i>13.2</i>	<i>106.2</i>	<i>12.4</i>	<i>12.8</i>	<i>1.729</i>
				<i>311</i>	<i>150.6</i>	<i>134.7</i>	<i>15.1</i>	<i>15.9</i>	<i>119.6</i>	<i>13.2</i>		
5	<i>8340</i>	<i>4070</i>	<i>1927</i>	<i>02</i>	<i>131.1</i>	<i>114.4</i>	<i>13.5</i>	<i>16.7</i>	<i>150.9</i>	<i>16.5</i>	<i>15.1</i>	<i>1.674</i>
				<i>26</i>	<i>129.2</i>	<i>115.2</i>	<i>14.0</i>	<i>14.0</i>	<i>101.2</i>	<i>13.7</i>		
6												

MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA (g/cm³)



INÍCIO:
16-06-92

TÉRMINO:

OPERADOR:
ERASMO X JONAS FELIX

CÁLCULO:

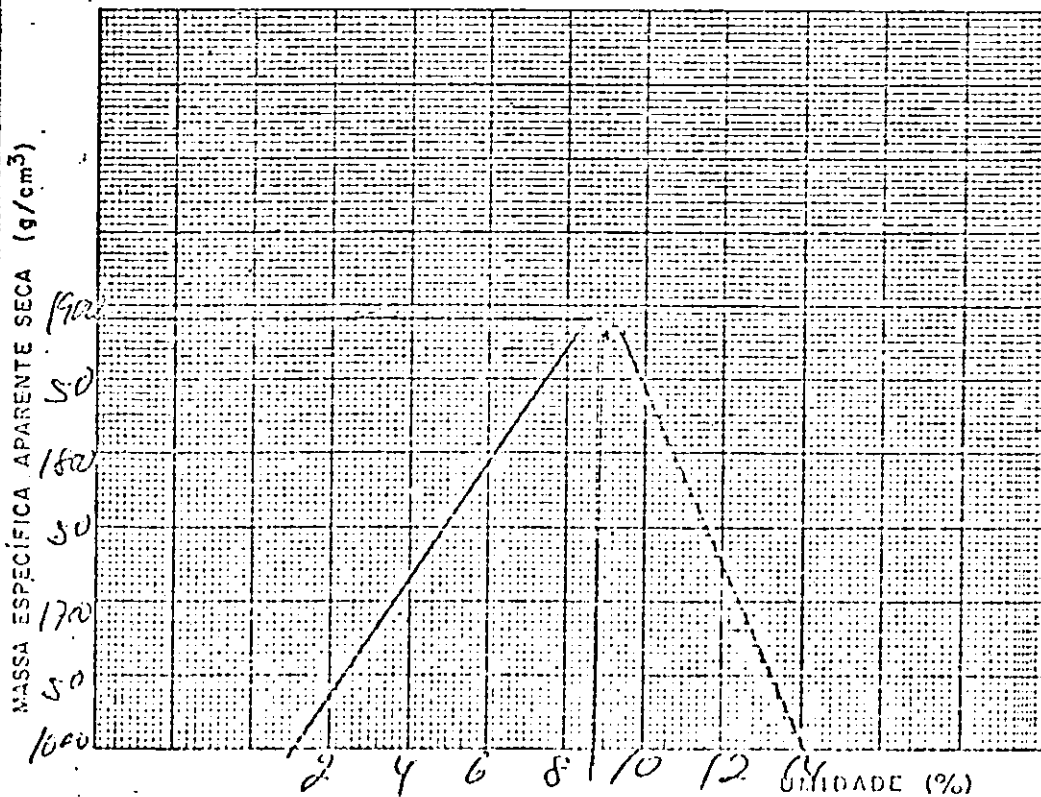
VISTO:

UFPB - CCT - DEC - ATECEL LABORATÓRIO DE SOLOS	COMPACTAÇÃO: ADNT - NBR -	ÁREA GEOTECHIA
---	------------------------------	----------------

RODOVIA / TRECHO <i>CRUZEIRO DO PIAUÍ</i>	INTERESSADO: <i>MAÍKENIL P/ SISE</i>	REGISTRO Nº
PROCED. SL - JAZ - AT - ETC <i>ESTRATO</i>	LOCALIZ. FURO - EST - LADO	PROFUNQ. - cm
CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO SOLO:		V_s máx. <i>1890</i> hót. <i>8,8</i>

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA			MOLDE Nº	<i>26</i>	GOLPES / CAMADA
CÁPSULA Nº	<i>5.11</i>	<i>05</i>	VOLUME DO MOLDE	<i>2085,71</i> cm ³	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	<i>117,0</i>	<i>91,4</i>	PESO DO MOLDE	<i>4820</i> g	Nº DE CAMADAS <i>05</i>
PESO BRUTO SECO (g)	<i>110,2</i>	<i>91,0</i>	PESO DO SOQUETE	g	
TARA DA CÁPSULA (g)	<i>13,3</i>	<i>13,3</i>	ESPESS. DO DISCO	cm	
PESO DA ÁGUA (g)	<i>2,1</i>	<i>0,4</i>	ESPAÇADOR	cm	
PESO DO SOLO SECO (g)	<i>96,5</i>	<i>77,6</i>			
UMIDADE (%)	<i>2,1</i>	<i>0,5</i>			
UMIDADE MÉDIA (%)	<i>1,3</i>				

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO DO SOLO ÚMIDO	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE							UMIDADE MÉDIA	DENSIDADE DO SOLO SECO
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO DO SOLO SECO	UMIDADE		
-	g	g	g/cm ³	-	g	g	g	g	g	%	%	g/cm ³
1	<i>8485</i>	<i>3665</i>	<i>1757</i>	<i>41</i>	<i>1527</i>	<i>147,6</i>	<i>12,2</i>	<i>5,2</i>	<i>137,9</i>	<i>3,8</i>	<i>3,7</i>	<i>1694</i>
2	<i>8800</i>	<i>3980</i>	<i>1908</i>	<i>32</i>	<i>1233</i>	<i>123,3</i>	<i>12,2</i>	<i>4,0</i>	<i>102,5</i>	<i>7,6</i>	<i>5,9</i>	<i>1801</i>
3	<i>9100</i>	<i>4280</i>	<i>2052</i>	<i>10</i>	<i>1000</i>	<i>97,0</i>	<i>13,3</i>	<i>2,0</i>	<i>72,0</i>	<i>2,4</i>	<i>8,8</i>	<i>1886</i>
4	<i>9000</i>	<i>4180</i>	<i>2004</i>	<i>05</i>	<i>1002</i>	<i>94,3</i>	<i>13,3</i>	<i>3,1</i>	<i>76,6</i>	<i>1,3</i>	<i>9,3</i>	<i>1833</i>
5	<i>8780</i>	<i>3960</i>	<i>1898</i>	<i>15</i>	<i>1250</i>	<i>114,9</i>	<i>13,3</i>	<i>11,5</i>	<i>109,0</i>	<i>11,5</i>	<i>12,1</i>	<i>1693</i>
6												



INÍCIO:
10-06-92

TÉRMINO:
11-06-92

OPERADOR:
ERASMIO
X
MARCO

CÁLCULO:
MARCO

VISTO:

UFPB -- CCT -- DEC -- ATECEL LABORATÓRIO DE SOLOS	COMPACTAÇÃO ABNT - NBR -	ÁREA GEOTECNIA
--	-----------------------------	----------------

145
MARCO AVELINO

ÁREA DE GEOTECNIA LABORATÓRIO DE SOLOS DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - I.S.C.	REG. Nº _____ PROCEDÊNCIA _____ OBRA: _____ LOCAL: _____ INTERESSADO: _____ PROFUND. _____
---	--

UFPb - C.C.T. - DEC - ATECEL

D A D O S	UMIDADES	HIGROSCÓPICA	DE MOLDAGEM
Densidade máxima - sm = <u>18,90</u> g/cm ³	Cápsula nº _____		<u>145</u> / <u>100</u>
Umidade ótima - ho = <u>8,8</u> %	Peso bruto úmido (g) = <u>107,5</u>		<u>8,8</u> / <u>100</u>
Umid. higroscópica - hi = <u>1,2</u> %	Peso bruto seco (g) = <u>97,5</u>		<u>8,8</u> / <u>100</u>
Diferença - ho - hi = <u>7,5</u> %	Tara da cápsula (g) = <u>15,5</u>		<u>13,2</u> / <u>100</u>
Densidade real q = _____ Yq = _____ g/cm ³	Peso da água (g) = <u>9,7</u>		<u>4,2</u> / <u>100</u>
Cilindro nº <u>17</u>	Peso do solo seco (g) = <u>82,0</u>		<u>66,6</u> / <u>100</u>
Área S = _____ cm ²	Teor de umidade % = <u>11,2</u>		<u>7,8</u> / <u>100</u>
Altura H = <u>11,5</u> cm	Teor médio de umid. % hi = _____		hm = <u>7,8</u>
Volume V = <u>213,25</u> cm ³	Umidade de saturação:		Grau de saturação:
Tara T = <u>7550</u> g	hsat = $(\frac{1}{\gamma_s} - \frac{1}{\gamma}) \times 100$ %		G = $\frac{h_m}{h_{sat}} \times 100$ %

ENSAIO DE PENETRAÇÃO					EXPANSÃO DE AMOSTRA INUNDADA						
Penetração			Leitura do manômetro	Pressões x 100 KPa			Data		Leitura do Deflectômetro mm	Diferença mm	Expansão %
tempo	pol.	mm		determinada	padrão	%	dia	hora			
30 s	0,025	0,63	<u>15</u>	<u>1,7</u>					<u>0,20</u>	<u>0,20</u>	
1min.	0,05	1,27	<u>33</u>	<u>3,7</u>							
2min.	0,1	2,54	<u>65</u>	<u>7,3</u>	70	<u>10,5</u>					
4min.	0,2	5,00	<u>160</u>	<u>18,8</u>	105	<u>17,2</u>			<u>040</u>		<u>0,100</u>
6min.	0,3	7,62	<u>195</u>	<u>22,0</u>	133						
8min.	0,4	10,16			161						
10min.	0,5	12,70			182						

CÁLCULOS P/MOLDAGEM DO C.P.

Peso do solo seco: F = 3350 g

Ps = Dsm x V = _____ g

Peso do solo seco total = 2630 g

Pst = Ps + acrés. = _____ g

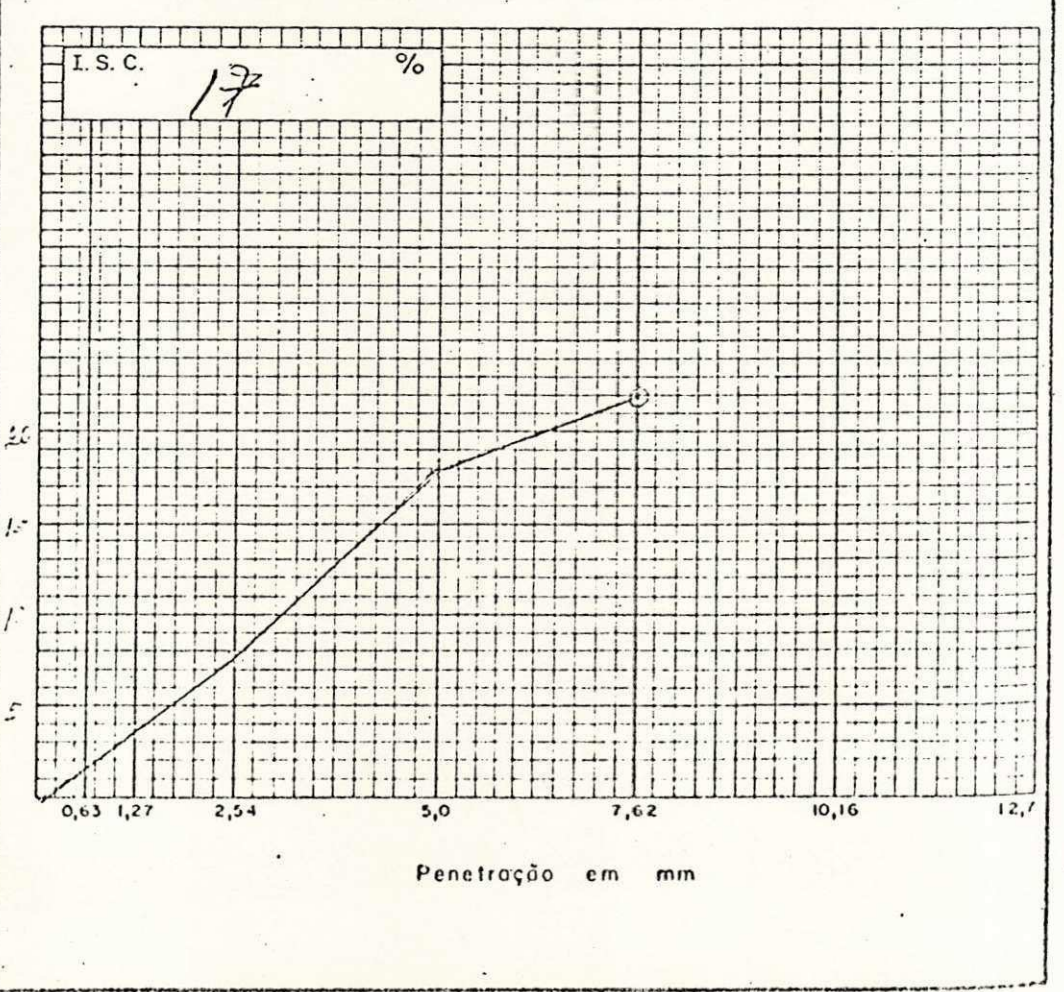
Peso do solo a utilizar:

P = Pst (1 + hi) = _____ g

Água a juntar:

A J. = Pst (ho - hi + 0,) = 207 g

CURVA PRESSÃO - PENETRAÇÃO



VERIFICAÇÃO DA MOLDAGEM

Peso bruto do C.P. úmido Pbh = 12400 g

Peso do C.P. úmido: Ph = 1150 g

Ph x Pbh - T = _____ g

Densidade do C.P. úmido:

$\gamma_h = \frac{Ph}{V} = \frac{1150}{2108} = \underline{2108}$ g/cm³

Densidade do C.P. seco:

$\gamma_s = \gamma_h \times \frac{100}{100 + h_m} = \underline{1953}$ g/cm³

UMIDADE APÓS A INUNDAÇÃO

Peso bruto do C.P. após a inundação: Pbin = 12410 g

Peso do C.P. após a inundação: Pbi = _____ g

Pbi x Pbin - T = _____ g

$h_m = \left\{ \left(\frac{100 + h_m}{100 P_h} \right) P_{bin} - 1 \right\} 100 = \underline{\quad\quad\quad} \%$

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

I.S.C. = $\frac{70}{105} \times 100 = \underline{\quad\quad\quad} \times 100$

Laboratório de Solos

ESTRADA: <u>AV. P. T. U. 1111</u>	OBRA: <u>CHARRI DO ICAPO</u>
TRECHO: <u>COLÉGIO Nº 1 U.P. U. 1111</u>	REGISTRO:
EST. OU KM: <u>1111 - 70 ESTREITO</u>	AMOSTRA: <u>01</u>
INTERESSADO:	

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

AMOSTRA TOTAL SECA	UNIDADE HIGROSCÓPICA	RESUMO DA GRANULOMETRIA (MANUAL DO DNER)
Amostra total úmido <u>1100</u> g	Cápsula nº <u> </u> g	Podregulho: acima de 2,0mm <u>199,3</u> g
Retido nº 10 <u>499,3</u> g	Solo úmido <u> </u> g	Areia grossa: 2,0 - 0,42 mm <u>501</u> g
Possando nº 10 úmido <u>200,7</u> g	Cápsula e solo úmido <u> </u> g	Areia fina: 0,42 - 0,074 mm <u>1791</u> g
Água <u> </u> g	Cápsula e solo seco <u> </u> g	Silt e Argila: abaixo de 0,074 mm <u>271</u> g
Possando nº 10 seco <u>155,2</u> g	Água <u> </u> g	TOTAL: <u>100</u> %
Amostra total seco <u>998,4</u> g	Umidade higroscópica - h <u>7,3</u> %	
	Fator de correção: $\frac{100}{100+h} = \frac{100}{107,3} = 0,937$	

P. T. U. 1111

PENEIRAMENTO PS = 99,7

PENEIRA	MATERIAL RETIDO			% que passa do Amostra total	PENEIRA mm
	Peso - g	% Amostra total	% Acumulada		
3 pol.					76,2
2 pol.					50,8
1 1/2 pol.					* 38,1
1 pol. *					25,4
3/4 pol. *	<u>20,3</u>	<u>2,0</u>	<u>2,0</u>	<u>98,0</u>	* 19,1
1/2 pol.		<u>18,83</u>	<u>20,83</u>	<u>79,17</u>	12,7
3/8 pol. *	<u>188,0</u>				* 9,5
Nº 4 *	<u>210,7</u>	<u>21,10</u>	<u>41,93</u>	<u>58,07</u>	* 4,8
Nº 8					2,4
Nº 10 *	<u>80,3</u>	<u>8,04</u>	<u>* 49,97</u>	<u>50,03</u>	* 2,0
Nº 16					1,2
Nº 30					0,6
Nº 40 *	<u>10,0</u>	<u>5,01*</u>	<u>54,98</u>	<u>45,02</u>	* 0,42
Nº 50					0,30
Nº 60 *	<u>74,2</u>	<u>7,12</u>	<u>62,10</u>	<u>37,90</u>	* 0,18
Nº 100					0,15
Nº 200 *	<u>21,15</u>	<u>10,79</u>	<u>72,89</u>	<u>27,11</u>	* 0,074

OBSERVAÇÕES:

ELABORADOR: CONRADO X. LELE

VISTO:

A T E C E L		DENSIDADE IN-SITU		LABORATÓRIO DE SOLOS	
RODOVIA: <u>CHANCE DO PRADO</u>		AREIA: _____		OPERADOR: <u>[Assinatura]</u>	
TRECHO: _____		OPERADOR: _____		VISTO: _____	
CAMADA: <u>CORPO DE ATERRO</u>		VISTO: _____			
FURO	Nº	39	40		
DATA	-	17-06	17-06		
ESTACA	Nº	62/67	62/67		
POSIÇÃO	$\begin{matrix} D & - & E \\ E & I & X & O \end{matrix}$	D	D		
PROFUNDIDADE	cm	20	20		
PESO DO FRASCO C/ AREIA	ANTES	A	7900	7900	
	DEPOIS	B	5200	5180	
	DIFERENÇA	A - B	2700	2720	
PESO DA AREIA NO FUNIL	C	470	470		
PESO DA AREIA NO FURO	A-B-C=P	2230	2250		
MAS. ESPECIFICA DA AREIA	d	1,34	1,34		
VOLUME DO FURO	$V = \frac{P}{d}$	1664	1679		
UMIDADE DO SOLO	h, %	6,7	6,5		
FATOR DE CONVERSÃO	$\frac{100}{100+h}$				
PESO DO SOLO ÚMIDO	Ph	2920	2900		
PESO DO SOLO SECO	Ps	2795	2720		
DENSIDADE DO SOLO SECO	$D_s = \frac{P_s}{V}$	1644	1621		
ENSAIOS DE LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº			
	DENS. MÁX.	D _{máx}	1,850	1,850	
	UMID. ÓTIMA	h, %	9,6	9,6	
GRAU DE COMPACTAÇÃO	(%)	88 %	87 %		
PASSAGENS COMPACTADAS	Nº				

PESO DO SOLO ÚMIDO	g				
PESO DO SOLO SECO	g				
PESO DA ÁGUA	g				
UMIDADE	(%)				

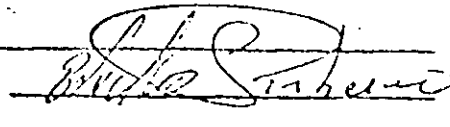
OBS. OS FURROS 39 e 40 NÃO FORAM CIBERADOS POR ESTAR A CAMADA EXECUTADA COM UMIDADE ABaixo DA ESPECIFICADA.

A T E C E L		DENSIDADE IN SITU	LABORATORIO DE SOLOS			
RODOVIA: <u>CAMINH. DO PRADO</u>		AREIA: _____				
TRECHO : _____		OPERADOR: <u>[Signature]</u>				
CANADA : _____		VISTO: _____				
FURO	Nº	31	32	33	34	
DATA	-	11-06	11-06	12-06	12-06	
ESTACA	Nº	62/70	62/70	64/67	64/67	
POSIÇÃO	$\begin{matrix} D & - & E \\ E & I & X O \end{matrix}$	E	E	D	D	
PROFUNDIDADE	cm	20	20	20	20	
PESO DO FRASCO C/ AREIA	ANTES	A	6700	6650	8050	8000
	DEPOIS	B	3620	3750	4770	4700
	DIFERENÇA	A - B	3080	2900	3280	3300
PESO DA AREIA NO FUNIL	C	470	470	470	470	
PESO DA AREIA NO FURO	A-B-C=P	2610	2430	2810	2830	
MAS. ESPECIFICA DA AREIA	d	1.34	1.34	1.34	1.34	
VOLUME DO FURO	$v = \frac{P}{d}$	1947	1813	2097	2112	
UMIDADE DO SOLO	h, %	8,1	8,1	8,9	8,1	
FATOR DE CONVERSÃO	$\frac{100}{100+h}$					
PESO DO SOLO ÚMIDO	Ph	3800	3650	4050	4130	
PESO DO SOLO SECO	Ps	3515	3376	3719	3820	
DENSIDADE DO SOLO SECO	$Ds = \frac{Ps}{v}$	1805	1862	1773	1808	
ENSAIOS DE LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº				
	DENS. MÁX.	$D_{máx}$	1850	1850	1850	1850
	UMID. ÓTIMA	h, %	9,6	9,6	9,6	9,6
GRAU DE COMPACTAÇÃO	(%)	97,5	100	95	97	
PASSAGENS COMPACTADAS	Nº					

PESO DO SOLO ÚMIDO	g				
PESO DO SOLO SECO	g				
PESO DA ÁGUA	g				
UMIDADE	(%)				

A T E C E L		DENSIDADE IN SITU	LABORATÓRIO DE SOLOS		
RODOVIA: <u>CANHO DO PRADO</u>		AREIA: <u>1</u>			
TRECHO: _____		OPERADOR: <u>[assinatura]</u>			
CAMADA: <u>CORPO DE HTEKRO</u>		VISTO: _____			
FURO	Nº	28	29	30	
DATA	-	10-06	10-06	10-06	
ESTACA	Nº	36/39	27/21	27/21	
POSIÇÃO	$\begin{matrix} D - E \\ E I X O \end{matrix}$	E	E	E	
PROFUNDIDADE	cm	20	20	20	
PESO DO FRASCO C/ AREIA	ANTES	A	6800	6800	6700
	DEPOIS	B	3750	3700	3550
	DIFERENÇA	A - B	3050	3100	3150
PESO DA AREIA NO FUNIL	C	470	470	470	
PESO DA AREIA NO FURO	A-B-C=P	2580	2630	2680	
MAS. ESPECIFICA DA AREIA	d	1.34	1.34	1.34	
VOLUME DO FURO	$v = \frac{P}{d}$	1925	1963	2000	
UMIDADE DO SOLO	h, %	7.5	8.1	8.1	
FATOR DE CONVERSÃO	$\frac{100}{100+h}$				
PESO DO SOLO ÚMIDO	Ph	3850	3900	4050	
PESO DO SOLO SECO	Ps	3581	3607	3746	
DENSIDADE DO SOLO SECO	$D_s = \frac{P_s}{v}$	1860	1837	1873	
ENSAIOS DE LABO RATÓRIO	REGISTRO.	Nº			
	DENS. MÁX.	D _{máx}	1850	1850	1850
	UMID. ÓTIMA	h, %	9.6	9.6	9.6
GRAU DE COMPACTAÇÃO	(%)	100	99	101	
PASSAGENS COMPACTADAS	Nº				

PESO DO SOLO ÚMIDO	g				
PESO DO SOLO SECO	g				
PESO DA ÁGUA	g				
UMIDADE	(%)				

A T E C E L		DENSIDADE IN SITU	LABORATORIO DE SOLOS			
RODOVIA: <u>CHUVA DO PRADO</u>		AREIA: <u>1</u>				
TRECHO: _____		OPERADOR: _____				
CAMADA: <u>CORPO DE MTKRU</u>		VISTO: _____				
FURO	Nº	20	21	22	23	
DATA	-	06-06	06-06	06-06	06-06	
ESTACA	Nº	21/25	21/25	26/39	26/39	
POSIÇÃO	$\frac{D-E}{E \cdot X \cdot O}$	D	D	E	E	
PROFUNDIDADE	cm	20	20	20	20	
PESO DO FRASCO C/ AREIA	ANTES	A	7100	7050	7100	7000
	DEPOIS	B	4650	4580	4250	4250
	DIFERENÇA	A - B	2450	2470	2850	2750
PESO DA AREIA NO FUNIL	C	470	470	470	470	
PESO DA AREIA NO FURO	A-B-C=P	1980	2000	2380	2280	
MAS. ESPECIFICA DA AREIA	d	1,34	1,34	1,34	1,34	
VOLUME DO FURO	$V = \frac{P}{d}$	1477	1492	1776	1701	
UMIDADE DO SOLO	h, %	8,5	8,7	7,5	7,5	
FATOR DE CONVERSÃO	$\frac{100}{100+h}$					
PESO DO SOLO ÚMIDO	Ph	3000	3050	3600	3350	
PESO DO SOLO SECO	Ps	2765	2805	3348	3116	
DENSIDADE DO SOLO SECO	$D_s = \frac{P_s}{V}$	1872	1880	1885	1832	
ENSAIOS DE LABORATORIO	REGISTRO	Nº				
	DENS. MÁX.	D _{máx}	1850	1850	1850	1850
	UMID. ÓTIMA	h, %	9,6	9,6	9,6	9,0
GRAU DE COMPACTAÇÃO	(%)	101	101	101	99	
PASSAGENS COMPACTADAS	Nº					

PESO DO SOLO ÚMIDO	g				
PESO DO SOLO SECO	g				
PESO DA ÁGUA	g				
UMIDADE	(%)				

OBS. NÃO LIBERADO O TRECHO DA ESTACA 26 a 3 POR ESTAR O MESMO COCHILANDO BURRACILHO

