

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Aluno : VANILDO FERNANDES DO AMARANTE

Orientador : CARLOS ROBERTO VASCONCELOS COSTA

Período :

CAMPINA GRANDE - PARAIBA



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Carlos Roberto Vasconcelos Costa, pela orientação sincera e segura;

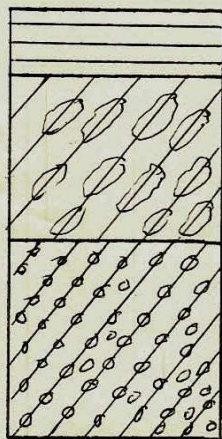
Aos colegas laboratoristas, que facilitaram meus trabalhos com suas ajudas significativas;

Aos meus pais e esposa, que durante todo o tempo só me deram incentivo e votos de confiança na minha caminhada;

A Deus, criador do solo, matéria prima deste meu trabalho.

lhos intercalado em proporções variadas; os arenitos são brancos e amarelo-claros, finos, enquanto os siltitos e folhelhos são de tonalidade vermelho-púrpura verde, pouco micáceos e baixa fissilidade, leitos e brancos de sílex, estão presentes em vários níveis estratigráficos; calcários brancos, leitos de gibsita a aragonita são mais frequentes no topo da formação. A idade permiana da formação foi determinada com base em Psaronius e posteriormente confirmada por outros macro e microfósseis.

### 1.2.2.3 - Pedologia



Húmus com espessura de 30 cm

Material de cor amarela com grandes concreções com espessura de 1,40 m

Material laterítico amarelado com pequenas concreções com espessura de 2,0 m

Figura 2 - Jazida Teresina

De acordo com o mapa exploratório de solos elaborado pelo DNPM para o programa de integração Nacional e a SUDENE, o solo desta região é classificado como "LV2" (latossolo-vermelho-amarelo). Esta unidade de capeamento caracteriza os solos de textura argilosa, profundos, bem drenados, estrutura maciça.



## I - INTRODUÇÃO

1.0 - Inicialmente descrevemos os solos lateríticos com relação ao modo de formação. Em seguida, serão apresentadas as jazidas selecionadas, as quais foram colhidas para realizações dos ensaios para o estudo durante o estágio.

### 1.1 - Solos Lateríticos

Solos lateríticos são solos tropicais avermelhados (ou amarelado), existentes em extensos depósitos superficiais, na Austrália, África e América do Sul.

#### Rocha de Origem

Por definição, rocha de origem é o material do qual o atual perfil de solo foi derivado. Assim, torna-se importante o estudo deste material, visto que as propriedades do solo são funções direta das suas características.

Sendo os solos lateríticos produzidos principalmente por intemperismo químico, os fatores da rocha de origem mais importante que afetam a formação desses solos, são: grau de consolidação e composição.

O grau de consolidação influencia a permeabilidade do material, influenciando, portanto, a possibilidade de penetração da água e o conseqüente processo de "laterização".

A composição da rocha de origem também é de suma importância na formação dos solos tropicais, sendo a principal variável e proporção de sílica, isto é, comprovado pela maior quantidade de solos tropicais derivados de rochas básicas em relação aos solos tropicais provenientes de rochas ácidas.

## Formação de Solos Lateríticos

Os solos lateríticos são formados por um processo denominado de "laterização" que consiste essencialmente de alteração químicas e físico-químicas ou transformação dos minerais constituintes da rocha de origem em materiais ricos principalmente em argilo-minerais 1:1 e constituintes lateríticos (Fe, Al, Ti e Mg). A gênese dos materiais residuais lateríticos pode ser dividido em três estágios:

1. O primeiro estágio (intemperismo primário, de composição) consiste na total ou parcial rutura física e química de minerais primários e consequente liberação de pequenos elementos primários e gels sesquióxidos.
2. O segundo estágio (intemperismo secundário ou laterização) consiste na lixiviação total ou parcial de sílica combinada e bases e a acumulação relativa ou enriquecida de óxidos, hidróxidos e sesquióxidos (principalmente  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  e  $TiO_2$ ) previamente de outras fontes. A extensão alcançada pelo segundo estágio depende da natureza e grau de intemperismo químico dos minerais primários sob condições semi-tropicais de baixa atividade química e de formação de solos. O intemperismo não vai além do estágio de formação de argila e o produto final consiste principalmente de argilo-minerais
3. O terceiro estágio (desidratação ou dissecação) consiste na desidratação total ou parcial (algumas vezes implicando em endurecimento) de materiais ricos em sesquióxido e minerais secundários.



✓

1.2 - Características das Jazidas Seleccionadas para os En  
saíos, Durante o Estágio

1.2.1 - Jazida Picos

1.2.1.1 - Localização

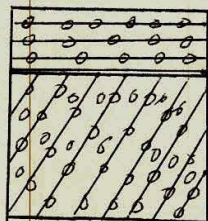
A Jazida Picos fica localizada a 2,4 km da Rodovia BR-316, margem direita sentido Picos-Terezina, Km 291, tendo sido estudada pelo 3º Batalhão de Engenharia do Exército nos serviços de pavimentação da BR-316.

Esta jazida apresenta o perfil mostrado na Figura 1.

1.2.1.2 - Formação Geológica

A região onde está localizada a jazida, fica inserida na formação denominada "Cabeças". Esta formação constitui-se de arenitos de cores claras, brancos e cinza amarelados, às vezes chegando a vermelho, médio e grosseiro, frequentemente conglomerático e muito pouco argiloso. O arenito é geralmente de aspecto maciço pela estratificação muito espessa, sendo comuns as estratificações cruzadas bem desenvolvidas. Em certos locais, apresenta intercalações de siltitos e arenitos finos, laminados, também de cores claras. A sua espessura média é estimada em torno de 300 metros. A sua idade devoniana média superior foi fornecida por estudos de Pólens.

1.2.1.3 - Pedologia



Húmus com pequenas concreções. Profundidade até 20 cm

Solo laterítico avermelhado com pequenas concreções. Espessura visível até 2,00 metros.

Figura 1 - Jazida Picos

✓

De acordo com o mapa exploratório de solos elaborado pelo DNPM. Para o programa de integração nacional e a SUDENE. O solo desta região é classificado como CL4 (solos concrecionários lateríticos, latossolo vermelho-amarelo textura média, solos litólicos). Esta unidade de mapeamento é constituída de solos de textura argilosa e média, mediamente profundos e rasos, bem e fortemente drenados, estrutura indiscriminada e maciça.

#### 1.2.1.4 - Clima e Precipitação

Bioclimaticamente, a região de Picos pode ser classificada como pertencente à região xeroquimênica, sub-região termoxeroquimênia de caráter acentuado (4,ath), denominado no Brasil de tropical térmico variando de 150 a 200 e apresentando de 7 a 8 meses secos.

A precipitação anual média na região é de 650mm.

#### 1.2.2 - Jazida Teresina

##### 1.2.2.1 - Localização

A jazida denominada Teresina fica localizada a 8 km da cidade de Teresina à margem direita da Rodovia BR-316, sentido Teresina - Picos, constituindo-se num "alargamento de corte" utilizado como jazida na construção da rodovia. O material para este estudo foi retirado de 2,00 m de profundidade. Na Figura 2 apresenta-se o perfil da jazida.

##### 1.2.2.2 - Formação Geológica

Esta jazida está inserida na formação "perda de fogo". Esta formação se constitui de arenitoa siltitos e folhe



#### 1.2.2.4 - Clima e Precipitação

Biclimaticamente, utilizando a classificação de Gaussen, podemos classificar a região onde está localizada a jazida como xeróquimênica, sub-região termoxeróquimênica de caráter médio (4bTh), denominada no Brasil como "Tropical Quente de Seca Média", com o índice xerotérmico variando de 100 a 150, sendo a temperatura do mês mais frio superior a 159, com 5 a 6 meses secos. A precipitação anual média na região é de 1400 mm.

#### 1.2.3 - Jazida Buriti dos Lopes

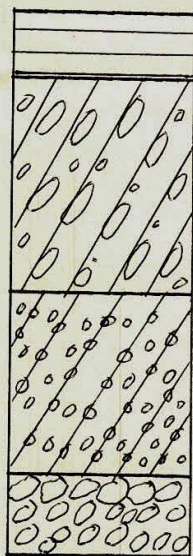
##### 1.2.3.1 - Localização

A região de Buriti dos Lopes apresenta grande número de jazidas de solos lateríticos, optando-se para coleta de materiais, por um corte localizado à margem esquerda da Rodovia BR-345, a 3,5 km da cidade de Buriti dos Lopes, sentido Buriti dos Lopes - Parnaíba. Na Figura 3 apresenta-se o perfil do corte de onde foi retirado o material para estudo.

##### 1.2.3.2 - Formação Geológica

A região é relativamente plana, estando inserida na formação "Pimenteiras". Esta formação inicia-se com folhelhos de cores variadas predominando o vermelho e cinza escuro, micáceos, contendo nódulos e leitos de sólitos piritosos. Intercalações de arenitos e siltitos, que variam de branco e cinza-claro. Finos, são comuns, principalmente no topo de formação. Sua espessura é variável em torno de 100 a 200 m, sendo da idade devoniano inferior, assegurada pelo seu conteúdo fossilífero.

### 1.2.3.3 - Pedologia



Húmus, profundidade até 20 cm

Material laterítico amarelado com concreções va  
riáveis, predominando grande concreções, espessu  
ra 2,00 m

Material laterítico amarelo com pequenas concre  
ções. Espessura 0,60 m

Rocha

Figura 3 - Jazida Buriti dos Lopes

De acordo com o mapa exploratório de solo elabora-  
do pelo DNPM para o programa de Integração Nacional e a  
SUDENE, o solo desta região é classificado como AQ5 (Areias  
Quartzonas, latossolo vermelho-amarelo eutrófico e rossolo  
eutrófico). Os solos que constituem esta unidade de mapeamen  
to, são de textura arenosa e média, profundos, excessivamente  
e fortemente drenados, estrutura maciça.

### 1.2.3.4 - Precipitação

A região de Buriti dos Lopes, segundo a classifica  
ção de Gaussen, é classificados bioclimaticamente como xero  
quimênica, sub-região termoxeroquimênica, de caráter médio  
(4bTh), denominada no Brasil como "Tropical Quente de Seca Mé  
dia". A qual apresenta estação seca de 5 a 6 meses e índice



2

xerotérmico variando entre 100 e 150, sendo a temperatura do mês mais frio superior a 15°C. A precipitação média anual na região é de 1200 mm.

#### 1.2.4 - Jazida Presidente Dutra

##### 1.2.4.1 - Localização

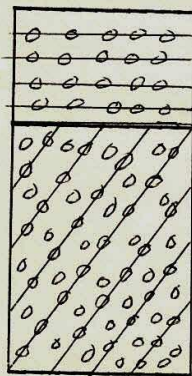
A jazida denominada "Presidente Dutra" está localizada a 300 m da Rodovia BR-336, km 185, margem direita no sentido Presidente Dutra - Teresina. É uma jazida que ocupa grande área, porém de pequena profundidade, como todas as jazidas da região. Na Figura 04 é apresentado o perfil desta jazida.

##### 1.2.4.2 - Formação Geológica

A região é plana, sendo coberta por babuçal, estando inserida na formação geológica denominada "ITAPECURU". Esta formação constitui-se quase exclusivamente de arenito de cores diversas, predominando o cinza, róseo e vermelho, finos, argilosos, com estratificações cruzadas e silicificações, principalmente no topo. Intercalaram-se leitos de siltitos e folhelhos cinza-esverdeados e avermelhados.

Em certas áreas aparece um conglomerado basal contendo seixos de basalto alterado. Com base em fósseis, a formação ITAPECURU foi adotada como Cretáceo Inferior.

#### 1.2.4.3 - Pedologia



Húm<sup>u</sup>s com cascalhos lateríticos de cor escura.  
Profundidade até 0,30m

Solo laterítico avermelhado com pequenas concreções. Espessura de 0,70 m

Figura 4 - Jazida Presidente Dutra

De acordo com o mapa exploratório de solo elaborado pelo DNPM para o Programa de Integração Nacional e a SUDENE, o solo da jazida "Presidente Dutra" pode ser classificado como PAR (Podzólico vermelho-amarelo, equivalente eutrófico, vertissolo e solos hidromórficos indiscriminado. Esta unidade de mapeamento é constituída de solos de textura argilosa e indiscriminada, profundos e medianamente profundos, bem, moderadamente e mal drenados, estrutura em blocos subangulares, angulares e indiscriminado.

#### 1.2.4.4 - Clima e Precipitação

Bioclimaticamente, utilizando a classificação de Gaussen, podemos classificar a região onde está inserida a jazida "Presidente Dutra" no grupo 4eTh. Região xeroquimênica, sub-região termoxeroquimênica de caráter atenuado denominado no Brasil de "Tropical Quente de Seca Atenuada", com o valor do índice xerotérmico variando de 40 a 100 sendo a temperatura do mês mais frio superior a 15°C. E apresentando de



3 a 4 meses secos.

O clima xeroquimênico é caracterizado por período seco nas estações mais quentes e um período úmido bem acentuado e nitidamente marcado por fortes chuvas de verão.

A precipitação média anual na região é de 1200mm.

#### 1.2.5 - Jazida "Vargem Grande"

##### 1.2.5.1 - Localização

A jazida denominada "Vargem Grande" está localizada na margem esquerda da Rodovia BR-222, sentido Itapecuru-Vargem Grande a 22,3 km da cidade de Itapecuru-Mirin. Na Figura 5 é apresentado o perfil desta jazida.

##### 1.2.5.2 - Formação Geológica

A região está inserida na formação "Itapecuru". Esta formação constitui-se quase exclusivamente de arenitos de cores diversas, predominando o cinza, róseo e vermelho, fino, argilosos, com estratificações cruzadas e silicificações principalmente no topo. Intercalaram-se leitos de siltitos e folhelhos cinza-esverdeados e avermelhados. Em certas áreas aparece um conglomerado basal contendo seixos de basalto alterado.

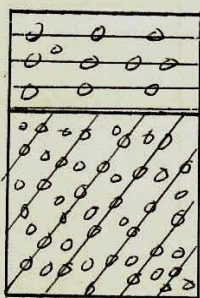
Com base em fósseis, a formação Itapecuru foi datada como Cretáceo Inferior.

##### 1.2.5.3 - Pedologia Geológica

De acordo com o Mapa Exploratório de Solos Elaborado pelo DNPM para o Programa de Integração Nacional e a SUDENE, o solo da jazida "Vargem Grande" pode ser classifica

✓

do como CL3 (Solos concrecionários lateríticos, pozólico vermelho amarelo textura argilosa e areia quartzosas). As unidades de mapeamento é constituída de solos de textura argilosa e indiscriminada, medianamente profundas e rasos, bem drenados e estrutura indiscriminada.



Hínus com cascalho laterítico de cor escura. Profundidade até 0,30 m

Solo laterítico avermelhado com pequenas concreções. Espessura de 0,70 m

#### 1.2.5.4 - Clima e Precipitação

Bioclimaticamente, utilizando a classificação de Gaussen, podemos classificar a região onde está inserida a jazida "Vergem Grande", no grupo 4 eTh, região xeroquimênica, sub-região termoxeroquimênica de caráter atenuado denominado no Brasil de "Tropical Quente de Seca Atenuada", com o valor do índice xerotérmico variando de 40 a 100 sendo a temperatura do mês mais frio superior a 15°C e apresentando de 3 a 4 meses secos.

O clima xeroquimênico é caracterizado por um período seco nas estações mais quentes e um período úmido bem acentuado e nitidamente marcado por fortes chuvas de verão.

A precipitação média anual na região é de 1700mm.

#### 1.2.6 - Jazida Vila Sarney

##### 1.2.6.1 - Localização

A jazida denominada "Vila Sarney" está localizada



✓

a 200 m da Rodovia BR-135, margem direita a 6,4 km de São Luiz, na localidade Vila Sarney.

Nesta jazida existem poços que indicam o aumento da espessura de última camada, sendo que desses poços são retiradas grandes concreções que quebradas manualmente são utilizadas como brita na região. Observa-se ainda que as dimensões das concreções aumentam gradativamente com a profundidade. Na Figura 6 apresenta-se o perfil desta jazida.

#### 1.2.6.2 - Formação Geológica

A região está inserida na formação "ITAPECURU". Esta formação constitui-se quase exclusivamente de arenitos de cores diversas, predominando o cinza, róseo e vermelho, finos, argilosos, com estratificações, principalmente no topo. Intercalaram-se leitões de siltitos e folhelhos cinza-esverdeados e avermelhados. Em certas áreas aparece um conglomerado basal contendo seixos de basalto alterado. Com base em fósseis, a formação ITAPECURU foi datada como Cretáceo Inferior.

#### 1.2.6.3 - Pedologia

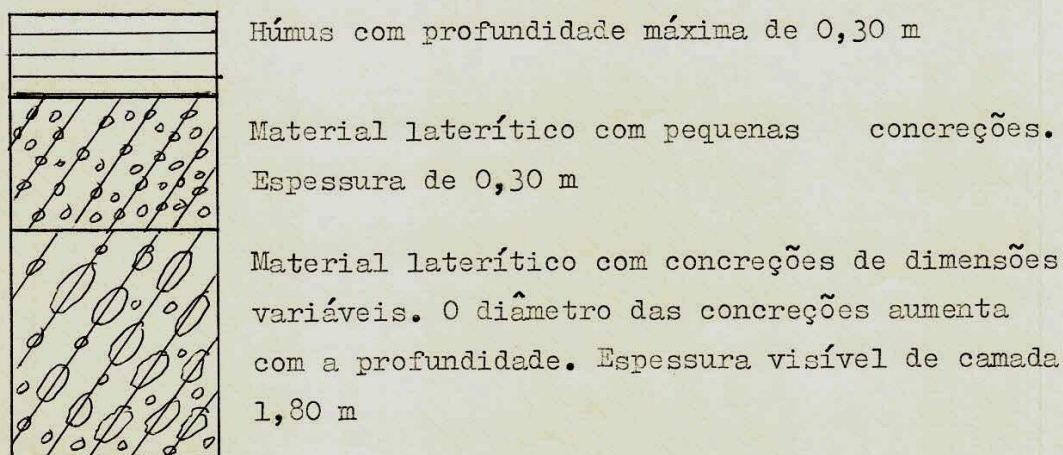


Figura 6 - Jazida Vila Sarney

✓

De acordo com o Mapa Exploratório de solos elaborado pelo DNPM para o Programa Integração Nacional e a SUDENE, o solo da Jazida "Vila Sarney" pode ser classificado como CL6 (Solos concrecionários lateríticos, latossolo vermelho-amarelo e areias quartzosas). Esta unidade de mapeamento é constituída de solos de textura argilosa e arenosa, médianamente profundos, e profundos bem arenados, estrutura indiscriminada e maciça.

#### 1.2.6.4 - Clima e Precipitação

Bioclimaticamente, utilizando a classificação de Gaussen, podemos classificar a região onde está inserida a jazida "Vila Sarney" no grupo 4 cTh, região xeroquimênica, sub-região termoxeroquimênica de caráter atenuado denominado no Brasil de "Tropical Quente de Seca Atenuada", com o valor do índice xerotérmico variando de 40 a 100 sendo a temperatura do mês mais frio superior a 15°C e apresentando de 3 a 4 meses secos.

O clima xeroquimênico é caracterizado por um período seco nas estações mais quentes e um período úmido bem acentuado e nitidamente marcado por fortes chuvas de verão.

A precipitação média na região é de 1900 mm por ano.

#### 2.0 - Objetivo

Este trabalho tem como objetivo determinar a repetibilidade do ensaio de índice de suporte califórnia (CBR) com mudanças de energias térmicas e mecânica de 06 (seis) solos lateríticos do Nordeste do Brasil, mas, precisamente, dos Estados do Piauí e Maranhã.



✓

Com relação às energias foram fixadas as energias dos Proctor Normal, Intermediário e Modificado (energia mecânica), enquanto que para a energia térmica serão utilizados secagem ambiente e secagem a 110°C. Sendo os corpos de provas ensaiados sem imersão.

### 3.0 - Método

#### 3.1 - Amostras para CBR a Temperatura Ambiente

Os solos foram expostos a temperatura ambiente durante aproximadamente 6 horas, em seguida peneirados na peneira de 19 mm.

#### 3.2 - Amostras para CBR a Temperatura de 110°C

Foram inicialmente secas ao ar durante 6 horas, depois peneirados na peneira 19 mm, em seguida colocados na estufa durante 48 horas, tempo necessário para "estabilização da umidade", segundo ensaios preliminares.

#### 3.3 - Moldagem dos Corpos de Prova

A moldagem dos corpos foi feita de acordo com o método DNER-ME 49-74, diferindo na preparação das amostras em virtude da grande quantidade de concreções. Foram definidos 5 pontos na curva de compactação e para cada ponto foram moldados 3 corpos de prova (veja gráficos anexo).

#### 3.4 - Rutura dos Corpos de Provas

Após a moldagem, os corpos de prova foram rompidos

imediatamente, com velocidade de 1,27 mm/min

### 3.5 - Precisão dos Valores Obtidos

As curvas  $\gamma'_s$  x U e CBR x U foram traçadas com médias dos valores obtidos (veja fichas anexa). Foram adotados os seguintes critérios:

Para umidade : 5%

Para  $\gamma'_s$  : 5%

Para CBR : 10%

Umidade (U) : Variação com relação a média 5%

$\gamma'_s$  : Variação com relação a média 5%

CBR : Variação com relação a média 10%

Os valores que diferiam dos critérios adotados em relação a média, foram desprezados.

### 4.0 - Resultados

Os resultados obtidos são apresentados nos gráficos anexos.

### 5.0 - Conclusão

Os resultados obtidos mostraram que os valores de CBR determinados à  $\gamma'_{max}$  x  $U_{ot}$  aumentaram com o aumento da energia mecânica.

Estas conclusões foram baseadas nos solos seco ao ar (temperatura ambiente).

Observou-se que os valores das massas específicas aumentaram, enquanto os teores de umidade diminuíram.

Verificou-se que os efeitos de secagem foram considerados isoladamente para as respectivas variações de energia



✓

gia do Proctor Normal ao Modificado.

Com relação à temperatura de  $110^{\circ}\text{C}$  considerando-se esta temperatura de secagem isolado, para mesma energia de compactação, observa-se que os valores dos CBR's tendem a diminuir com o aumento da temperatura.

Os tratamentos térmicos, até agora induzidos tendem, para uma mesma energia de compactação, a diminuir os valores das massas específicas máximas e os correspondentes valores dos teores de umidades.

Em resumo, até o momento observou-se que em geral:

- i) os tratamentos térmicos diminuem (em diferentes graus) os valores dos CBR
- ii) os tratamentos mecânicos tendem a aumentá-los (em diferentes níveis).

Com relação a repetibilidade do ensaio para a determinação do CBR observou-se que o mesmo parece ser repetível em um nível não superior à 10% com poucas excessões.

PICOS - AMBIENTE, SEM IMERSÃO

REGIÃO NOROCCIDENTAL			REGIÃO INTERMEDIÁRIA				REGIÃO SUDOCCIDENTAL			
Um (m)	$\delta^s$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\delta^s$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\delta^s$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)
3,9	1799	26,0		4,0	1876	51,0		4,4	2018	112,4
4,0	1812	27,4		4,6				4,2	1981	105,4
3,8	1779	24,7		3,9	1868	15,9		5,2	2071	114,1
4,3	1805	21,2		4,0	1913	41,9		4,6	2002	117,5
6,1	1857	35,2		6,3	1939	62,4		5,8	2156	146,2
6,3	1859	30,2		6,4	1925	61,5		6,1	2109	149,0
6,0	1857	33,6		6,8	1962	63,3		5,6	2179	143,5
6,0	1855	36,9		6,2	1930	41,1		7,6	2134	110,6
7,8	1935	44,2		8,5	2100	90,0		8,1	2165	102,8
7,0	1948	46,1		7,8	2004	91,6		8,1	2166	100,2
8,0	1978	42,2		8,4	2114	88,5		8,1	2154	106,2
7,5	1879	33,6		8,6	2087	72,2		10,3	2175	101,9
9,8	1998	38,4		10,4	2025	40,2		10,0	2122	17,4
9,8	1993	35,7		9,5	2124	41,9		9,1	2133	16,8
9,2	2005	37,6		10,8	1977	38,5		10,8	2112	18,1
9,8	1890	39,2		10,0	2073	28,8		31,3	1885	5,8
11,0	1952	7,8		11,6	2044	5,6		11,6	2058	2,8
11,2	1901	8,3		11,6	2088	5,5		11,5	2041	2,1
12,5	1964	7,4		11,6	2099	5,8		11,7	2058	3,4
10,9	1941	4,7		12,3	2019	2,5		13,7	2075	8,3

OBS:

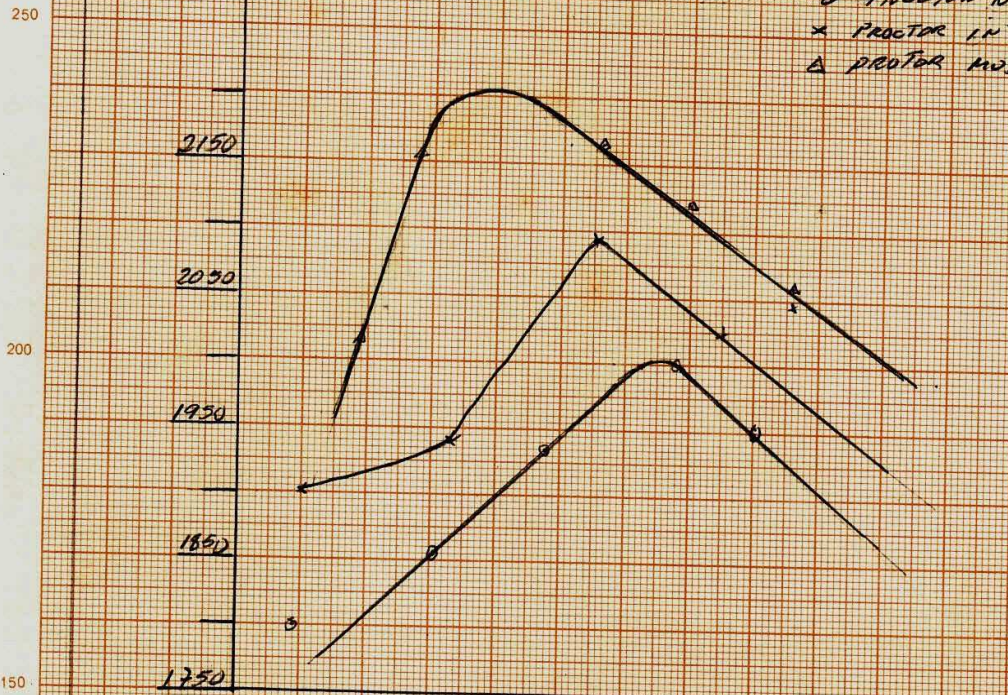


SOLO PIPÍ AMB. S/E

SOLO PIPÍ  
SECAGEM AMBIENTE

LEGENDA:

- PROCTOR NORMAL
- × PROCTOR INTERM.
- △ PROCTOR MODIF.



RELAÇÃO UMIDADE (U) VS. MASSA ESPECÍFICA  
APARENTE SECA ( $\gamma_s$ ) E RELAÇÃO ÍNDICE DE  
SUPPORTO CALIFÓRNIA (CBR) S/E E UMIDADE (U)





PICOS - 110°C

LAYER ORIGINAL			PROCTOR STANDARD FIELD				PROCTOR 100% TO 50			
WT (%)	γ <sub>d</sub> (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	WT (%)	γ <sub>d</sub> (Kg/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	WT (%)	γ <sub>d</sub> (Kg/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)
7,2	1944	37,6		6,6	2044	104,0		5,1	2058	190,3
7,2	1980	30,4		6,6	2039	99,2		5,3	2058	184,6
7,2	2193	36,0		6,6	2049	58,5		6,0	2012	156,4
7,3	1908	39,1		6,7	1877	108,9		4,9	2058	196,0
9,1	1987	40,1		8,9	2097	55,0		6,9	2157	127,2
8,9	1710	41,2		9,2	2126	34,0		7,0	2148	166,3
8,0	1999	34,0		7,9	1861	54,2		7,5	2263	120,0
9,3	1975	39,0		8,6	2068	55,7		6,8	2166	134,3
9,8	1990	38,0		9,8	2080	17,2		8,2	2184	98,0
9,4	1915	36,5		9,1	2060	18,9		8,2	2173	98,9
9,8	1983	19,3		9,8	2100	15,4		8,1	2195	97,1
9,7	1998	39,6		9,8	1926	13,9		8,6	2044	55,4
11,0	1965	6,3		10,6	2092	10,8		9,4	2139	64,4
11,0	1954	6,3		10,4	1877	10,4		9,6	2168	52,0
11,1	2013	10,4		10,9	2067	11,1		9,3	2110	76,8
11,6	1976	6,3		9,0	2116	19,2		8,9	2098	100,2
13,0	1837	4,0		12,8	1897	3,4		10,4	2083	25,3
13,1	1796	3,8		12,8	1740	3,1		10,5	2077	24,5
10,6	1878	11,3		12,7	1841	7,2		10,4	2122	26,1
12,8	1745	4,3		12,5	1954	3,6		10,4	2089	17,4

OBS:

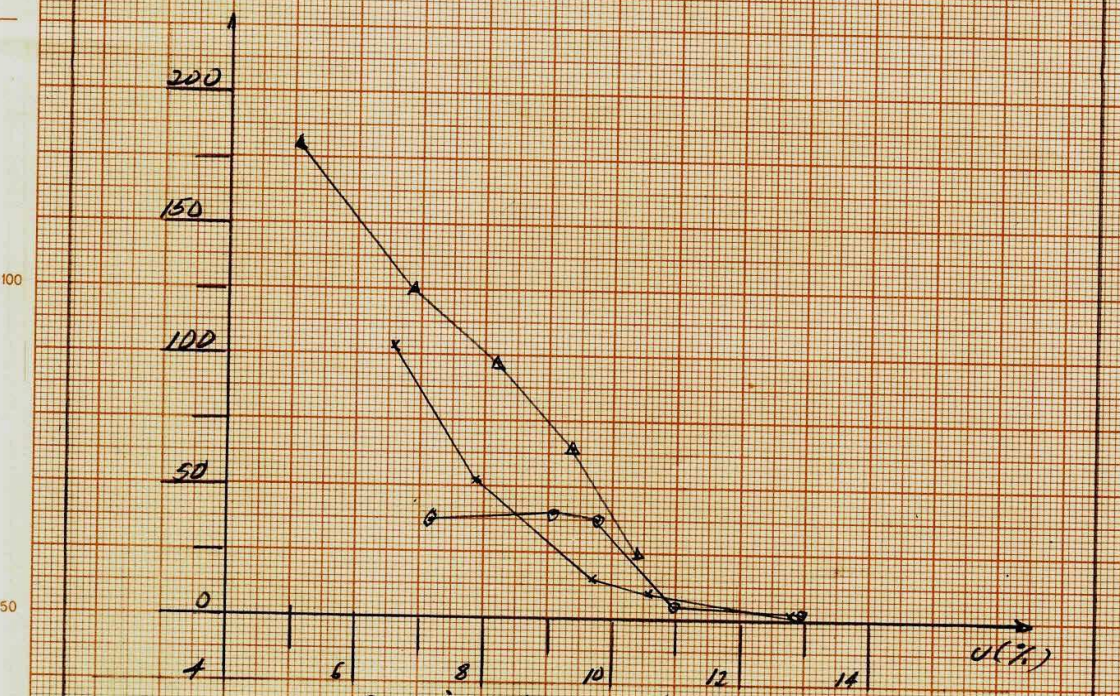
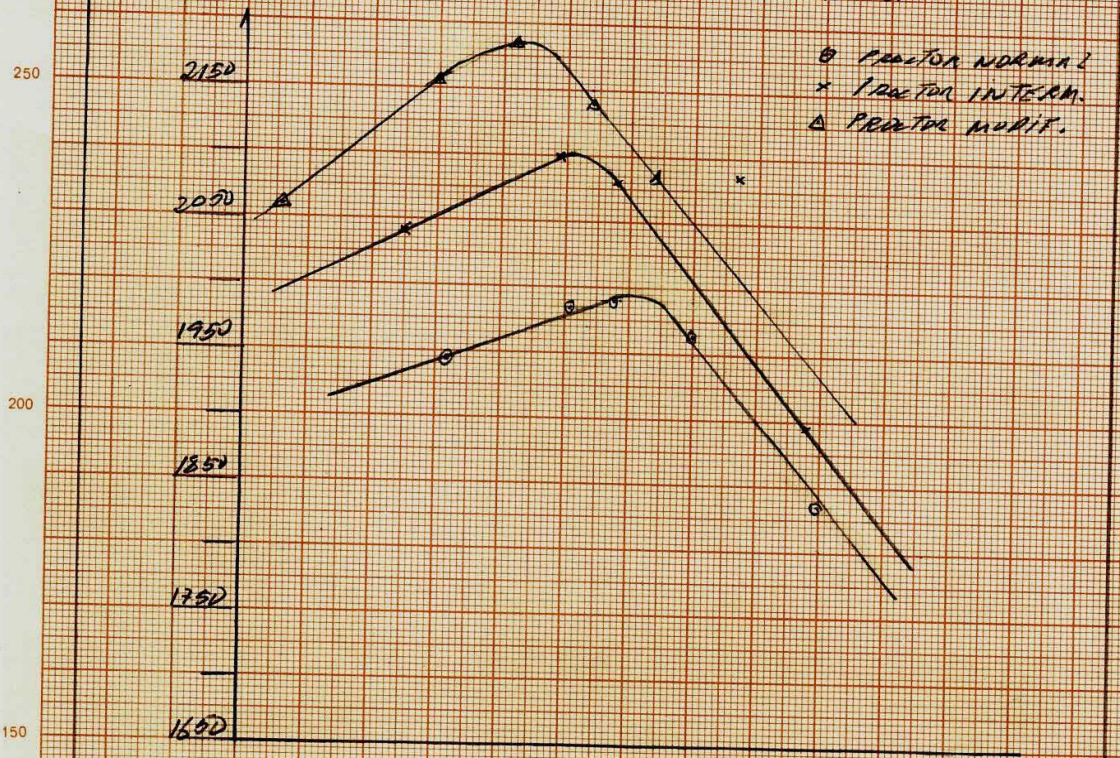


SOLO PIFI : 110°C

SOLO PIFI  
SELAGEM 110°C

LEGENDA

- ⊙ PRATOR NORMAL
- + PRATOR INTERM.
- △ PRATOR MUIT.



RELAÇÃO UMIDADE (U) VS MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA ( $\rho_s$ ) E RELAÇÃO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (C.B.R.) S/E E UMIDADE (U)





TERESINA, SECAGEM AMBIENTE - 110°C

DETERMINAÇÃO			ANÁLISE DE UMIDADE				ANÁLISE DE CINZAS			
UM (1)	UM (Kg/m <sup>3</sup> )	UM (%)	UM (2)	UM (%)	UM (Kg/m <sup>3</sup> )	UM (%)	UM (%)	UM (%)	UM (%)	
7,1	1639	28,9		8,0	1727	56,6		8,2	1808	63,4
7,2	1642	27,6		8,0	1713	56,0		8,3	1805	61,2
7,0	1661	24,9		8,0	1741	57,3		8,6	1810	112,3
7,0	1613	30,2		8,0	1676	49,1		8,1	1681	65,7
10,0	1685	31,2		10,0	1676	62,8		10,6	1926	72,4
10,2	1695	31,7		10,0	1655	60,1		11,2	1939	69,1
9,9	1876	30,8		10,1	1682	46,1		10,4	1833	82,9
10,0	1617	21,6		10,0	1891	65,2		10,7	1913	101,4
13,5	1737	26,6		14,0	1878	41,4		13,8	1959	66,1
13,6	1759	19,7		14,0	1798	30,1		13,8	1975	66,8
13,5	1733	25,6		14,0	1895	40,9		13,9	1942	65,4
12,6	1713	27,6		14,1	1860	41,9		13,4	1959	53,0
17,4	1786	3,1		17,0	1846	6,9		16,6	1832	5,6
17,3	1806	2,8		17,0	1854	7,3		16,7	1825	9,0
17,3	1766	3,2		17,5	1906	6,5		17,5	2081	6,0
17,5	2004	3,0		17,0	1838	3,9		16,5	1838	5,1
20,9	1683	1,0		19,0	1751	0,8		20,6	1712	1,1
21,0	1697	1,0		19,0	1746	0,8		20,7	1654	1,0
20,0	1662	1,0		19,5	1674	1,2		19,9	1721	2,1
20,8	1690	1,0		19,0	1756	0,7		20,4	1703	1,2

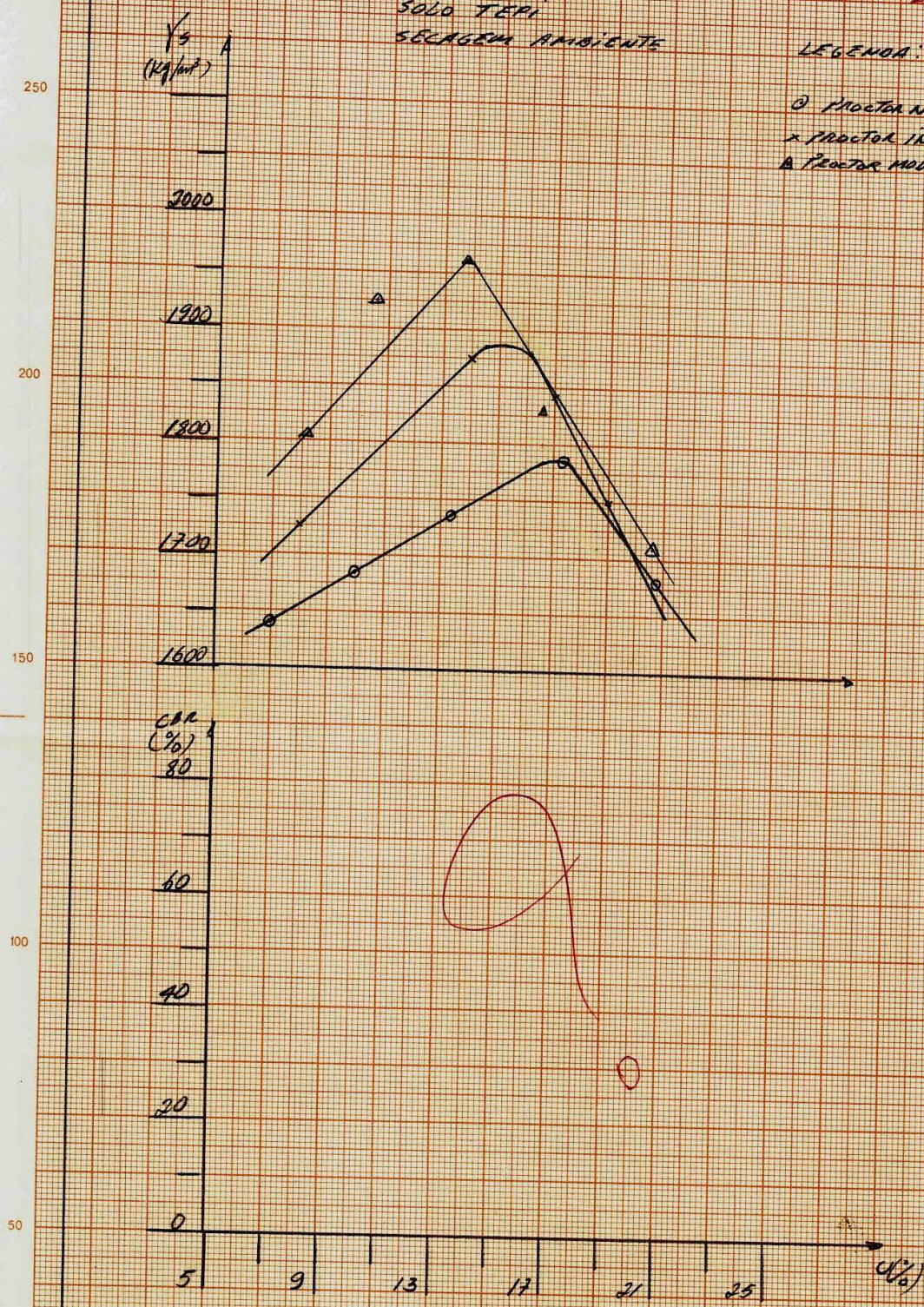


TEPI 5/E AMBIENTE

SOLO TEPI  
SECAÇÃO AMBIENTE

LEGENDA:

- PROCTOR NORMAL
- x PROCTOR INTERM.
- △ PROCTOR MODIF.



RELAÇÃO UMIDADE (U) VS. MASSA ESPECÍFICA  
APARENTE SECA ( $\gamma_s$ ) E RELAÇÃO ÍNDICE DE SUPOR-  
TE CALIFÓRNIA (CBR) 5/E E UMIDADE (U).



TEREZINA - 110°C

TEMPERATURA			UMIDIDADE RELATIVA (%)			VELOCIDADE DO VENTO (km/h)		
TEMPERATURA (°C)	UMIDIDADE RELATIVA (%)	VELOCIDADE DO VENTO (km/h)	TEMPERATURA (°C)	UMIDIDADE RELATIVA (%)	VELOCIDADE DO VENTO (km/h)	TEMPERATURA (°C)	UMIDIDADE RELATIVA (%)	VELOCIDADE DO VENTO (km/h)
12,6	1680	62,9	13,0	1776	70,0	12,1	1858	93,4
12,7	1755	61,6	13,2	1809	70,0	12,0	1744	86,6
11,9	1644	64,2	12,9	1743	65,3	12,1	1841	100,2
12,4	1716	69,0	13,0	1664	70,0	12,1	1875	154,0
13,6	1721	32,5	11,2	1738	123,6	13,3	1922	103,1
13,9	1704	26,1	11,3	1759	66,6	11,9	1926	49,9
13,6	1738	17,4	11,1	1717	134,3	13,0	1914	88,9
13,2	1795	38,9	11,8	1815	113,0	13,6	1926	117,3
15,3	1794	5,9	14,9	1861	46,2	14,9	1914	8,0
15,4	1701	1,5	15,0	1812	32,4	15,0	1931	8,2
15,4	1777	6,2	13,9	1868	75,1	14,3	1897	7,7
15,1	1811	5,6	14,9	1854	48,0	14,8	1813	3,0
17,5	1775	2,2	16,6	1860	10,0	16,0	1791	6,2
17,2	1560	2,2	16,4	1866	9,5	15,7	1787	6,1
17,8	1777	2,2	16,7	1795	10,0	17,3	1795	3,6
16,5	1773	3,7	16,4	1853	10,0	16,2	1704	6,4
20,6	1704	1,2	18,6	1736	3,2	17,6	1754	2,2
19,1	1704	1,0	19,2	1751	5,9	17,4	1995	2,0
20,7	1703	1,4	18,8	1613	3,0	19,4	1793	2,5
20,4	1646	1,1	18,5	1722	3,4	17,7	1799	1,0

OBS:

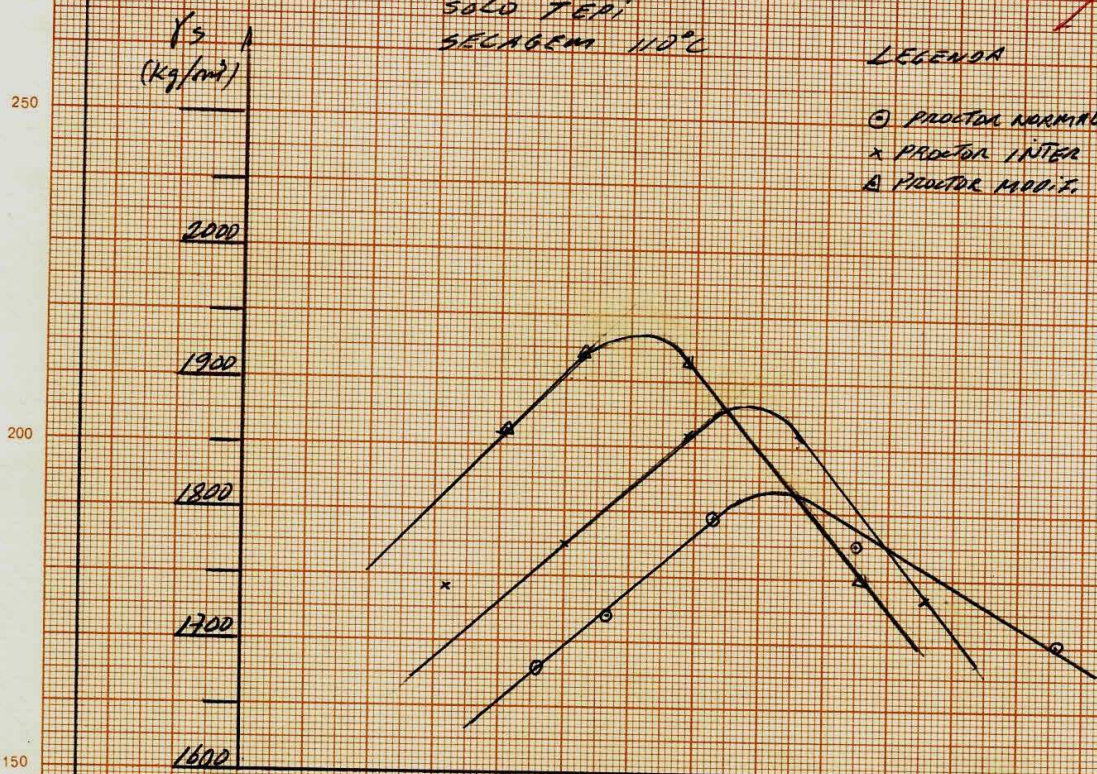


TEPI, 110°C

SOLO TEPI  
SECAGEM 110°C

LEGENDA

- PROCTOR NORMAL
- x PROCTOR INTER
- △ PROCTOR MOD.F.



RELAÇÃO UNIFORME (U) Vs. MASSA ESPECÍFICA APM-  
RENTE SECA (γs) E RELAÇÃO ÍNDICE DE SUPOR-  
TE CALIFÓRNIA (CBR) E UNIFORME (U).

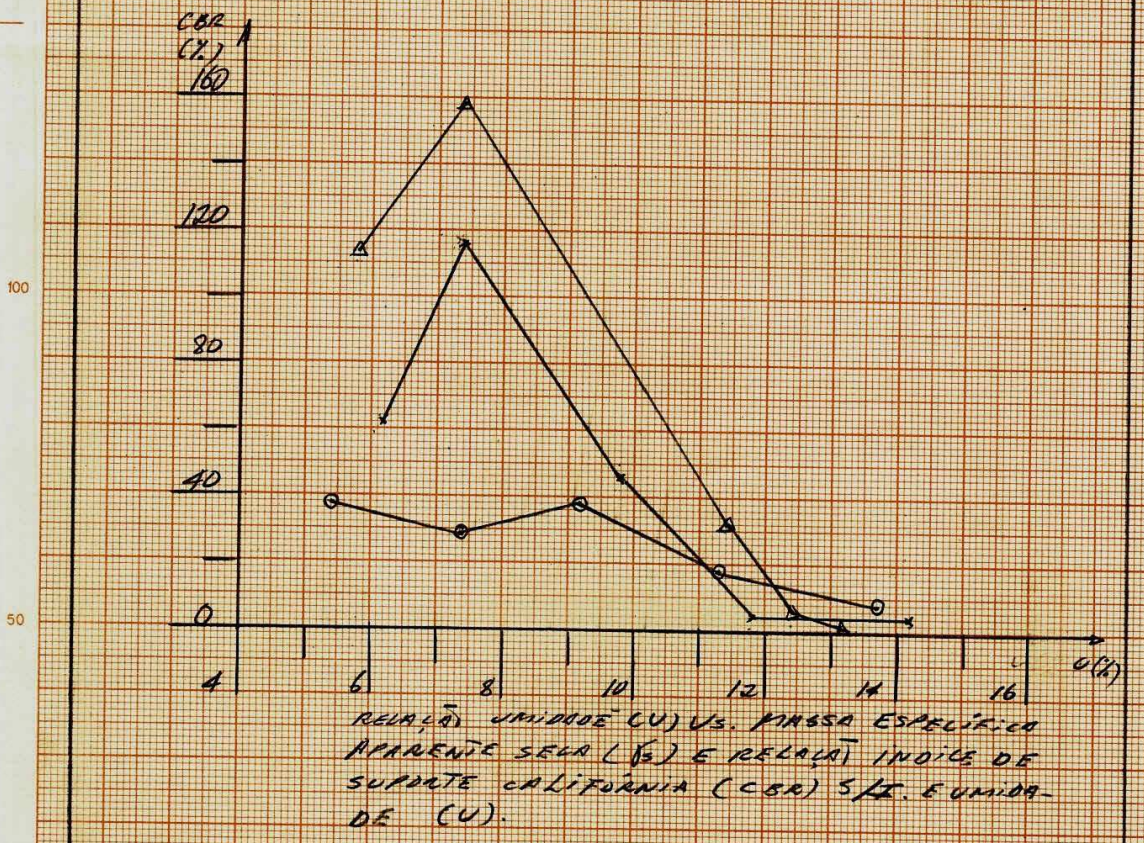
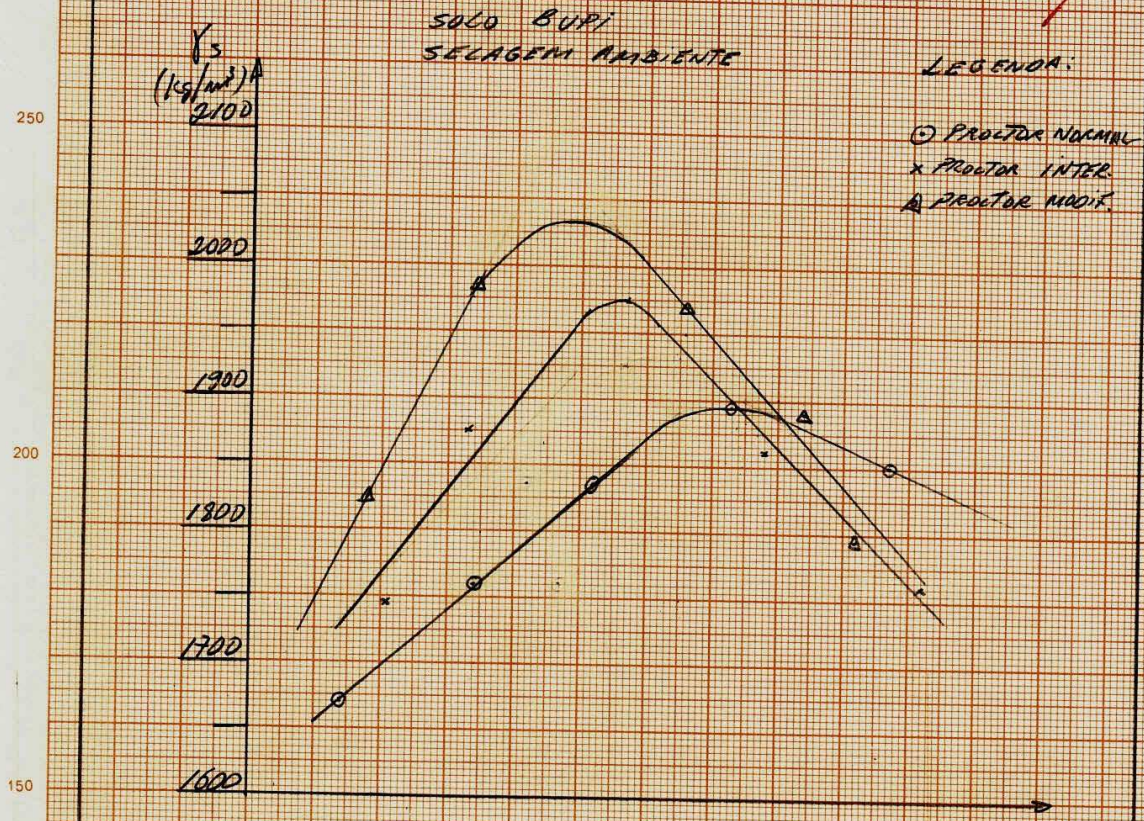


BURITI DOS LOPES - AMBIENTE - SEM IMERSÃO

TIPO NORMAL			PROEITO IMIT MEDIANO				PROEITO MEDIO LARGO			
Alt (m)	$\gamma_s$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\gamma_s$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\gamma_s$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)
5,4	1771	37,1		6,2	1845	62,5		5,8	1928	112,5
5,6	1776	40,8		6,1	1852	62,6		5,9	1865	83,6
5,3	1841	37,4		6,3	1809	62,4		5,8	1785	106,1
4,7	1766	36,8		5,4	1838	75,9		8,1	1990	118,9
7,4	1861	31,1		7,3	1974	117,6		7,4	2085	158,0
8,0	1795	30,6		7,4	2025	118,0		7,5	2068	160,9
7,7	1827	31,6		7,2	1999	106,1		7,4	1973	155,0
7,1	1895	26,9		6,6	1949	117,2		10,6	2102	30,6
9,2	1940	37,4		9,8	2076	45,0		10,5	2066	32,5
10,5	1880	36,4		9,9	2042	94,7		10,4	2010	35,5
9,5	1920	38,3		9,8	1574	41,7		10,4	2045	29,5
9,0	1959	46,5		9,1	2110	48,2		10,6	2088	5,6
11,3	1994	18,6		11,8	1956	4,4		12,4	1990	5,6
12,0	1971	9,5		8,0	2032	4,3		12,0	2039	5,6
11,5	1904	19,9		12,0	1941	4,4		13,9	1559	5,6
11,1	2016	17,2		11,5	1971	7,7		12,7	1942	1,8
13,7	1948	7,8		14,2	1854	4,0		13,2	1896	1,6
14,0	1928	8,3		14,2	1835	4,6		13,1	1873	1,5
13,4	1967	4,1		14,6	1708	1,6		13,2	1919	1,8
12,9	1833	7,2		14,3	1874	3,3		13,6	1987	7,5



SOLO BURITI, AMBIENTE 5/II





BURITI DOS LOPES - 110°C

DADOS GERAIS			FATOR DE INFLUÊNCIA				DADOS DE MEDIÇÃO			
Um	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	DBP (%)	UT (%)	Um (%)	CS (%)	DBP (%)	UT (%)	Um (%)	CS (%)	
6,4	1837	6,8		4,5	1933	99,1		5,2	2002	129,0
6,4	1853	7,7		4,6	1955	69,7		5,2	1999	165,4
6,0	1901	6,0		4,8	1911	96,2		5,1	1934	122,0
6,3	1821	5,4		4,4	2039	102,0		5,9	2004	136,0
8,6	1934	18,4		7,4	1994	92,8		7,4	2085	130,2
8,6	1924	14,0		7,5	1996	67,3		7,3	2102	136,6
8,9	1953	17,9		7,8	1985	98,3		7,5	2039	123,7
8,5	1926	19,0		7,3	2002	67,4		8,0	2068	175,4
10,8	1948	31,0		8,4	2052	73,0		10,4	2071	40,2
10,7	2014	30,0		8,2	2090	91,3		10,5	2050	27,1
10,8	1947	32,0		8,7	2034	70,2		9,1	2109	39,8
10,1	1950	42,8		9,2	2032	75,9		10,3	2092	40,5
12,6	1935	37,2		10,4	2026	18,2		11,8	2038	7,0
12,7	1950	43,5		10,6	2032	17,0		12,0	2062	6,7
12,5	1920	38,0		9,4	2020	12,7		11,5	1995	6,0
12,2	1893	36,5		10,1	2026	19,3		10,6	2014	7,2
13,2	1924	1,0		12,2	1960	5,9		13,4	1938	2,3
13,3	1869	3,4		10,8	1971	6,8		13,8	1950	3,0
12,7	1922	1,0		12,1	1954	5,9		13,0	1999	2,6
13,2	1926	1,1		12,4	1955	5,9		12,6	1926	2,0

DADOS

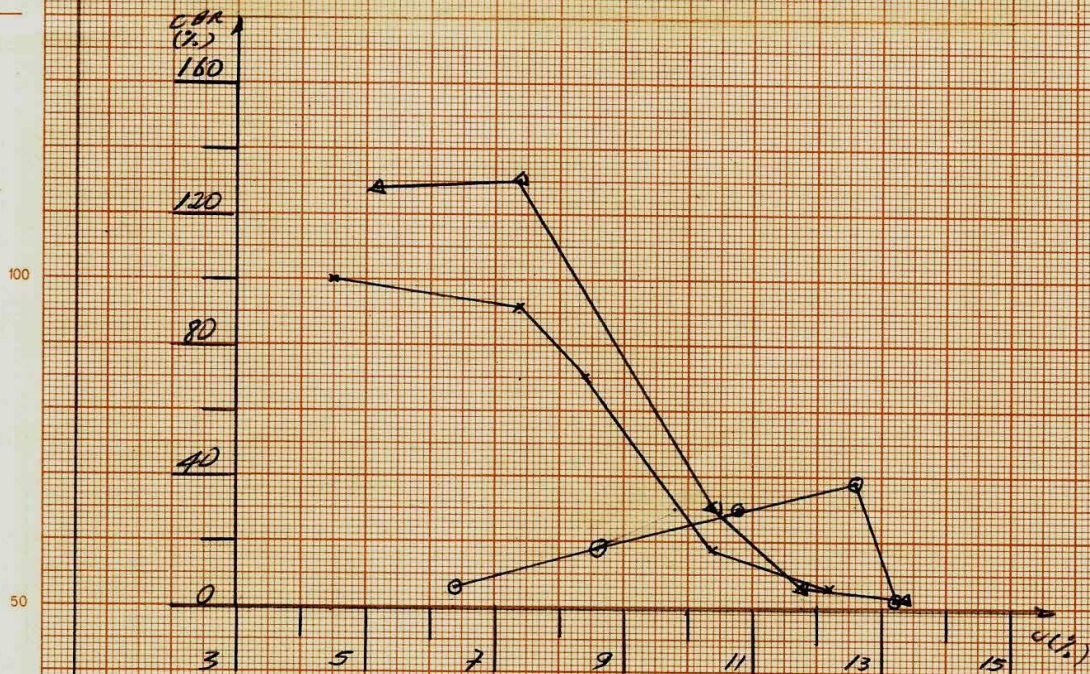
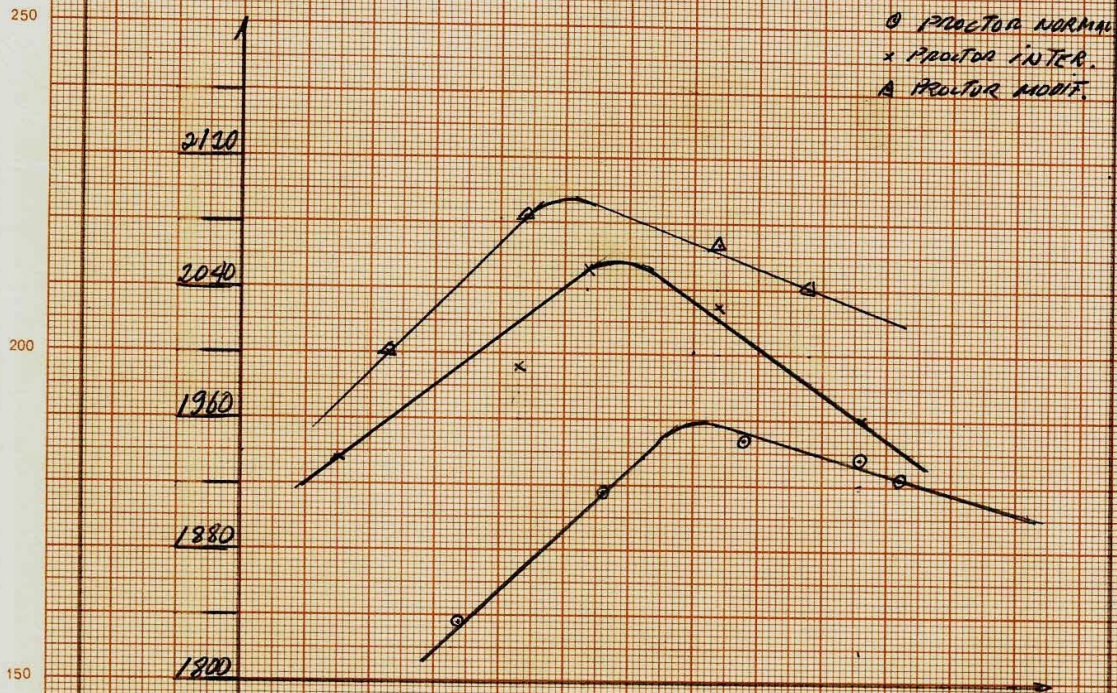


SOLO BURITI, 110°C

SOLO BUPI  
SEGGEM 110°C

LEGENDA:

- PROCTOR NORMAL
- × PROCTOR INTER.
- △ PROCTOR MODIF.



RELACÃO UNIDADES (U) VS. MASSA ESPECÍFICA  
APARENTE SECA ( $\gamma_s$ ) E RELACÃO ÍNDICE DE  
SUPORTE CALIFORNIA (CBR) S/D E UNIDADES (U).





PRESIDENTE DUTRA - AMBIENTE SEM IMERSÃO

SOLICIT. NORMAL			PROCTER INTERMEDIÁRIO				PROCTER MEDIO			
Um (%)	$\gamma_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	Um (%)	Um (%)	$\gamma_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	Um (%)	Um (%)	$\gamma_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)
11,0	1582	23,8		10,8	1677	80,9		9,6	1808	79,4
11,0	1622	26,8		9,2	1673	42,4		9,8	1808	76,1
10,9	1542	42,9		11,0	1681	83,9		10,7	1807	125,1
11,8	1857	20,9		10,5	1767	77,9		9,5	1862	82,6
12,6	1738	29,6		12,3	1832	57,1		11,2	1878	133,5
12,7	1758	29,4		12,3	1820	57,1		11,9	1891	116,6
12,6	1585	29,9		13,0	1845	57,1		11,0	1875	139,4
11,1	1719	18,4		12,3	1800	78,1		11,5	1868	127,6
13,1	1897	13,8		13,1	1980	20,8		12,0	1968	95,4
13,2	1905	13,6		13,1	1993	22,5		12,2	1972	99,3
13,0	1912	14,1		13,2	1966	19,2		11,9	1964	91,4
14,4	1885	10,2		14,0	1910	9,0		11,2	1859	127,1
14,5	1842	8,7		14,4	1888	38,0		13,4	1966	57,4
14,6	1800	9,7		14,6	1882	38,9		13,6	1960	18,0
14,4	1884	7,7		14,2	1895	37,1		13,2	1969	64,6
13,4	1605	48,4		12,8	1946	30,2		12,7	1969	50,3
15,8	1773	13,8		17,2	1840	2,8		14,4	1926	9,2
16,0	1703	13,2		17,4	1810	2,6		15,5	1907	8,0
15,8	1765	4,4		17,0	1870	4,1		14,2	1921	10,5
15,5	1781	7,3		17,5	1779	2,9		14,5	1951	14,3

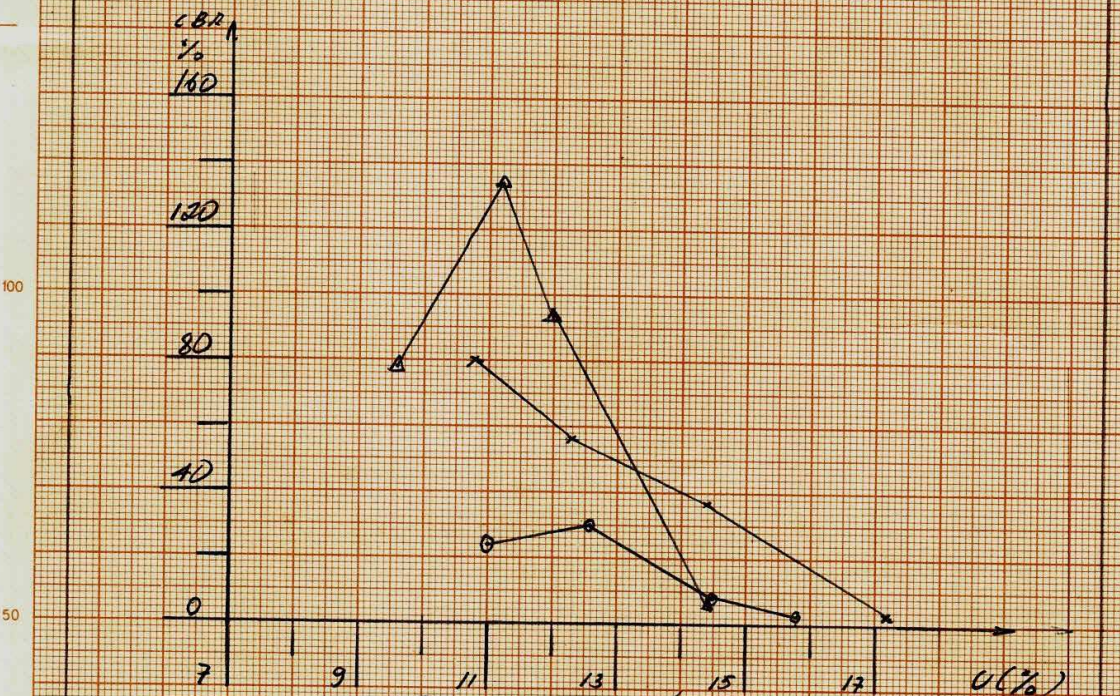


SOLO PRES. DUTRA, AMBIENTE S/I

SOLO PDMA  
SELAGEM AMBIENTE

LEGENDA:

- PROCTOR NORMAL
- x PROCTOR INTERNA
- △ PROCTOR MODIF.



RELAÇÃO UMIDADE (U) vs. MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA (Gs) E RELAÇÃO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (C.B.R.) S/I E UMIDADE (U)



PRESIDENTE DUTRA - 110°C

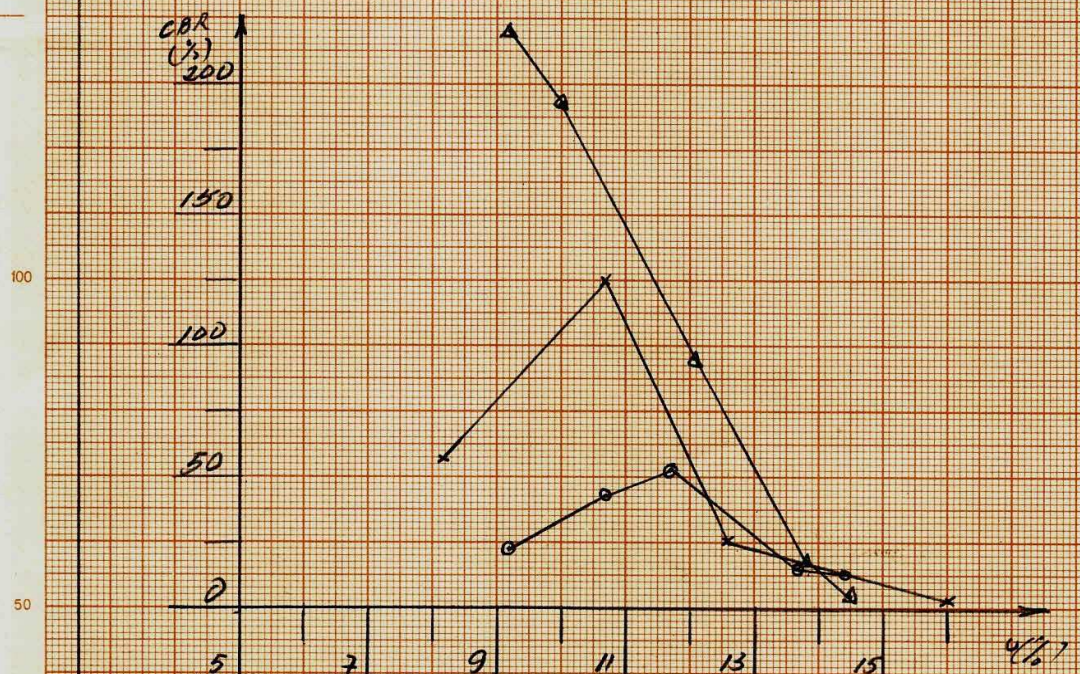
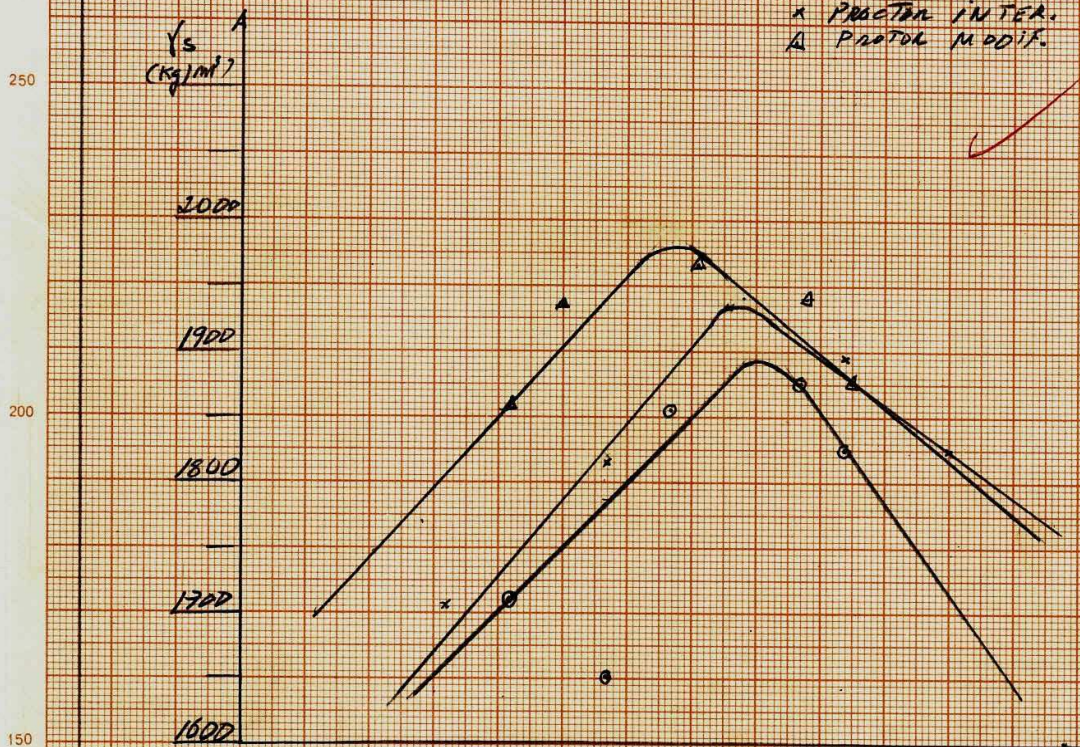
DETEE NORMAL			PROCTUR IMMEDIATEARIU				PROCTUR POCURT			
Um	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)
10,7	1652	43,0		8,2	1706	56,8		9,2	1855	221,1
10,7	1669	43,3		8,2	1725	57,9		9,0	1795	222,7
10,7	1636	42,6		8,1	1886	55,7		9,6	1824	222,7
10,6	1703	65,3		8,6	1785	61,6		9,3	1886	223,0
11,7	1854	52,6		10,7	1814	125,7		10,0	1936	192,4
11,6	1786	52,9		10,7	1718	122,7		10,7	1869	167,0
11,0	1863	37,8		10,6	1829	131,9		10,0	1931	200,5
10,8	1844	52,3		10,7	1800	122,4		10,0	1941	184,3
13,7	1877	14,6		12,6	1930	24,4		12,1	1966	95,8
13,8	1879	16,6		12,6	1900	24,0		12,1	1937	116,1
13,6	1890	12,5		12,7	1914	25,1		12,5	1836	99,2
13,6	1861	23,6		13,0	1935	23,6		12,1	1996	92,5
14,4	1826	12,0		14,4	1895	9,8		13,8	1940	18,3
13,4	1837	12,3		14,2	1879	9,0		14,6	2075	19,2
14,4	1815	11,8		14,5	1899	18,1		13,8	1919	32,2
14,4	1876	9,5		14,8	1908	10,7		13,7	1962	17,4
9,2	1710	23,0		16,0	1825	4,5		14,5	1876	8,9
9,3	1700	21,3		16,0	1847	3,0		14,6	1817	10,4
9,9	1821	14,0		16,1	1803	6,0		14,8	1953	9,0
9,0	1721	24,7		16,7	1733	10,8		14,4	1934	8,8



SOLD PRES. OUTRA. 110°C

SOLD PDMA  
SECABEM: 110°C

LEGENDA:  
 ○ PROCTOR NORMAL  
 × PROCTOR INTER.  
 ▲ PROCTOR MODIF.





VARGEM GRANDE, AMBIENTE SEM IMERSÃO

MATER. ORIGINAL			PRODUTOR: JUNE FOLDARIU				MATER. DE FURTO: J. S. S.			
Um (kg)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	DBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	DBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	DBR (%)
8,8	1660	24,3		7,5	1778	53,1		6,3	1882	65,8
6,7	1766	24,9		7,7	1771	53,9		6,3	1863	59,0
8,6	1644	16,9		6,8	1860	52,3		6,2	1893	68,2
8,9	1675	23,7		7,3	1786	69,1		6,3	1891	63,4
11,2	1739	30,8		10,6	1925	53,5		8,2	1937	102,9
11,4	1762	24,7		10,7	1910	54,9		8,6	1947	84,7
11,1	1897	31,3		9,8	1887	48,2		8,3	1927	25,3
10,6	1758	30,4		10,5	1966	52,1		8,1	1901	121,1
13,4	1770	18,3		13,2	1947	27,3		11,6	1980	87,1
13,4	1927	17,5		13,0	1927	26,9		10,7	1994	74,7
14,6	1704	18,3		13,4	1950	21,9		11,4	1987	87,1
13,5	1837	18,4		14,4	1963	27,7		11,7	1958	87,1
17,4	1850	4,2		15,2	1958	7,0		14,0	1976	16,6
17,6	1821	3,9		15,4	1929	6,6		13,9	2002	11,3
16,4	1898	4,6		15,1	1985	4,4		14,0	1982	16,6
17,3	1830	6,0		15,2	1959	7,3		14,5	1943	16,6
20,5	1714	1,5		17,4	1881	5,4		17,7	1856	3,1
20,2	1730	1,4		16,6	1877	5,6		17,7	1903	3,2
19,0	1698	1,6		17,4	1876	6,7		16,5	1866	3,0
20,8	1800	0,9		17,4	1891	5,3		17,7	1847	2,3

OBS:

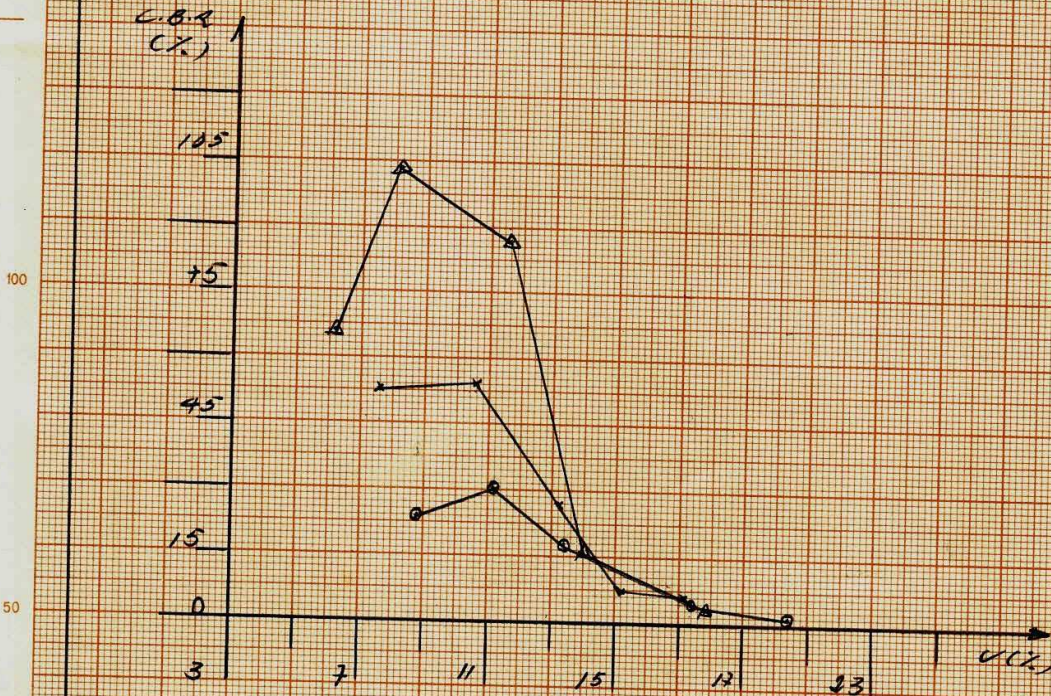
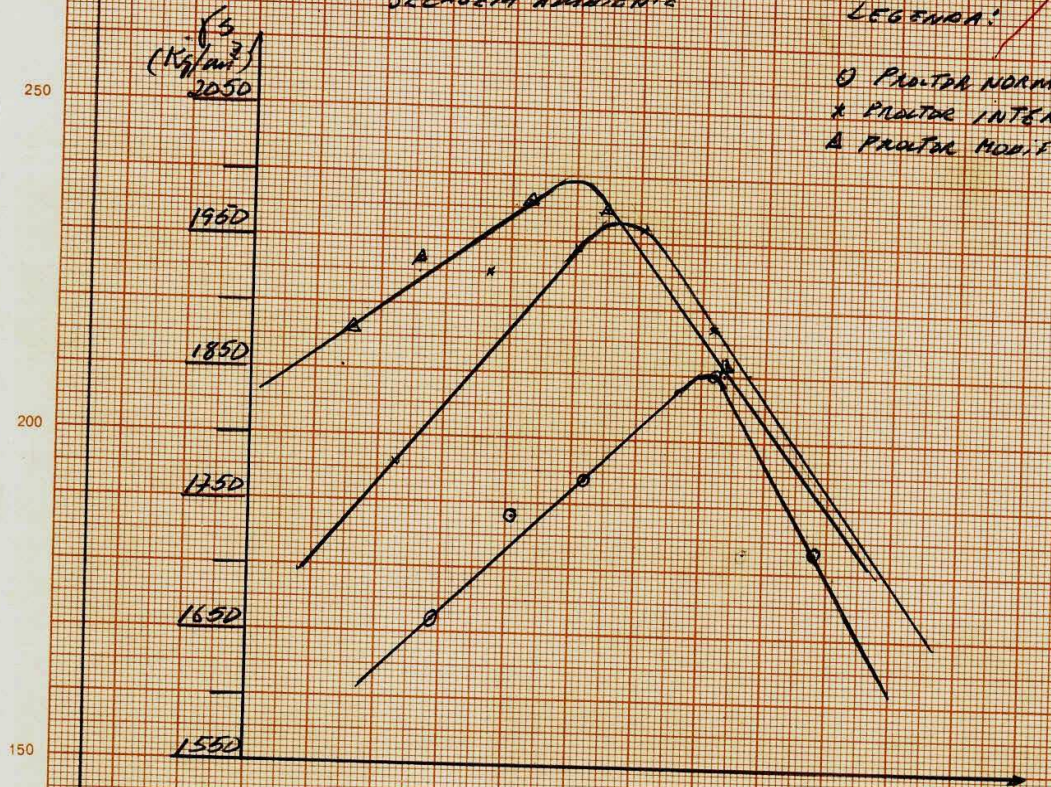


VG MA. AMBIENTE. S/I

SOLO VG MA  
SECAGEM AMBIENTE

LEGENDA:

- PROCTOR NORMAL
- x PROCTOR INTERM.
- △ PROCTOR MOD.F.



RELAÇÃO UMIDADE (L.U.) VS. MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA (γs) E RELAÇÃO INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA (C.B.R.) S/I E UMIDADE (L.U.)





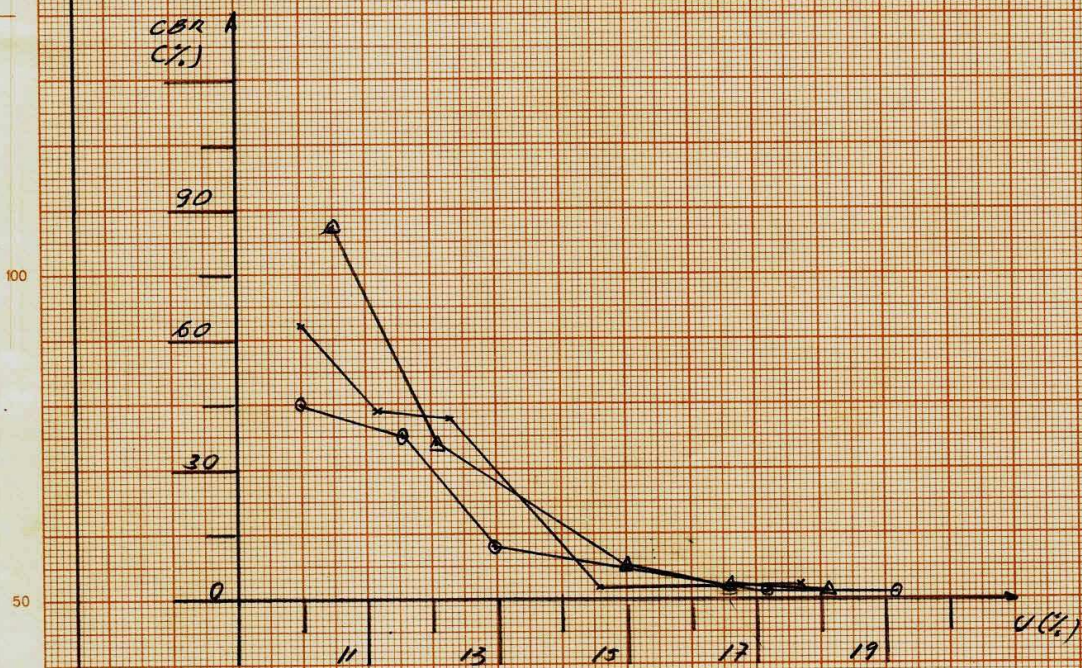
VARGEM GRANDE - 110°C

PERÍODO MENSAL			PERÍODO TOTAL PERÍODO ANUAL			PERÍODO MENSAL		
TEMP. (°C)	Q (kg/m³)	CSH (%)	TEMP. (°C)	Q (kg/m³)	CSH (%)	TEMP. (°C)	Q (kg/m³)	CSH (%)
10,0	1887	45,0	10,0	1873	63,0	10,5	1923	86,3
10,2	1804	47,0	10,0	1888	59,0	10,4	1985	82,2
10,7	1868	43,1	10,1	1858	67,0	10,7	1917	90,4
9,9	1906	77,5	10,5	1803	85,0	10,4	1929	131,0
11,6	1918	38,4	11,2	1922	44,2	12,1	1981	35,5
11,5	1909	40,8	10,9	1910	42,5	12,3	1987	40,5
11,6	1927	38,4	11,0	1983	45,8	12,1	1994	95,1
11,9	1885	38,4	11,4	1934	52,0	12,0	1963	36,5
13,0	1948	12,8	12,4	1968	41,6	15,0	1894	7,4
13,2	1923	7,7	12,0	1990	41,2	15,0	1912	6,7
12,7	1972	13,0	12,9	1946	42,0	15,1	1877	8,1
12,2	1895	12,7	11,1	1901	24,5	15,6	1804	14,5
17,2	1811	2,2	14,6	1888	3,6	16,6	1854	2,7
17,2	1807	2,0	14,2	1890	3,6	16,4	1917	2,6
17,9	1801	1,6	14,9	1886	3,1	17,5	1868	1,8
17,2	1824	2,3	16,1	1814	3,6	16,8	1839	2,8
19,2	1742	0,7	17,7	1830	2,4	17,6	1837	1,8
19,3	1720	1,0	17,7	1861	2,0	17,7	1814	1,8
20,0	1727	0,7	17,0	1701	5,4	17,4	1860	1,8
19,0	1778	0,7	17,7	1799	2,7	16,8	1755	4,4

OBS:



SOLO VGMA, 110°C





VILA SARNEY - AMBIENTE - SEM IMERSÃO

RECIPIENTE NORMAL			PRODUTOR INTERMEDIÁRIO				PRODUTOR FINAL (CUBO)			
Dim (%)	$\delta^3$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\delta^3$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	UT (%)	Um (%)	$\delta^3$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)
10,4	1772	34,1		10,9	1739	46,6		9,1	1864	81,0
10,5	1766	27,2		9,6	1769	77,4		9,2	1898	119,8
10,3	1785	33,7		10,8	1871	43,6		9,1	1830	77,1
9,9	1764	34,5		11,0	1700	49,7		9,1	1394	85,0
13,0	1834	35,2		12,3	1978	15,6		10,5	1996	55,8
11,8	1739	34,0		12,0	1990	16,8		10,4	1982	56,2
13,0	1890	77,2		12,6	1985	14,3		16,6	2005	53,7
13,1	1849	13,6		11,8	1960	13,8		11,3	2001	62,4
13,8	1869	14,2		14,4	1936	3,0		11,2	2037	14,0
12,6	1821	21,3		14,6	1923	3,0		11,0	2038	12,5
13,6	1860	15,4		14,3	1885	2,9		11,3	2026	13,6
14,0	1878	13,1		12,8	1948	5,3		11,4	2048	14,3
15,0	1826	2,2		16,6	1832	1,4		13,6	1977	3,5
18,9	1732	1,7		16,5	1826	1,4		13,6	1931	4,8
15,2	1821	2,7		16,7	1837	1,4		14,1	2023	3,6
14,7	1830	5,2		17,3	1690	1,4		13,5	1801	3,4
19,2	1752	0,7		20,0	1652	0,7		15,0	1873	1,1
19,2	1730	0,7		19,7	1633	0,7		15,0	1878	1,1
19,3	1764	0,6		19,0	1804	0,3		14,9	1990	1,3
19,2	1763	0,7		20,2	1670	0,7		15,0	1868	1,0

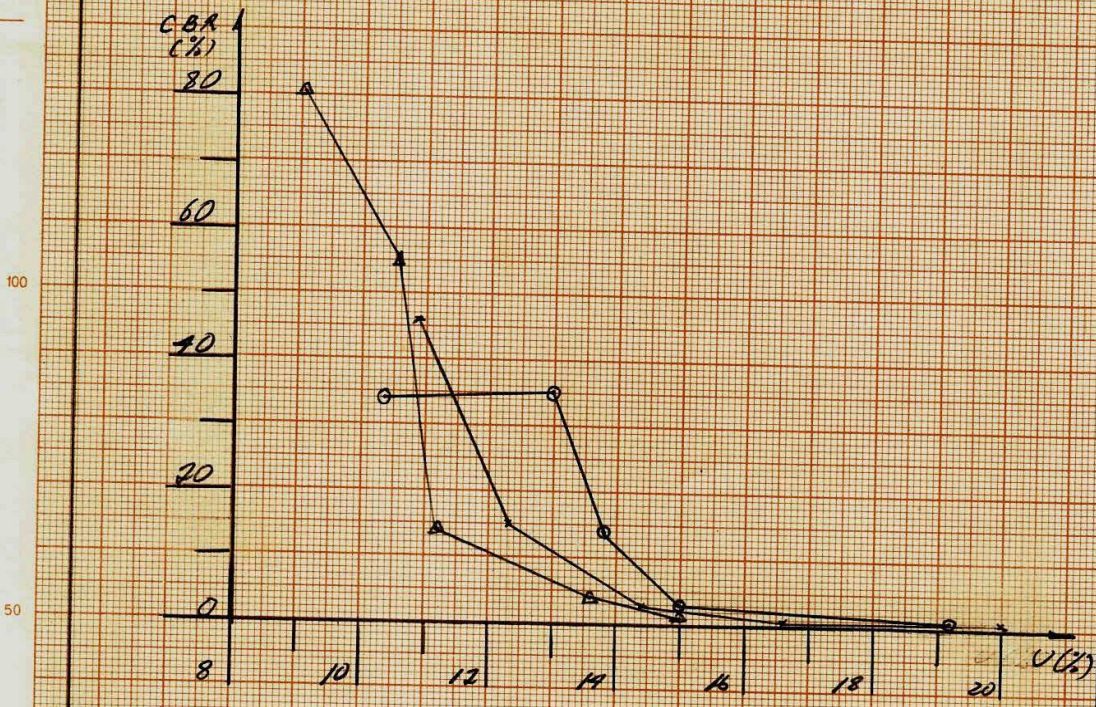
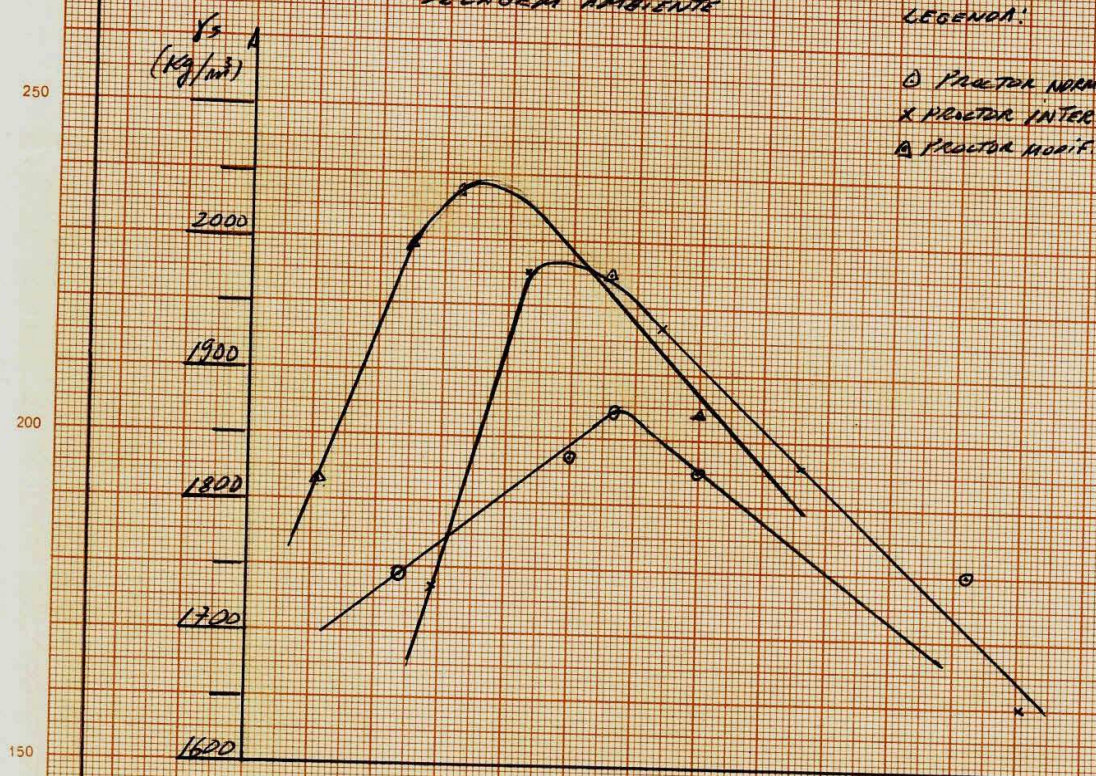


VIA SARNEY, AMBIENTE 5/II

SOLO 1/3 MA  
SELAGEM AMBIENTE

LEGENDA:

- PROCTOR NORMAL
- x PROCTOR INTER.
- △ PROCTOR MODIF.



RELAÇÃO UNIDADE (CU) VS MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA (γs) E RELAÇÃO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) 5/II E UNIDADE (CU).





VILA SARNEY - 110°C

PROFESSOR NUNAL			PROFESSOR INTERMEDIARIA				PROFESSOR MODIFICADA				
Um	$\delta^0$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	Um	$\delta^0$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	Um	$\delta^0$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)	Um	$\delta^0$ (Kg/m <sup>3</sup> )	CBR (%)
8,3	1842	54,6	8,0	1875	101,8	7,2	1918	175,0			
8,2	1858	50,1	8,1	1868	73,7	7,3	1792	166,8			
8,4	1807	59,1	7,9	1896	108,9	9,9	1952	273,1			
7,7	1861	46,8	8,5	1860	94,7	7,0	1885	183,2			
8,9	1891	51,3	8,6	1938	86,2	9,8	2081	113,2			
8,8	1803	22,8	8,7	1952	82,0	8,3	2098	112,5			
9,0	1885	49,5	8,5	1924	90,4	11,2	1977	113,8			
9,0	1897	53,1	8,5	1901	67,7	9,5	2064	145,2			
9,8	1942	38,8	10,6	1980	23,4	11,2	2018	24,8			
9,8	1965	48,0	10,1	1930	24,0	10,7	2053	25,3			
9,8	1920	32,4	10,4	1966	22,6	11,6	1982	24,2			
9,7	1816	49,6	10,7	1995	23,5	12,7	1882	14,3			
10,3	1903	28,4	13,4	1884	3,1	12,7	1955	4,6			
10,0	1900	29,6	13,4	1895	2,7	12,6	1977	4,8			
10,6	1898	25,1	14,0	1873	3,1	12,8	1933	3,9			
9,8	1898	27,2	13,5	1649	3,1	12,3	1858	4,4			
11,6	1868	6,7	14,2	1874	2,2	13,4	1930	3,4			
13,4	1930	8,2	14,0	2097	1,4	13,7	1955	3,8			
11,5	1860	6,8	14,4	1858	2,0	13,2	1833	3,0			
11,6	1877	6,6	13,6	1889	2,5	14,1	1904	5,0			

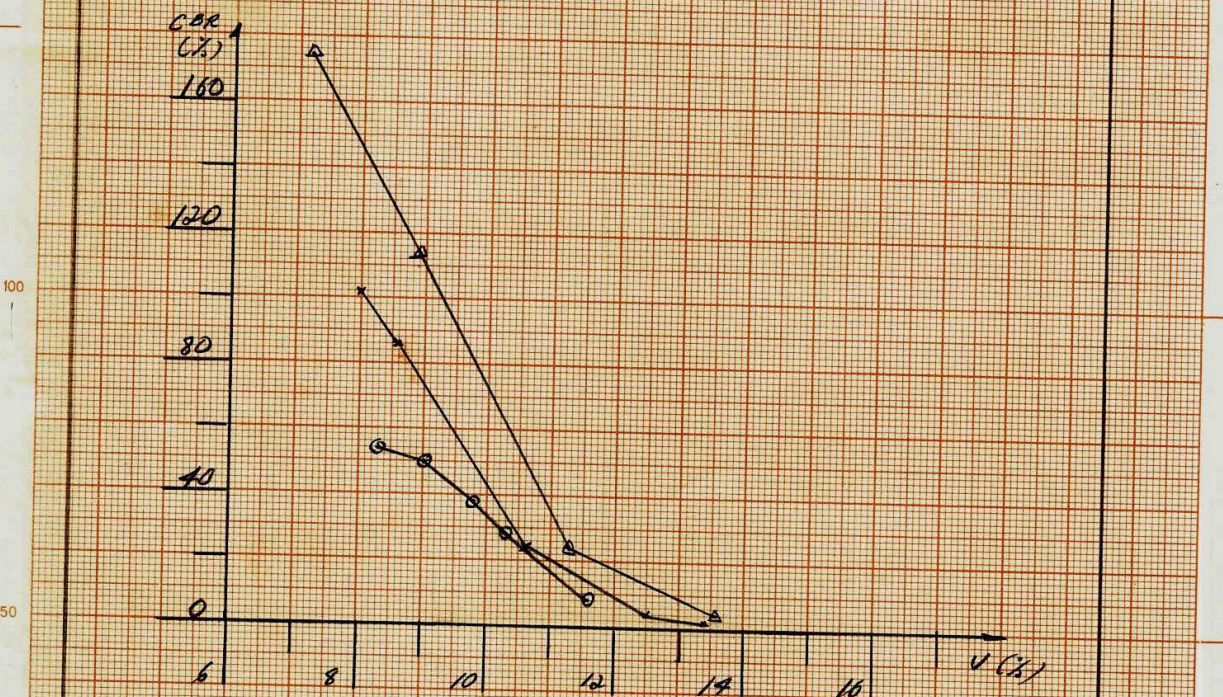
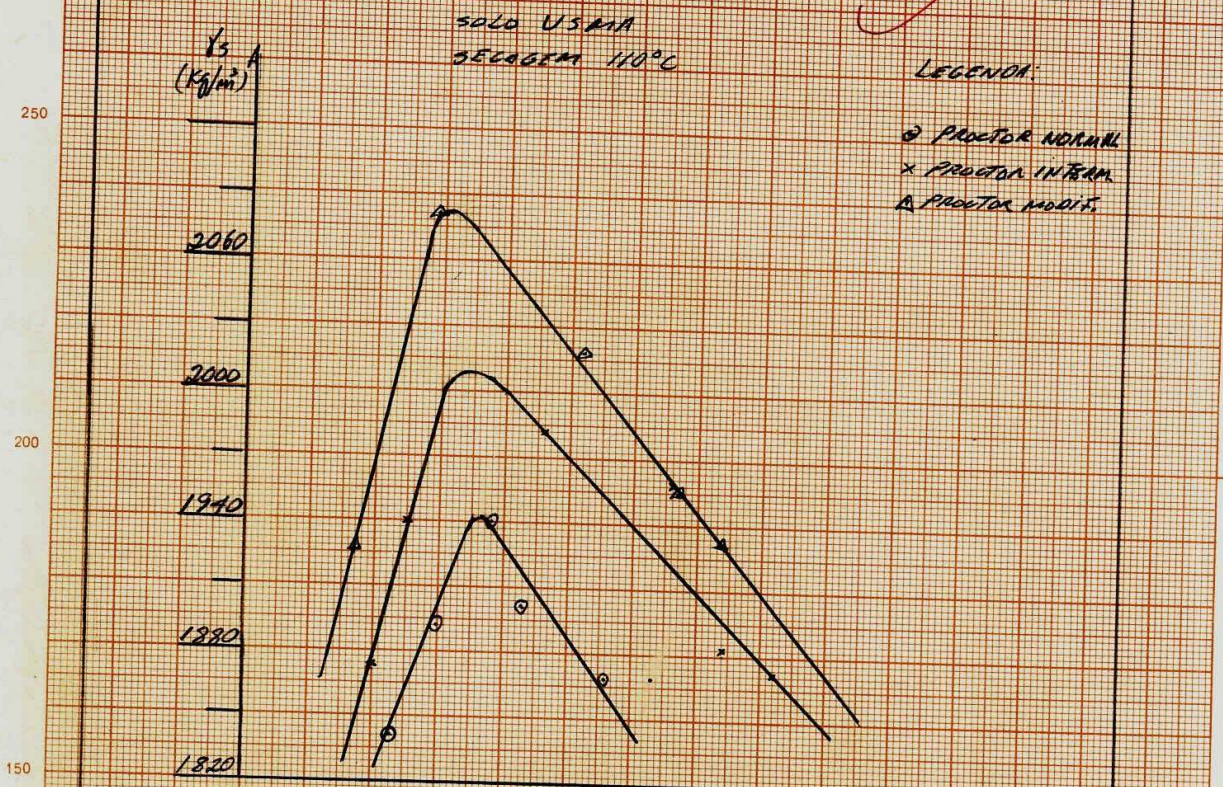


VILA SARNEY, 110°C

SOLO USMA  
SECAGEM 110°C

LEGENDA:

- PROCTOR NORMAL
- x PROCTOR INTERM.
- △ PROCTOR MODIF.



RELAÇÃO UMIDADE (U) Vs. MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA ( $\gamma_s$ ) E RELAÇÃO ÍNDECE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) 5/1 E UMIDADE (U).



SOLO: PICOS (PIPI)

PARAMETRO	SECAGEM AMBIENTE			SECAGEM 110°C		
	$\gamma_s$ (kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>at</sub> (%)	CBR (%)	$\gamma_s$ (kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>at</sub> (%)	CBR (%)
NORMAL	2,000	9,6	38,0	1995	10,0	32,5
INTERMEDIÁRIO	2105	8,7	76,0	2150	9,2	42,5
MODIFICADO	218	7,0	124,0	2185	8,0	102,0

SOLOS: BURITI DOS LOPES (BUPI)

PARAMETRO	SECAGEM AMBIENTE			SECAGEM 110°C		
	$\gamma_s$ (kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>at</sub> (%)	CBR (%)	$\gamma_s$ (kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>at</sub> (%)	CBR (%)
NORMAL	2,000	10,8	23,0	1968	9,5	24,0
INTERMEDIÁRIO	2080	9,5	56,0	2065	8,7	66,0
MODIFICADO	2155	8,7	120,0	2092	7,8	118,0

SOLO: VILA SARNEY

PARAMETRO	SECAGEM AMBIENTE			SECAGEM 110°C		
	$\gamma_s$ (kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>at</sub> (%)	CBR (%)	$\gamma_s$ (kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>at</sub> (%)	CBR (%)
NORMAL	1870	13,8	14,0	1940	9,7	42,0
INTERMEDIÁRIO	1990	13,0	12,0	2.000	9,3	62,0
MODIFICADO	2045	11,7	14,0	2080	8,9	113,0



SOLO: TERESINA (TEPI)

PARAMETRO	SECAGEM AMBIENTE			SECAGEM 110°C		
	$d_s$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>60</sub> (%)	CBR (%)	$d_s$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>60</sub> (%)	CBR (%)
NORMAL	1950	16,0	5,0	1815	16,3	12,0
INTERMEDIÁRIO	1895	15,0	30,0	1880	15,7	26,0
MODIFICADO	1790	13,8	1930	14,0	14,0	60,0

SOLOS: VARGEM GRANDE (VGMA)

PARAMETRO	SECAGEM AMBIENTE			SECAGEM 110°C		
	$d_s$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>60</sub> (%)	CBR (%)	$d_s$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>60</sub> (%)	CBR (%)
NORMAL	1850	17,5	4,5	1947	13,0	13,5
INTERMEDIÁRIO	1965	14,4	15,0	1968	12,4	41,0
MODIFICADO	1990	12,8	52,5	1982	12,1	36,0

SOLO: PRESIDENTE DUTRA (PDMA)

PARAMETRO	SECAGEM AMBIENTE			SECAGEM 110°C		
	$d_s$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>60</sub> (%)	CBR (%)	$d_s$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	U <sub>60</sub> (%)	CBR (%)
NORMAL	1840	14,5	8,0	1895	13,0	27,0
INTERMEDIÁRIO	1980	13,2	48,0	1935	12,7	25,0
MODIFICADO	1995	12,5	82,0	1990	11,5	125,0