

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS

LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

COLABORAÇÃO NO CONTROLE DO ATERRO
DA BARRAGEM DO SALGUEIRO

Estudo realizado para a DIRECÇÃO GERAL
DOS SERVIÇOS HIDRÁULICOS

Lisboa, Dezembro de 1974



MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO SOCIAL E DO AMBIENTE
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

Proc.53/1/5019

COLABORAÇÃO NO CONTROLE DO ATERRO
DA BARRAGEM DO SALGUEIRO

Estudo realizado para a DIRECÇÃO GERAL
DOS SERVIÇOS HIDRÁULICOS

Lisboa, Dezembro de 1974

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.
AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA
e-mail: lnec@lnec.pt
www.lnec.pt

Digitalizado no Setor de Divulgação Científica e Técnica do LNEC

2022

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BARRAGEM	1
3 - PLANO DE CONTROLE	1
4 - RESULTADOS OBTIDOS NOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO	2
5 - CARACTERÍSTICAS DE CORTE E DE PERMEABILIDADE	5
6 - CONCLUSÕES	7

ÍNDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 - Ensaio de compactação em laboratório e em aterro experimental.
- Fig. 2 - Ensaio de compactação leve - Mancha nº 1.
- Fig. 3 - Ensaio de compactação leve - Mancha nº 2.
- Fig. 4 - Ensaio de compactação leve - Mancha nº 3.
- Fig. 5 - Ensaio de compactação leve - Terras de escavação.
- Fig. 6 - Distribuição de frequências das compactações relativas .
- Fig. 7 - Distribuição de frequências dos afastamentos do teor de humidade.
- Fig. 8 - Distribuição de frequências das percentagens de elementos grossos.
- Fig. 9 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 9746.
- Fig. 10 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 9748.
- Fig. 11 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10172.
- Fig. 12 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10174.
- Fig. 13 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10175.
- Fig. 14 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 9742.
- Fig. 15 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 9743.
- Fig. 16 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 9744.
- Fig. 17 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10115.
- Fig. 18 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10116.
- Fig. 19 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10196.
- Fig. 20 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10197.
- Fig. 21 - Ensaio de compressão triaxial - Amostra 10198.
- Fig. 22 - Interpretação dos resultados dos ensaios de compressão triaxial .

COLABORAÇÃO NO CONTROLE DO ATERRO DA BARRAGEM DO
SALGUEIRO

1 - INTRODUÇÃO

Na sequência dum pedido formulado pela Direcção Geral dos Serviços Hidráulicos através do ofício nº 120/73 de 29/3/73, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil colaborou no controle dos aterros que constituem a barragem do Salgueiro. Essa colaboração constou da elaboração do plano de controle e na realização de todos os ensaios quer de campo quer de laboratório.

No presente relatório fornecem-se elementos sobre a maneira como foi executado o controle, resumem-se os valores obtidos nos ensaios realizados e faz-se uma apreciação geral sobre a forma como decorreram os trabalhos e sobre a qualidade dos aterros construídos.

2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BARRAGEM

A barragem do Salgueiro situa-se na ribeira do mesmo nome que é uma das ribeiras afluentes da ribeira da Vilarica (Trás-os-Montes).

Trata-se duma barragem de terra de perfil homogéneo construída com materiais resultantes da alteração de xistos. A altura máxima é de cerca de 25 metros e o volume do aterro é da ordem dos 178 000 metros cúbicos.

O período em que decorreu a construção do aterro foi de cerca de um ano iniciando-se os trabalhos em Julho de 1973 e concluindo-se em Julho de 1974.

3 - PLANO DE CONTROLE

O plano estabelecido para o controle de campo previa a determinação

directa do peso específico aparente seco e do teor de humidade para cada ponto controlado e a comparação destes valores com valores padrão, determinados para cada tipo de solo que fosse sendo utilizado. Assim, para a fixação destes valores padrão, procedia-se à realização de ensaios de compactação sempre que se verificava mudança de mancha de empréstimo ou quando dentro da mesma mancha se verificavam alterações das características dos solos explorados. Além disso, mesmo que não se verificasse nenhuma destas situações, periodicamente procedia-se à realização desses ensaios.

Quanto à frequência das determinações de campo considerou-se inicialmente que, como média, se deveria contar com cerca de um ensaio por cada 500 m^3 de aterro, embora se admitisse desde logo que esse valor poderia ser substancialmente alterado, não só por efeito da programação do empreiteiro, mas também pela dimensão da obra. Com efeito, o facto de se tratar duma obra relativamente pequena obrigou muitas vezes a realizar ensaios sobre camadas muito pouco volumosas e conseqüentemente a aumentar o número de ensaios por metro cúbico do aterro colocado em obra.

Paralelamente ao controle de campo que acaba de ser referido foram ainda controladas em laboratório as características de corte e de permeabilidade mediante a realização de ensaios sobre amostras intactas colhidas no próprio aterro.

4 - RESULTADOS OBTIDOS NOS ENSAIOS DE CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

A definição do tipo de ensaio de compactação a utilizar como termo de comparação foi feita com base na experiência obtida com as primeiras camadas colocadas em obra tendo em atenção, por um lado, a dimensão do molde a utilizar, que é função da granulometria dos materiais de aterro, e por outro, a energia de compactação, que depende do equipamento de compactação, do número de passagens desse equipamento e da espessura das camadas.

Dentro desta orientação executou-se um aterro experimental no qual se procurou realizar um ensaio de compactação de campo equivalente ao ensaio

de laboratório. Assim, esse aterro foi dividido em cinco faixas procurando-se que os teores de humidade fossem constantes dentro de cada faixa mas que variassem de faixa para faixa. Após compactação com o equipamento que o empreiteiro pretendia utilizar na construção de obra, procedeu-se à determinação, em dois pontos de cada uma das faixas consideradas, do par de grandezas peso específico aparente seco - teor de humidade, obtendo-se os resultados que se indicam na figura 1. Na mesma figura apresentam-se também as curvas de compactação leve e pesada obtidas em laboratório, com o mesmo solo. Da observação desta figura verifica-se que, no que diz respeito à distribuição de humidade no aterro, existia uma boa homogeneidade pois, em todos os casos, os dois ensaios em cada faixa conduziram a valores muito semelhantes.

Outro tanto não se pode dizer em relação ao peso específico seco que, com efeito, apresenta variações bem marcadas. Em face desta dispersão não é possível definir com esses pontos uma curva. No entanto, como resultado de uma apreciação global, pode dizer-se que os valores obtidos se aproximam bastante da curva de compactação leve, chegando a haver mesmo dois pontos que coincidem com ela. Deste modo adoptou-se como ensaio padrão para controle da obra o ensaio de compactação com energia correspondente à compactação leve.

Para separação dos elementos grossos adoptou-se o peneiro nº 4 ASTM por ser aquele que durante a fase experimental conduziu a percentagem de elementos grossos quase sempre inferiores a 30%, o que com o decorrer dos trabalhos, tal como adiante se verá, veio a ser confirmado. Nestas condições o ensaio de referência considerado foi exactamente o ensaio de compactação leve.

Para a fixação dos valores padrão que foram servindo de termo de comparação com os valores determinados nos ensaios de controle, realizaram-se 25 ensaios de compactação leve divididos em 4 grupos correspondentes a ou - tras tantas zonas de empréstimo, designadas por manchas números 1, 2 e 3 e

"terras de escavações". As manchas nºs 1 e 3 correspondiam a materiais mais finos, portanto xistos com elevado grau de alteração, enquanto que a mancha nº 2 era constituída por materiais de granulometria um pouco mais extensa que englobava já fragmentos de xisto de apreciáveis dimensões. Os materiais do último grupo, designado por "terras de escavações", era constituído por materiais resultantes de escavações efectuadas quer em zonas da área de implantação da obra que se apresentavam descomprimidas, portanto em condições deficientes para servirem de fundação, quer ao longo da vala corta águas, quer ainda na construção das obras ligadas ao circuito hidráulico. Trata-se portanto duma mistura mais ou menos homogénea dos solos existentes na zona de implantação da obra.

Nas figuras 2 a 5 encontram-se as curvas de compactação obtidas para cada uma das quatro manchas consideradas e que serviram de base a todo o controle de campo.

Em anexo apresentam-se boletins nos quais se resumem os valores de algumas das características dos aterros que constituem a barragem. Excluem-se portanto desses boletins os valores correspondentes às camadas que por qual quer motivo tiveram de ser rejeitadas.

É por esta razão que embora se tenham realizado 544 ensaios apenas se fornecem elementos relativos a 484, exactamente aqueles que foram executados sobre as camadas aceites pela fiscalização. Tem-se assim que ao longo da construção da obra foram rejeitadas camadas sobre as quais se realizaram 60 ensaios o que corresponde a uma percentagem de rejeições de 11%.

O número total de ensaios realizados corresponde a uma frequência de um ensaio por cada 328 m^3 , portanto um pouco superior ao que inicialmente se previa que, como já foi referido, era de 1 ensaio por cada 500 m^3 .

Nas figuras 6, 7 e 8 apresentam-se os histogramas e curvas de frequências acumuladas correspondentes a compactações relativas, desvios do teor de

humidade e percentagem de elementos grossos que permitem avaliar as condições em que foram construídos os aterros. Assim, da observação dessas figuras, conclui-se que apenas 5% dos ensaios efectuados sobre as camadas actes conduziram a valores de compacidade relativa inferiores a 95%. De notar ainda que esses 5% estão na sua quase totalidade compreendidos entre os 93 e os 95%.

Do ponto de vista de teores de humidade verifica-se que 2% dos ensaios revelaram desvios em relação ao teor de humidade óptimo inferiores a -2% enquanto que 8% ficaram com teores de humidade acima do óptimo.

No que diz respeito à percentagem de grossos (definida como a fracção retida no peneiro nº 4 ASTM) tem-se que apenas em 10% dos ensaios ela foi superior a 30% e em 2% foi superior a 35%.

Como apreciação global destes resultados pode dizer-se que as condições em que o aterro foi construído satisfazem dum modo geral as especificações do caderno de encargos que eram de 95% como valor mínimo da compactação relativa e desvios do teor de humidade compreendidos entre 0 e -2% em relação ao óptimo dado pelo ensaio de Proctor.

No que diz respeito a valores de pesos específicos verifica-se que a média dos pesos específicos aparentes húmidos de colocação foi de $2,27t/m^3$ sendo de 10% a correspondente média dos teores de humidade.

5 - CARACTERÍSTICAS DE CORTE E DE PERMEABILIDADE

As características de corte foram determinadas mediante a realização de ensaios de compressão triaxial sobre provetes colhidos no aterro.

Já anteriormente foi referido que na construção da barragem foram utilizados materiais resultantes da alteração de xistos que, embora dum modo geral fossem bastante finos, apresentavam por vezes elementos de consideráveis dimensões. Receando por esse motivo que os provetes com as di-

mensões habitualmente utilizadas no LNEC (diâmetro de aproximadamente 10cm) pudessem não ser representativos do aterro, foi resolvido ensaiar simultaneamente provetes com os diâmetros de 10 e 22,5 cm.

Os ensaios realizados foram do tipo consolidado não drenado com leitura de tensões neutras, tendo-se previamente aumentado o grau de saturação dos provetes quer através da aplicação dum certo gradiente de percolação quer, em fase posterior, com o recurso a uma contra pressão de 1 kg/cm^2 . O período durante o qual se manteve a percolação foi aproveitado para a determinação dos valores de permeabilidade.

Nas figuras 9 a 21 apresentam-se para cada um dos provetes ensaiados, os diagramas de evolução da tensão distorsional, $\sigma_1 - \sigma_3$, do cociente das tensões, $\frac{\sigma_1}{\sigma_3}$, da variação volumétrica, ΔV e da variação da tensão neutra, ΔU , em função da extensão axial, ϵ_1 .

Uma interpretação destes resultados permitiu determinar, para cada provete, o valor máximo de diferença $\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ na rotura que, posta em diagrama em função de $\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$, conduziu aos pontos indicados na figura 22. De notar que na mesma figura se englobaram os resultados de todos os ensaios independentemente do diâmetro dos provetes. Com efeito verifica-se que a interpretação em separado conduz a valores sensivelmente iguais pelo que se optou pela interpretação conjunta. Este facto parece indicar que a percentagem e dimensões da fracção grossa é tal que os provetes com o diâmetro de 10 cm se podem considerar representativos do aterro construído.

A partir da recta definida pelos valores máximos de $\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ obteve-se a envolvente de Mohr na rotura que também se indica na figura 22. Tem-se portanto que em termos de tensões efectivas o aterro exhibe uma coesão nula e ângulo de atrito interno de 34° .

Quanto às determinações da permeabilidade o Quadro I resume os valores obtidos e dá indicações sobre as condições em que eles foram realizados designadamente, os valores da tensão de confinamento, σ_3 , e o gradiente hidráulico, i .

QUADRO I

Diâmetro do proveite (cm)	Nº de Referência	σ_3 (kg/cm ²)	i	K (cm/s)	Valores Médios da permeabilidade (cm/s)	
10	9746	1,0	33	$3,50 \times 10^{-6}$	$2,81 \times 10^{-6}$	$2,06 \times 10^{-6}$
	9748	1,0	33	$7,65 \times 10^{-7}$		
	10172	1,0	19	$3,06 \times 10^{-6}$		
	10174	1,0	19	$3,03 \times 10^{-6}$		
	10175	1,0	19	$3,69 \times 10^{-6}$		
22,5	9742	1,5	11	$1,90 \times 10^{-6}$	$1,59 \times 10^{-6}$	
	9743	2,5	11	$2,05 \times 10^{-7}$		
	9744	3,0	11	$3,00 \times 10^{-7}$		
	10115	2,5	11	$1,83 \times 10^{-6}$		
	10116	3,0	11	$2,09 \times 10^{-6}$		
	10196	5,5	11	$5,24 \times 10^{-7}$		
	10197	1,0	11	$4,42 \times 10^{-6}$		
	10198	2,5	22	$1,45 \times 10^{-6}$		

Também do ponto de vista da permeabilidade os valores obtidos não variam substancialmente com o diâmetro dos provetes. Assim verifica-se que a ordem de grandeza é a mesma tendo-se encontrado valores médios de $2,81 \times 10^{-6}$ cm/s para os provetes de 10 cm de diâmetro e de $1,59 \times 10^{-6}$ cm/s para os provetes de 22,5 cm. Como valor médio global das determinações feitas obteve-se $2,06 \times 10^{-6}$ cm/s.

6 - CONCLUSÕES

Dum modo geral pode dizer-se que a construção do aterro decorreu de forma satisfatória verificando-se que os aterros foram submetidos a ensaio em condições tais que conduziram a percentagem de rejeições da ordem dos 11%.

Através dos ensaios de controle realizados determinaram-se, para os aterros construídos, os seguintes valores médios:

Peso específico aparente húmido de colocação $\gamma = 2,27 \text{ t/m}^3$

Teor de humidade de colocação $W=10\%$


Coesão em termos de tensões efectiva $C'=0$


Ângulo de atrito interno em termos de tensões efectivas $\varphi' = 34^\circ$

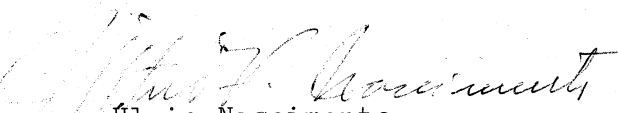
Permeabilidade $K = 2,06 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$


Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Dezembro de 1974

VISTOS


José Brito Folque
Engenheiro Chefe da Divisão de Fundações


Fernando Almeida Guedes de Melo
Engenheiro Especialista


Úlpio Nascimento
Engenheiro Chefe do Serviço de Geotecnia


J. Ferry Borges
Engenheiro Director

BARRAGEM DO SALGUEIRO

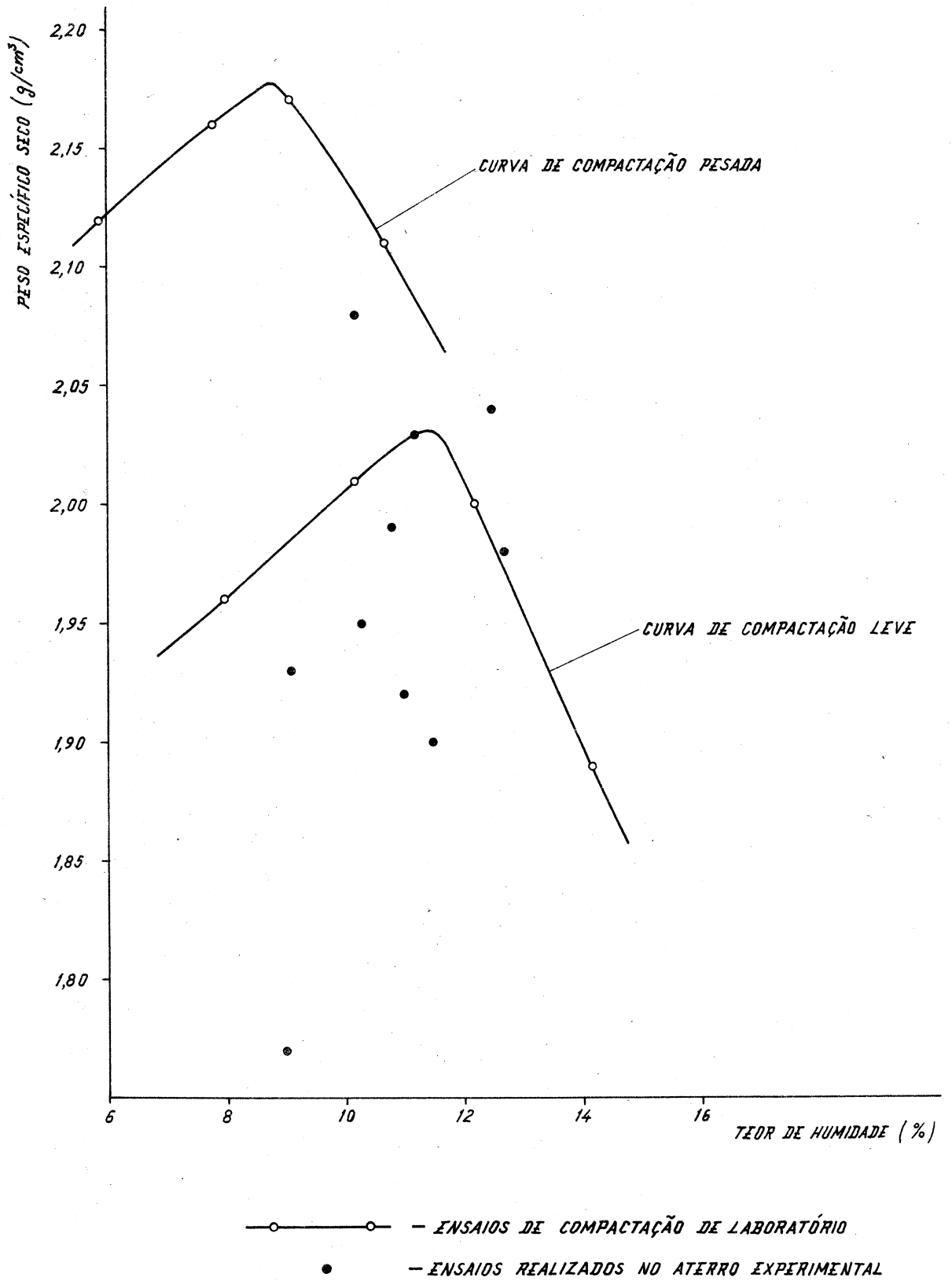


FIG. 1-ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO EM LABORATÓRIO E EM ATERRO EXPERIMENTAL

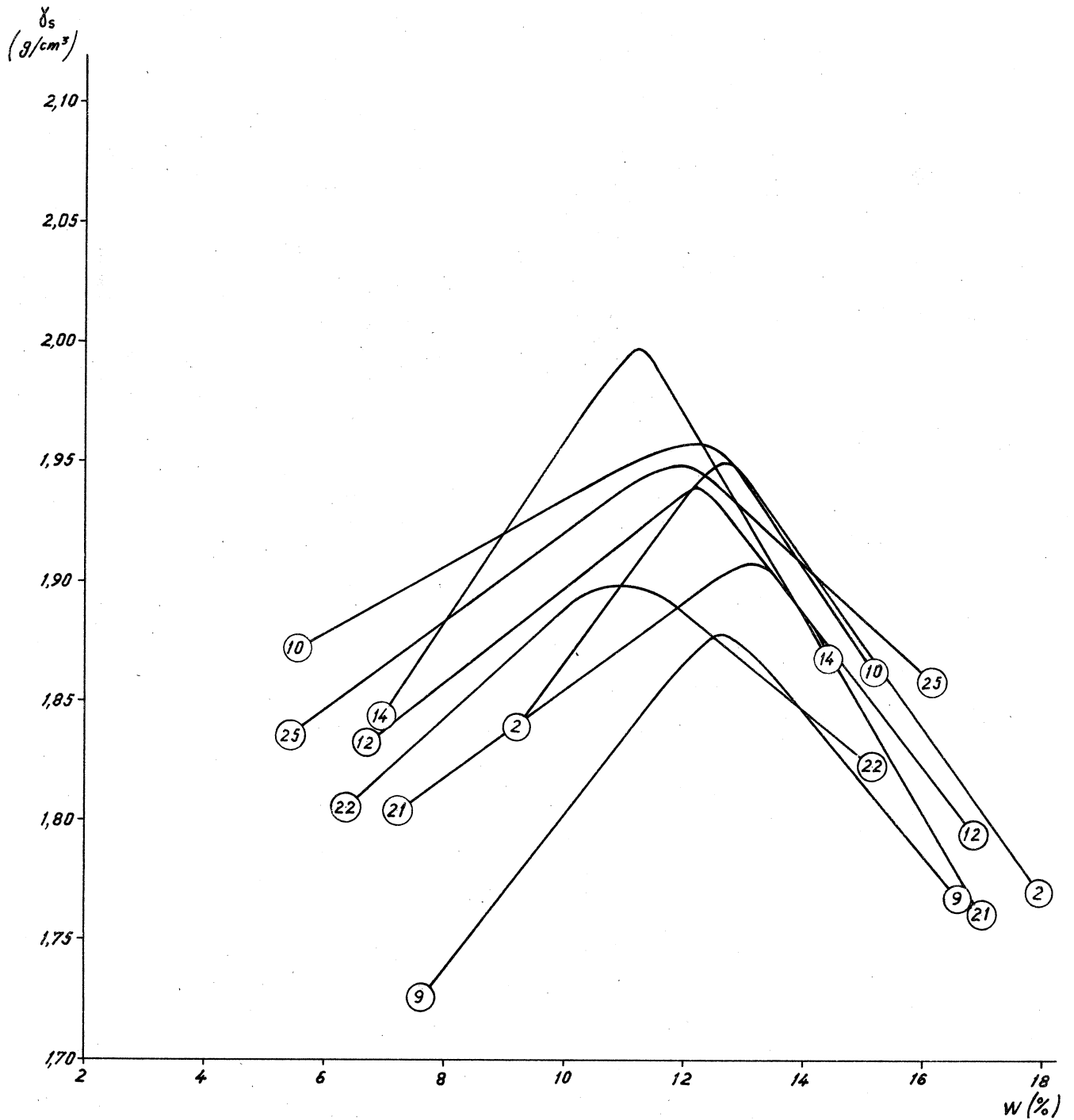


FIG. 2 - ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO LEVE. MANCHA N° 1

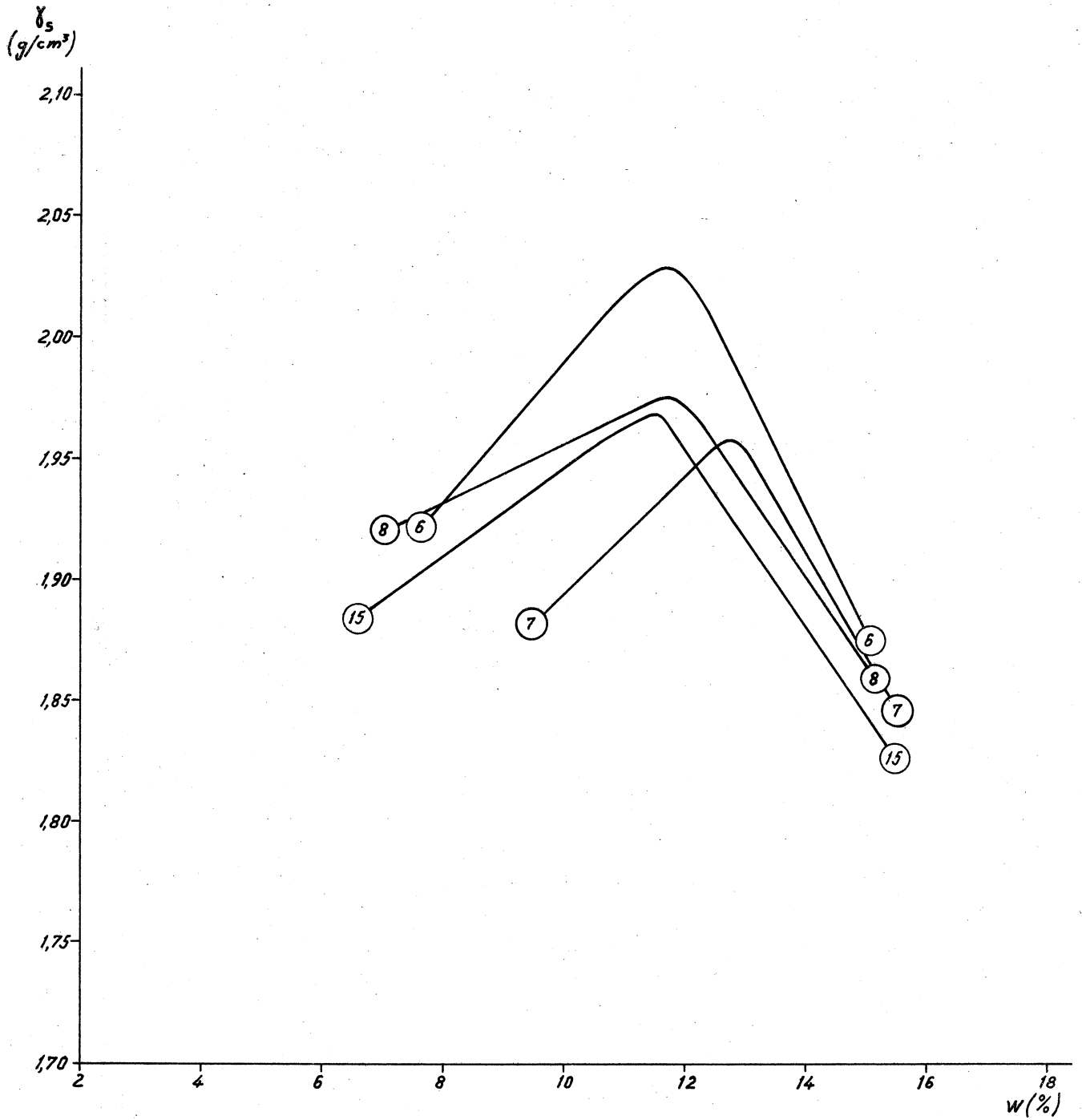


FIG. 3 - ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO LEVE. MANCHA N° 2

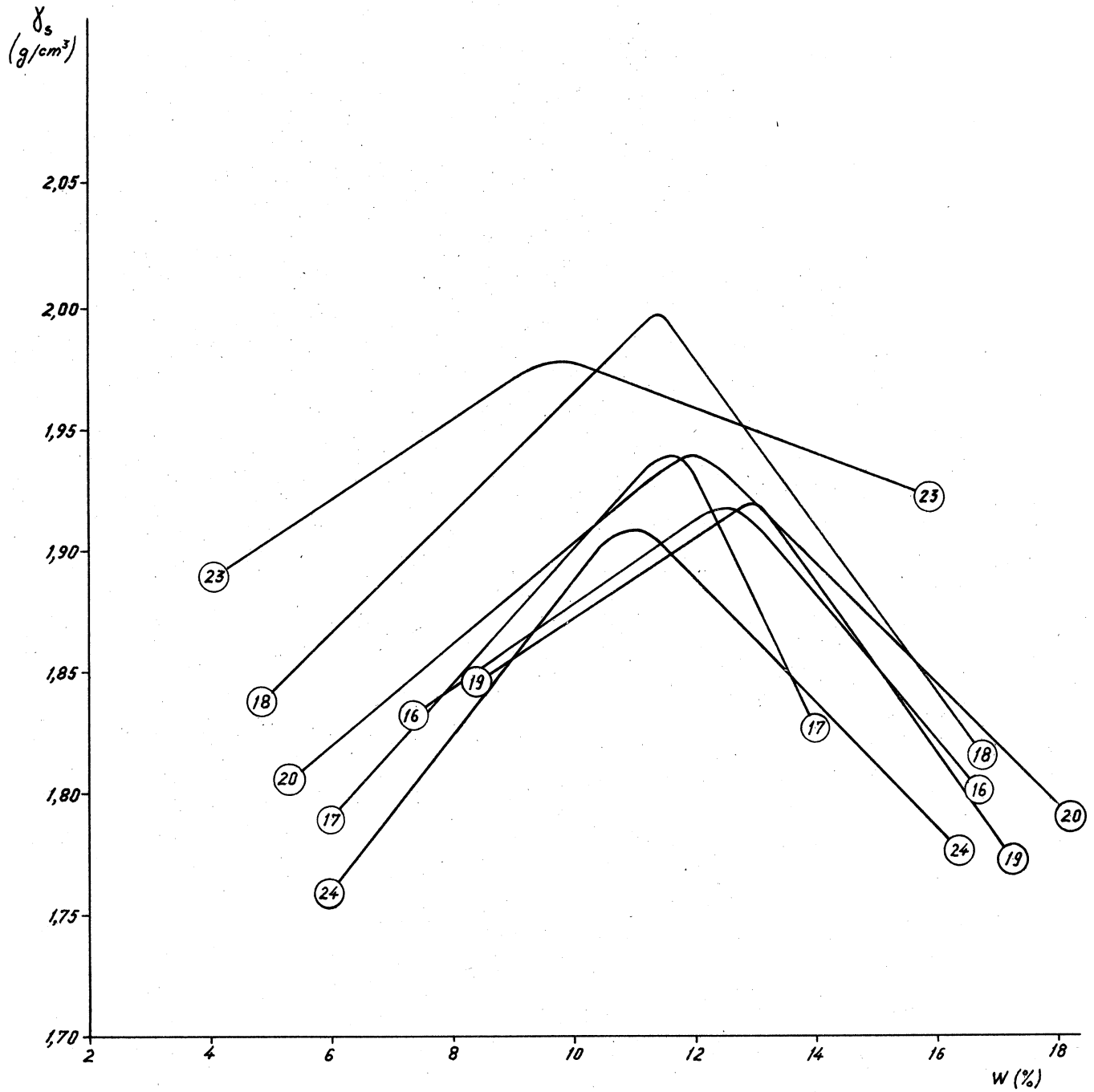


FIG. 4 - ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO LEVE. MANCHA N.º 3

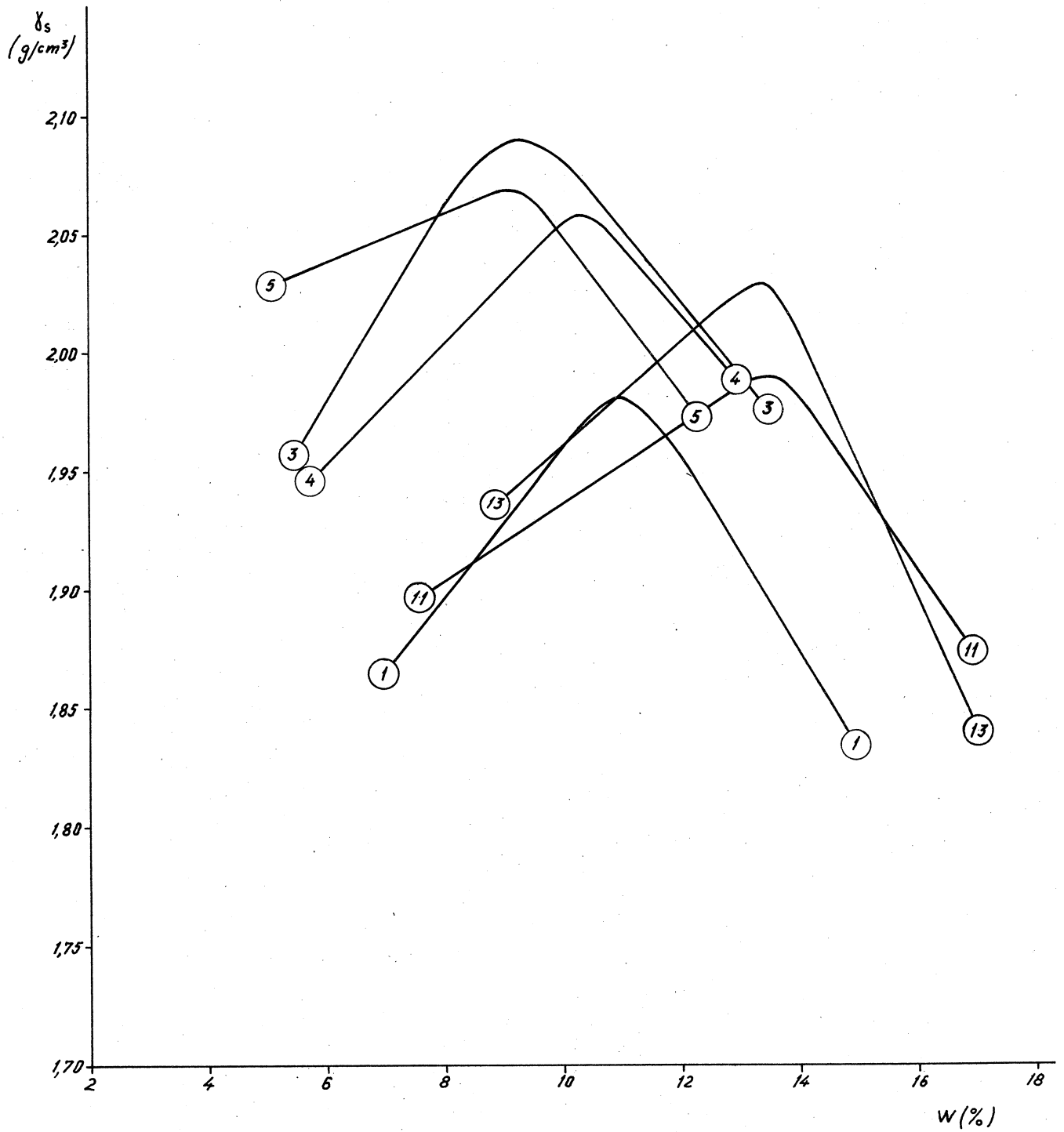


FIG. 5-ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO LEVE. TERRAS DE ESCAVAÇÕES

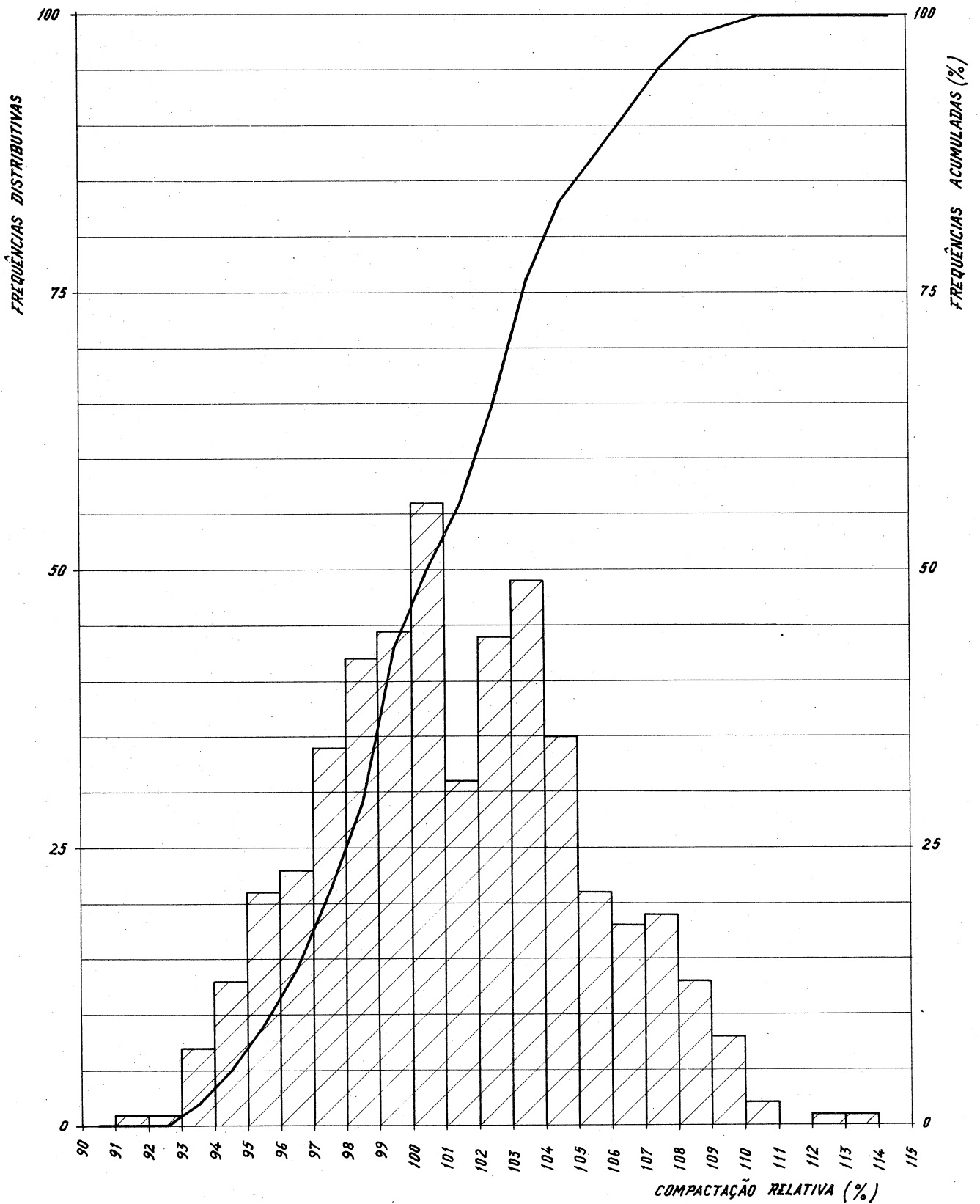


FIG. 6 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DAS COMPACTAÇÕES RELATIVAS

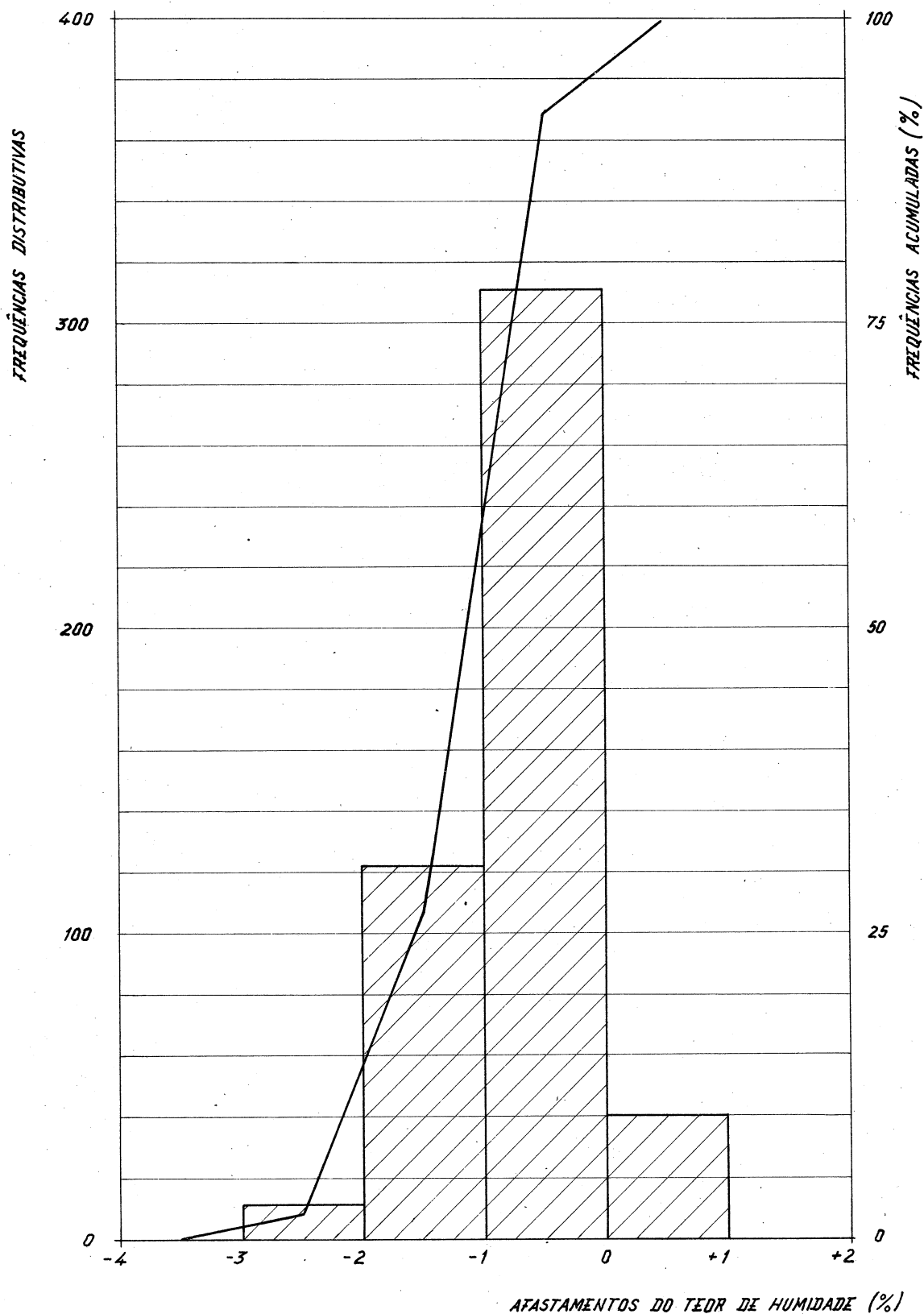


FIG.7 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DOS AFASTAMENTOS DO TEOR DE HUMIDADE.

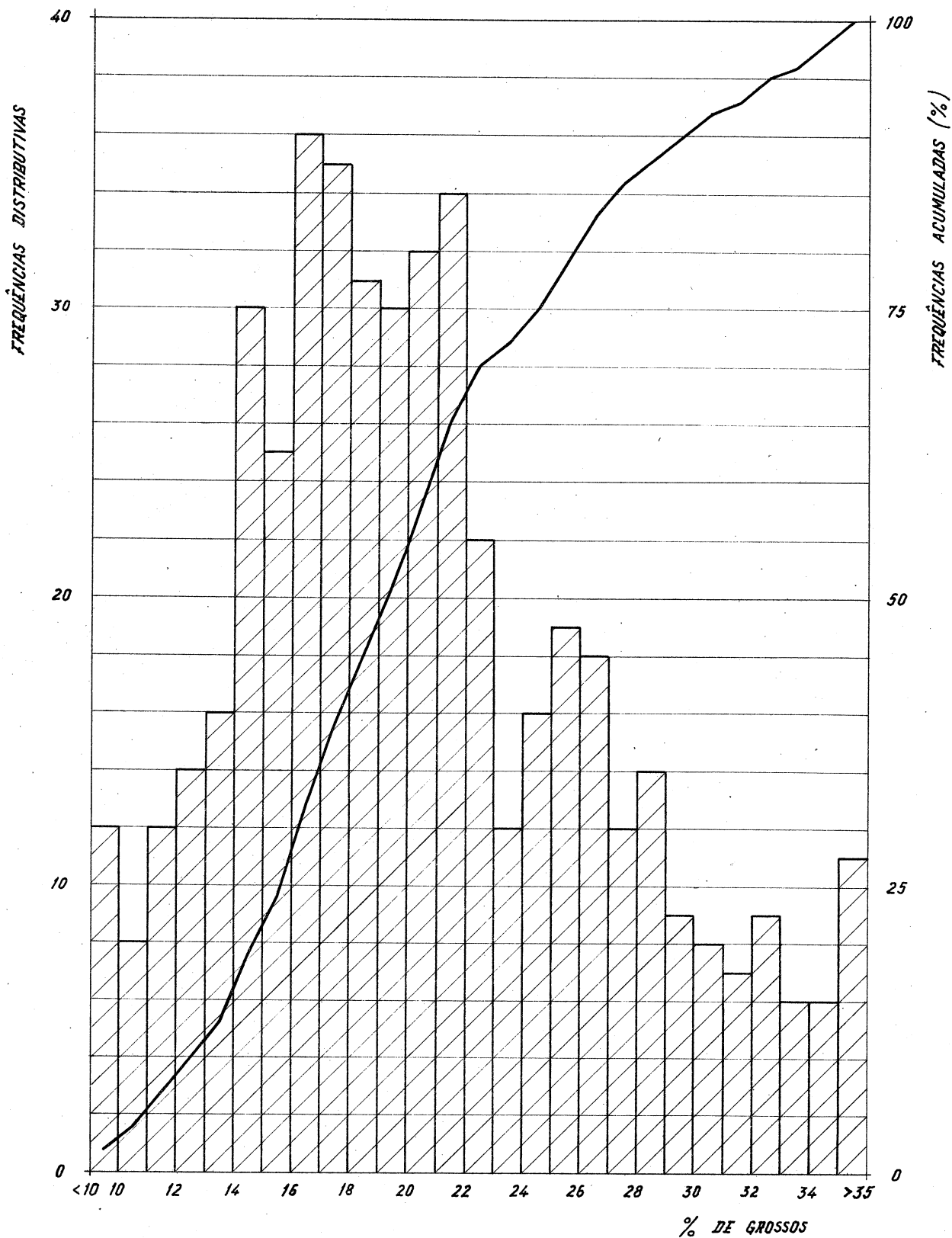


FIG. 8 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS DAS PERCENTAGENS DE ELEMENTOS GROSSOS.

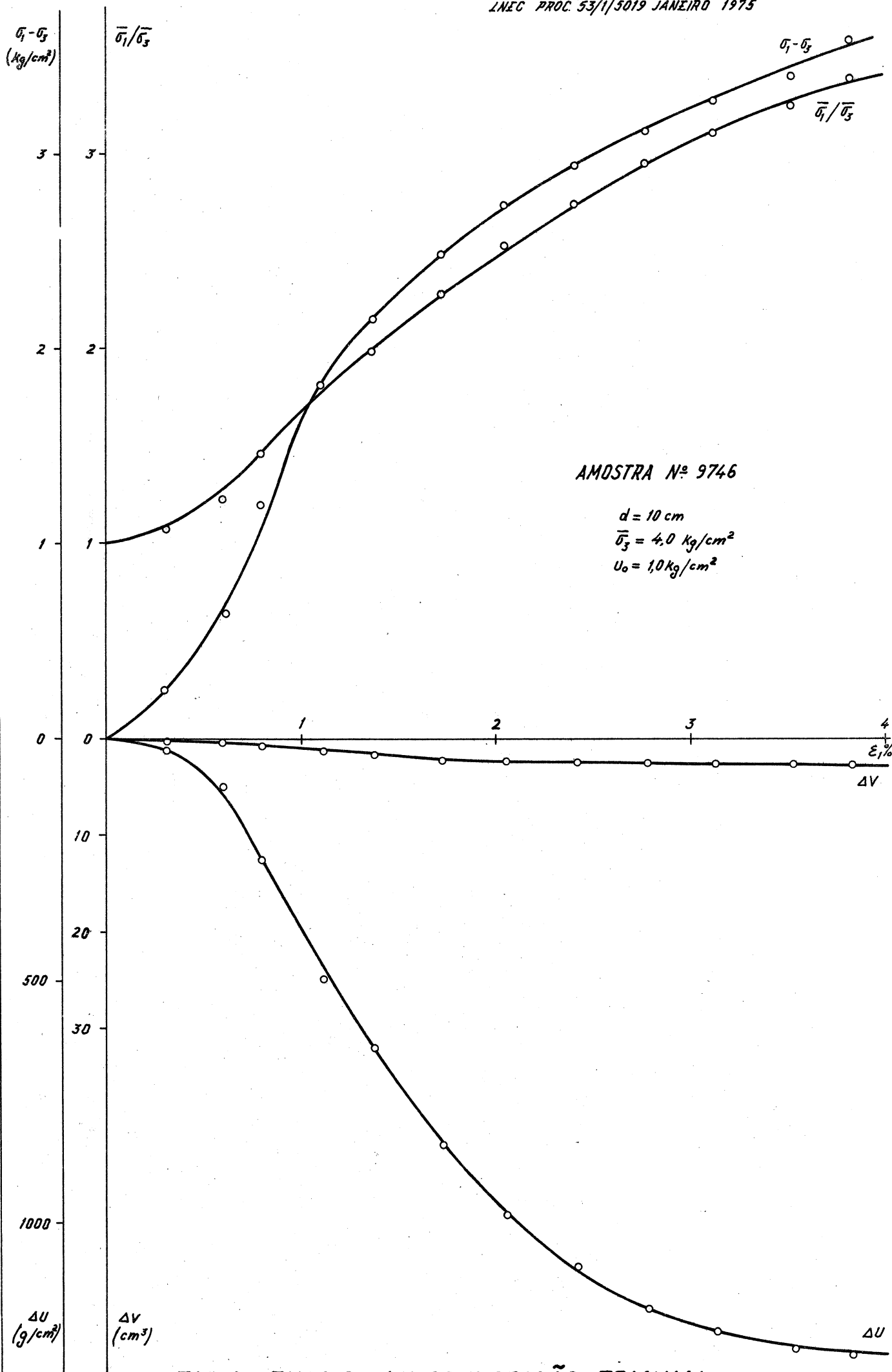


FIG. 9 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

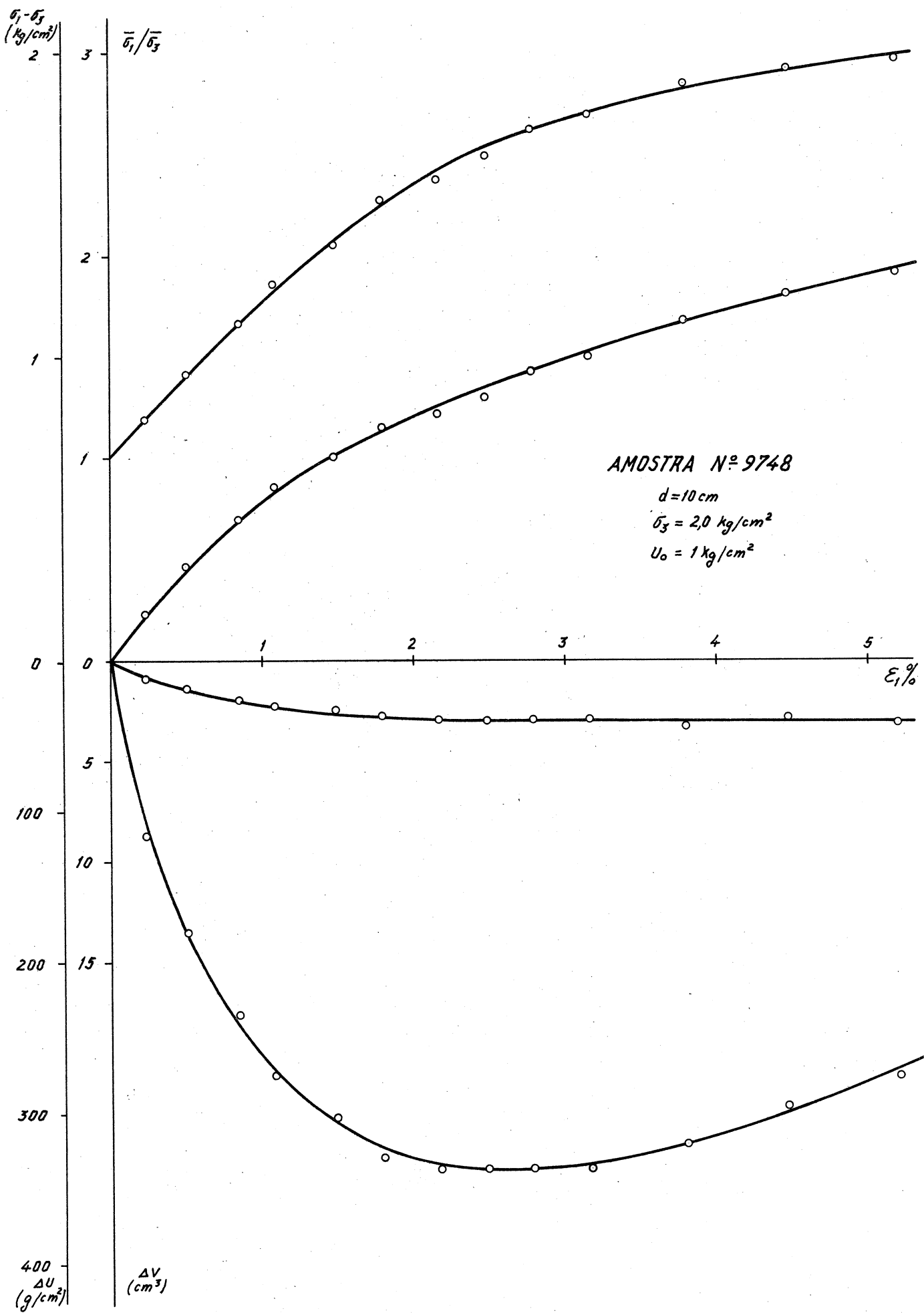


FIG. 10 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

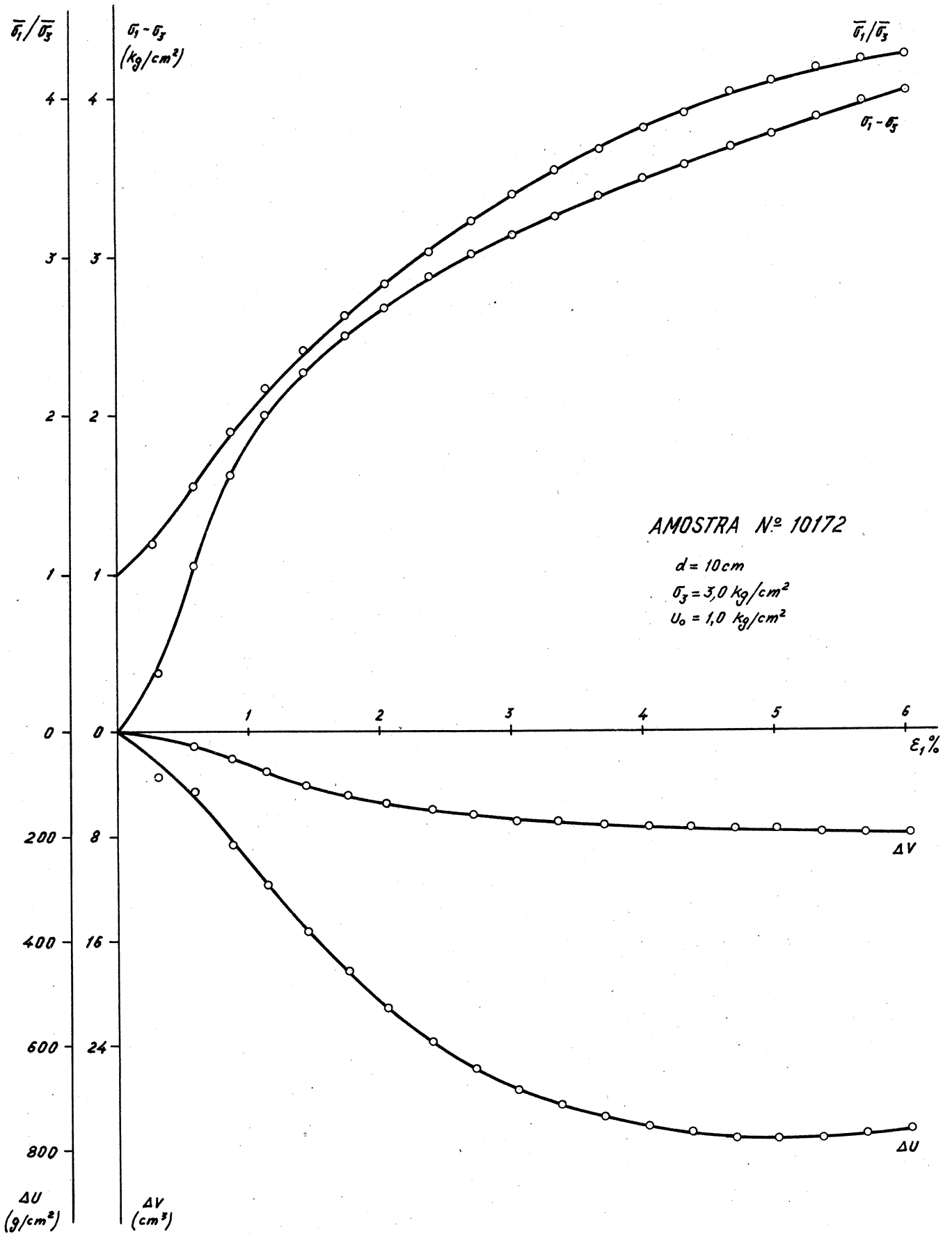


FIG. 11 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

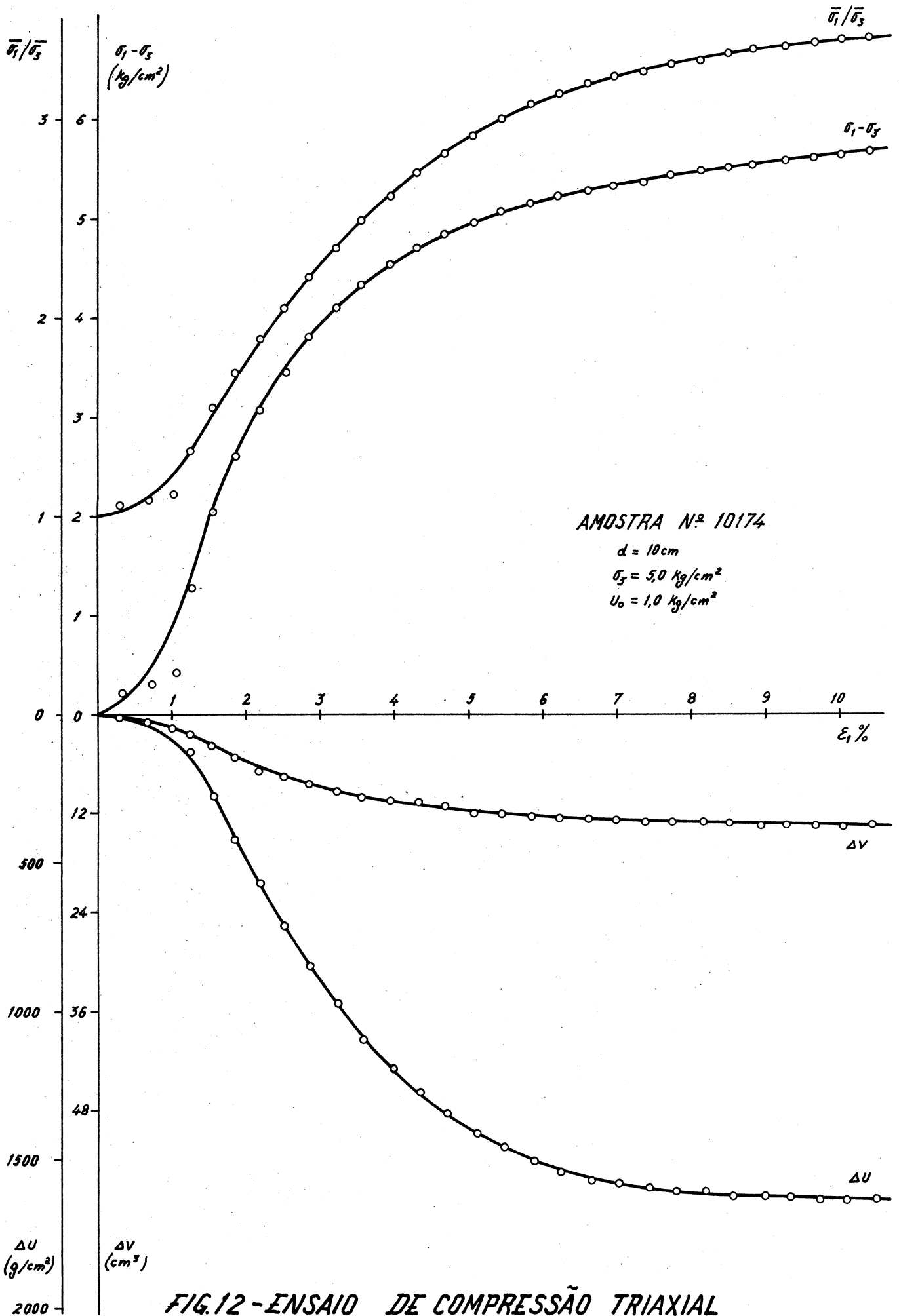


FIG.12 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

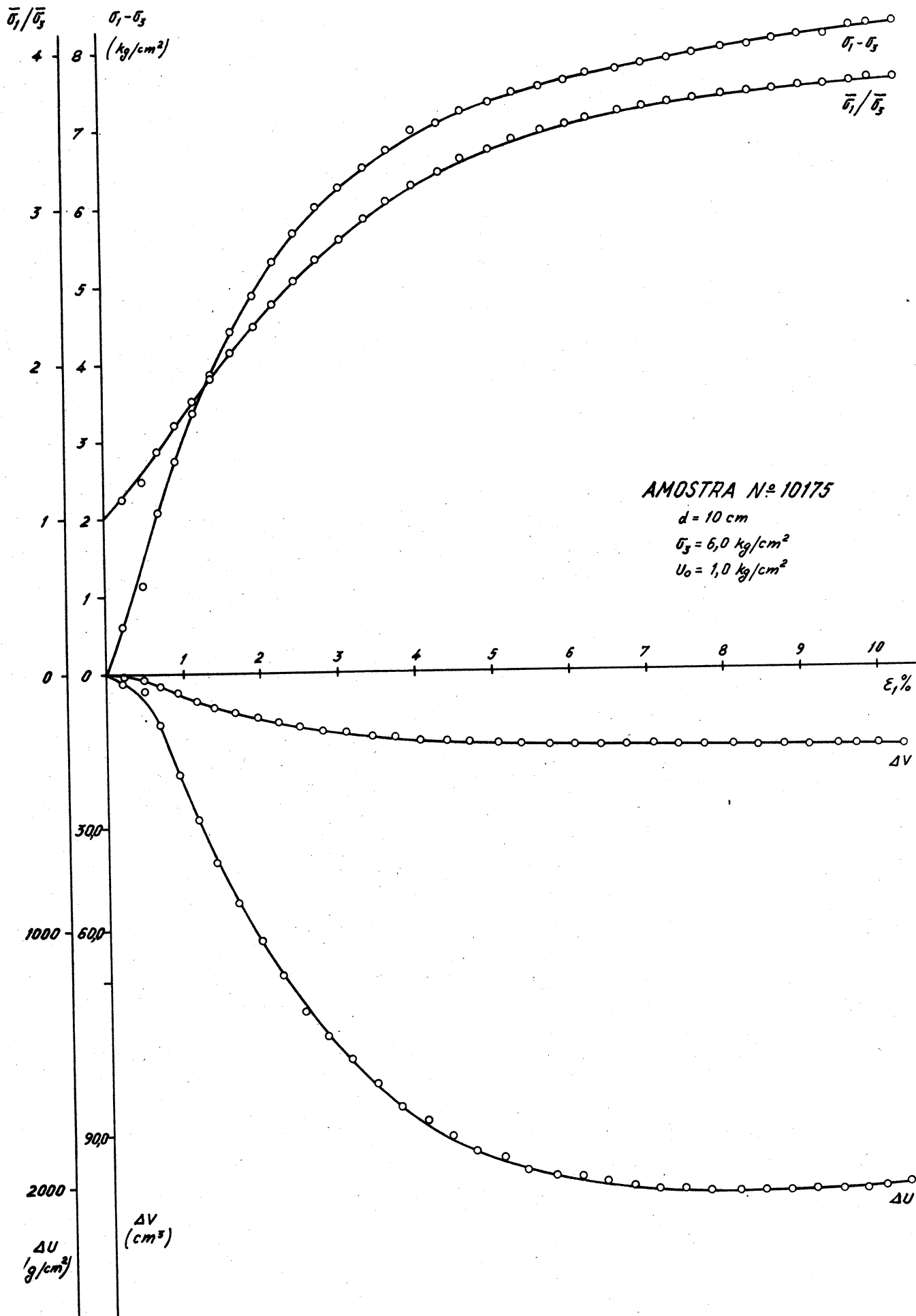


FIG. 13 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

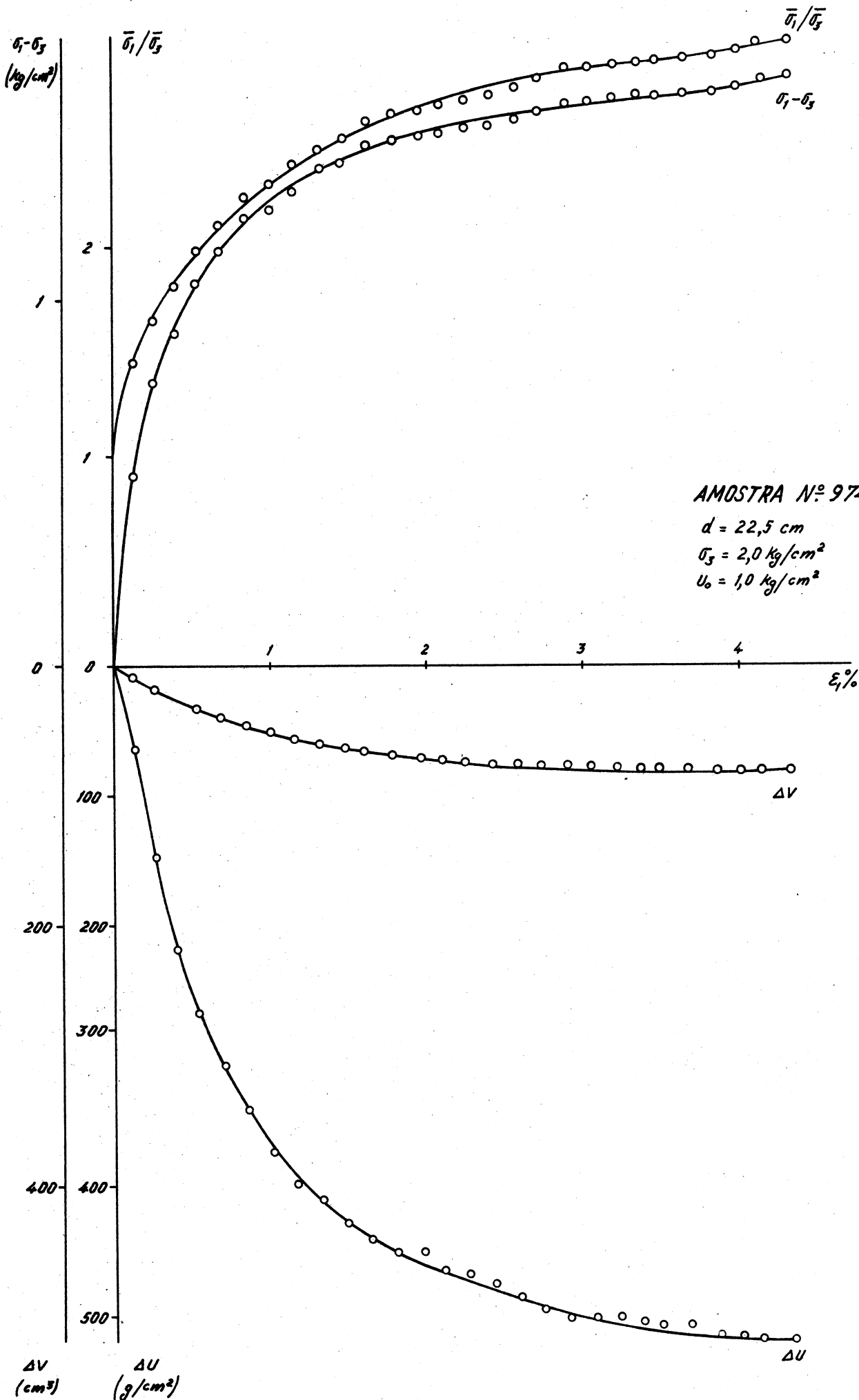


FIG. 14 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

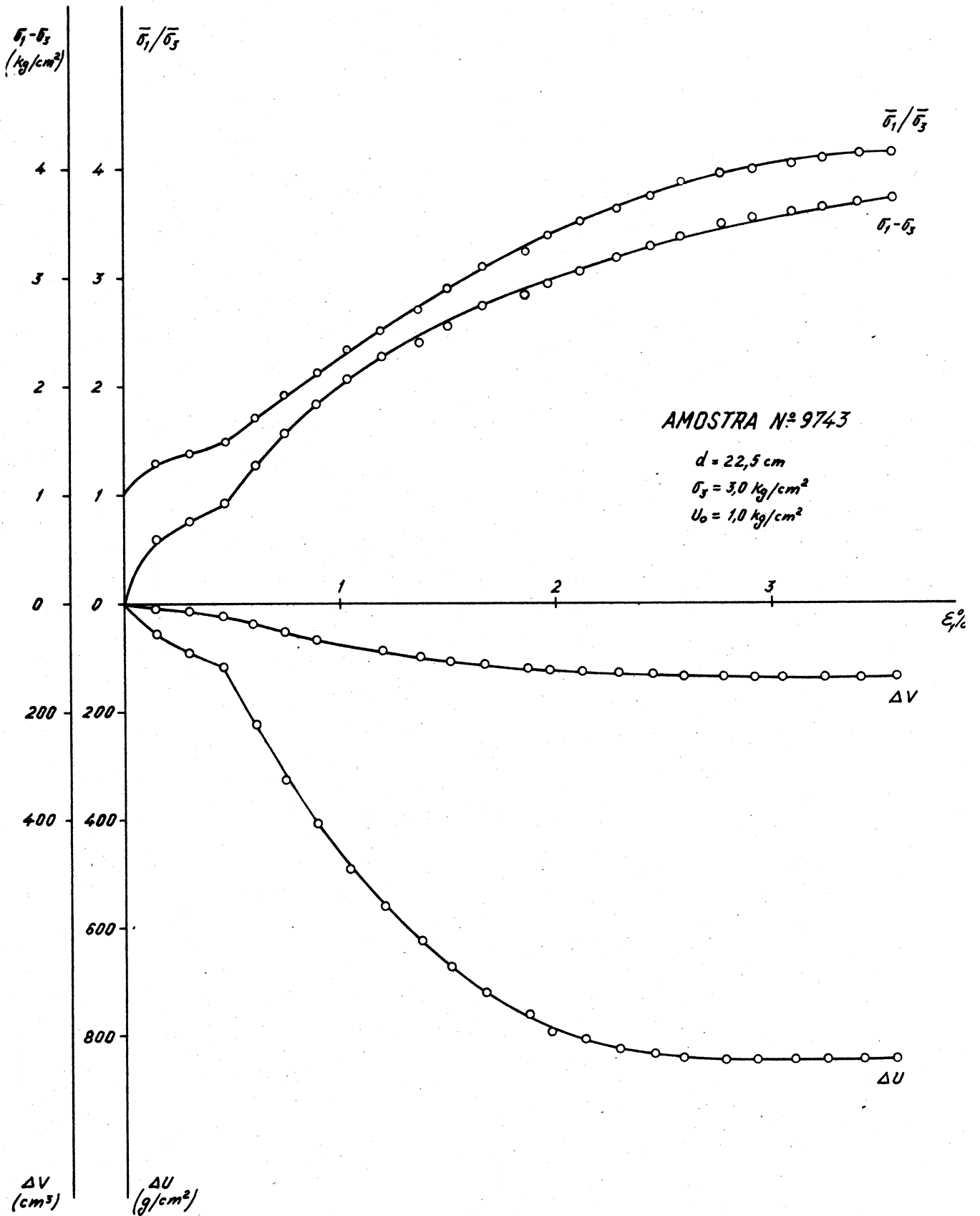


FIG. 15 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

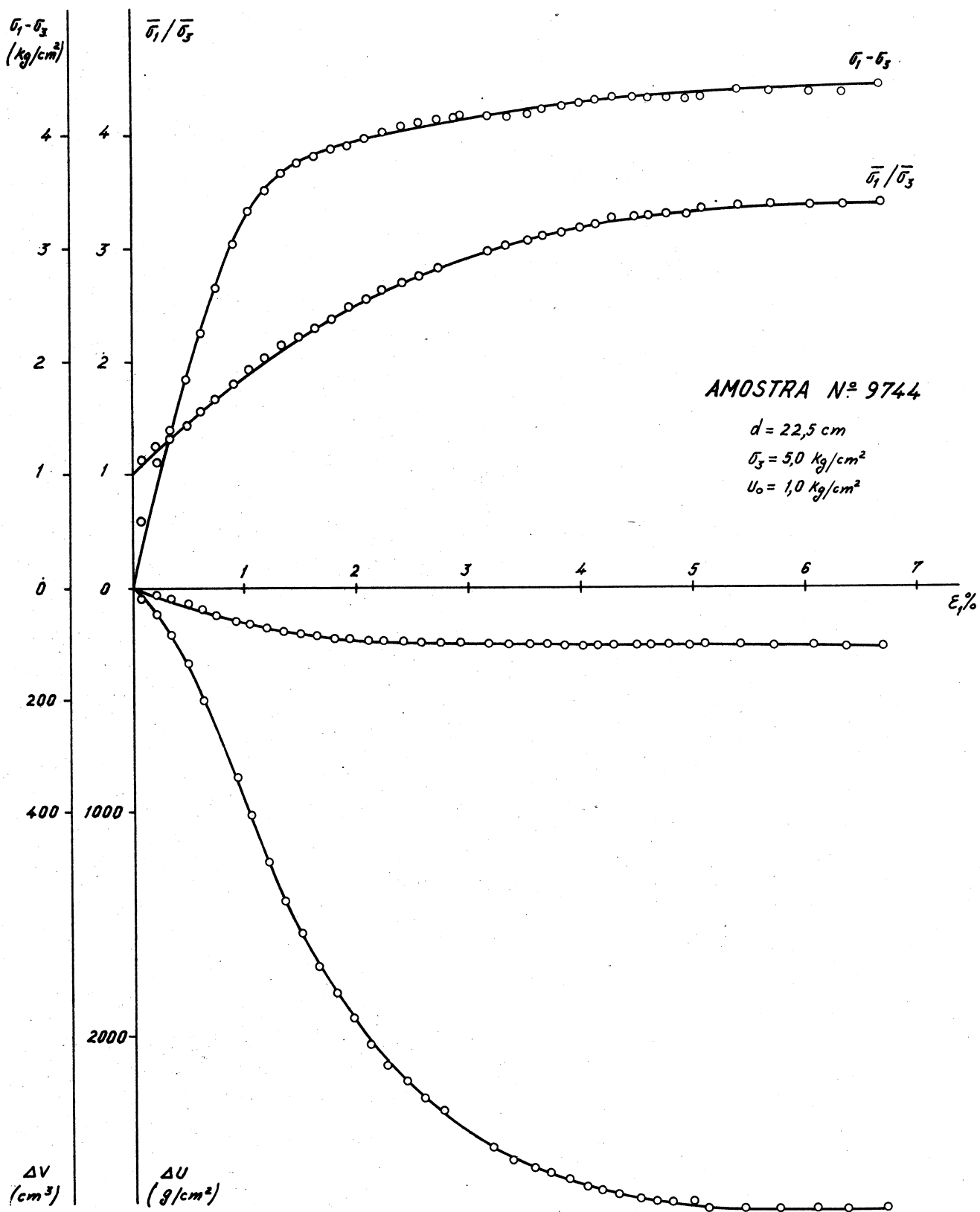


FIG. 16 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

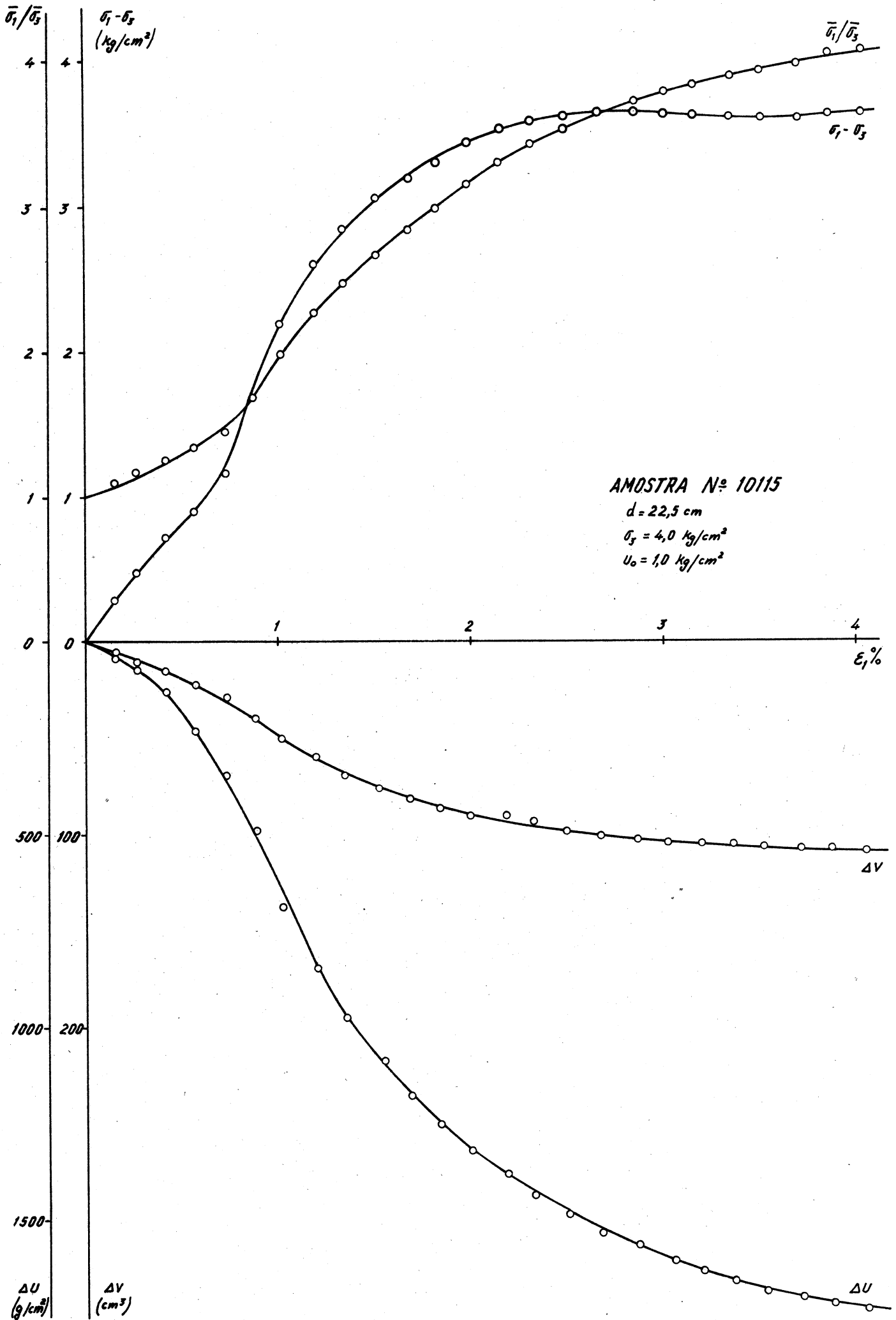


FIG. 17-ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

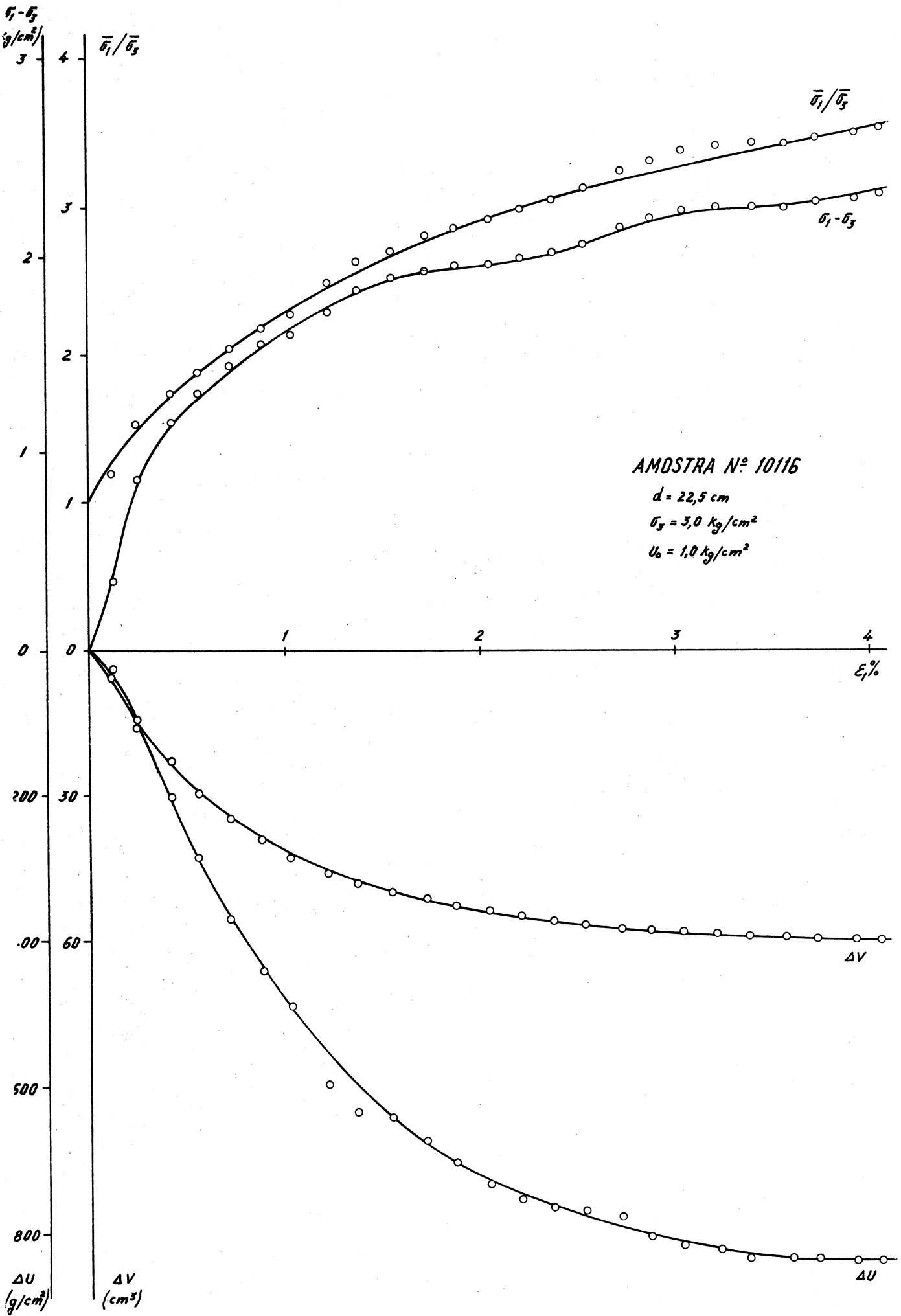


FIG. 18 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

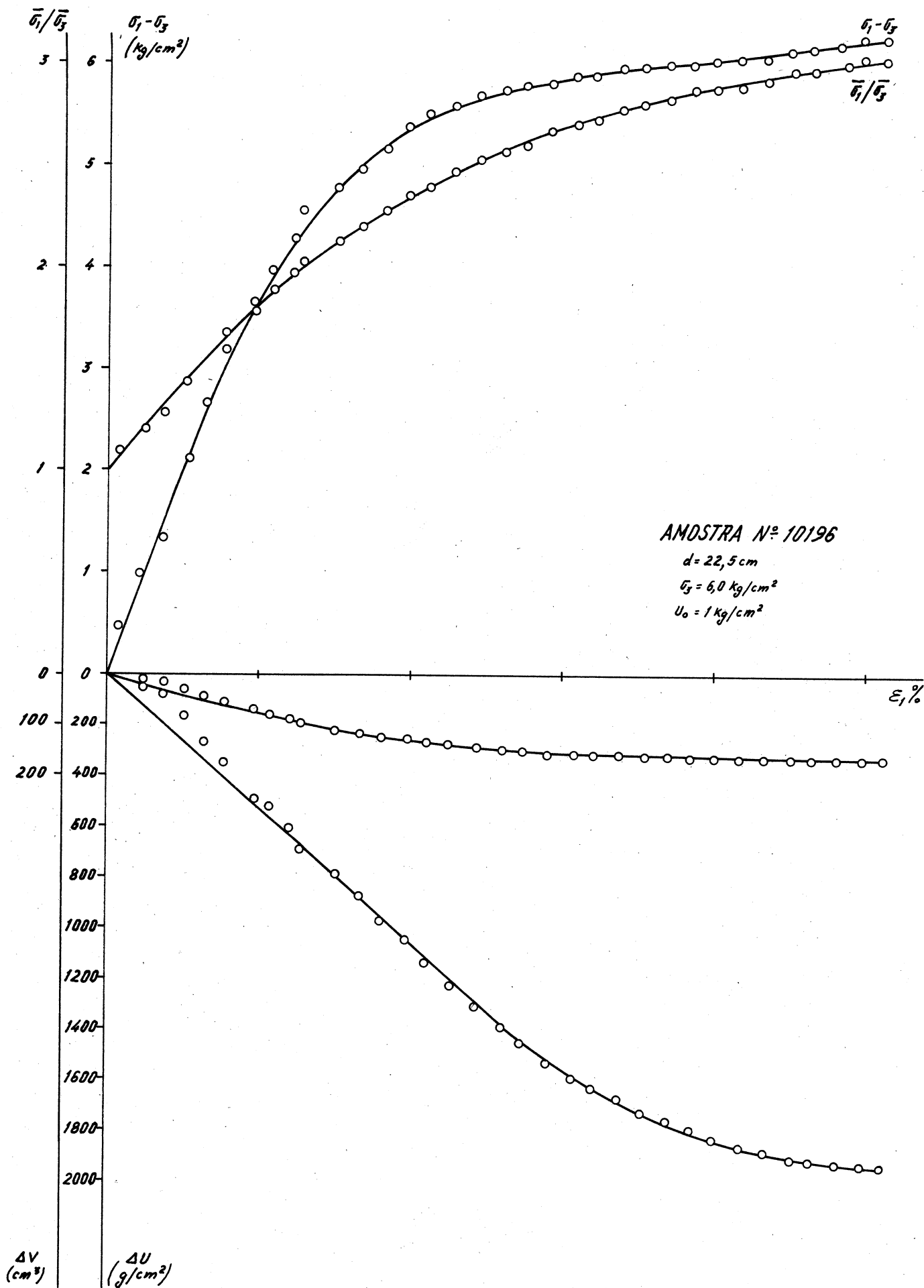


FIG. 19 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

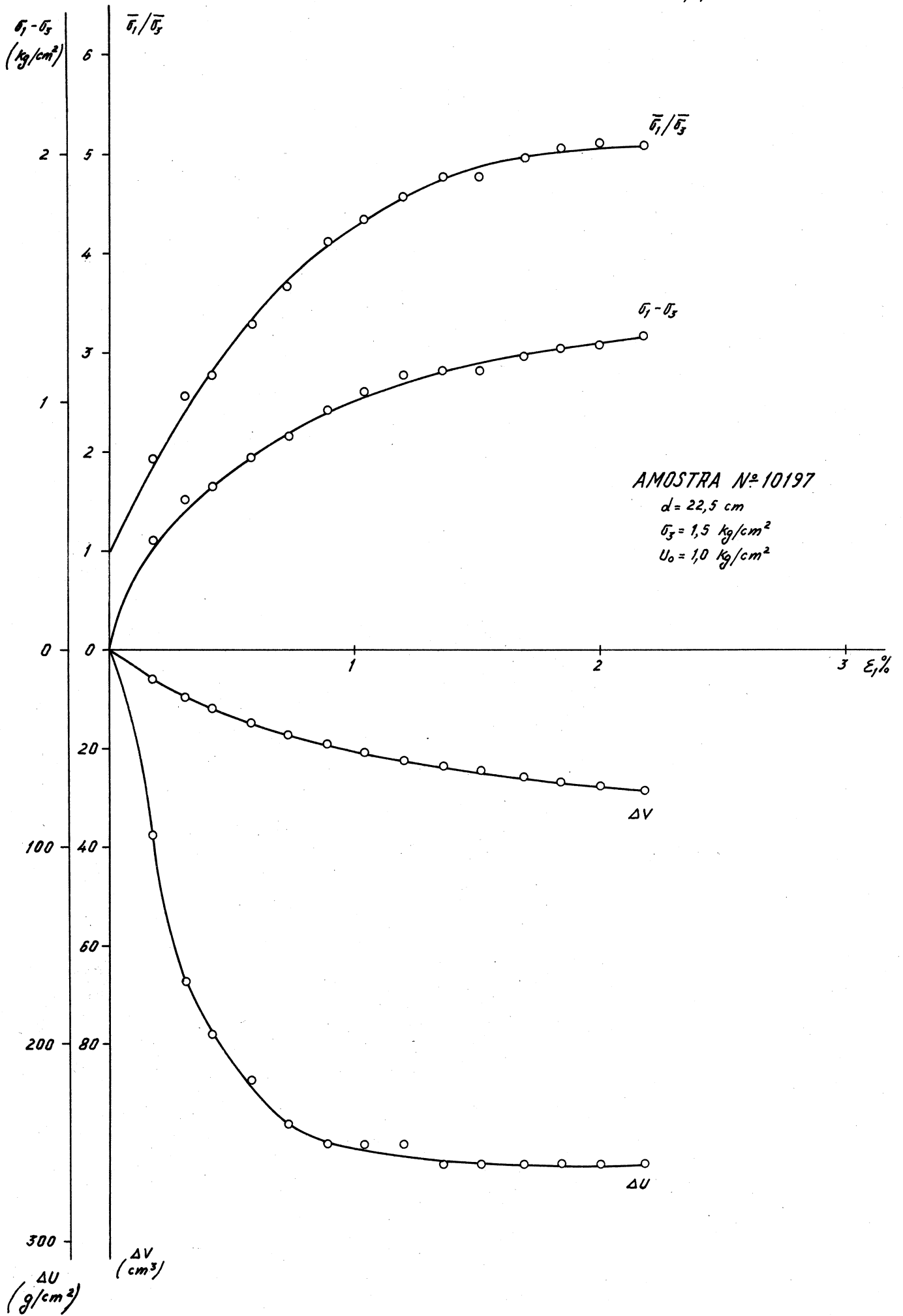


FIG. 20 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

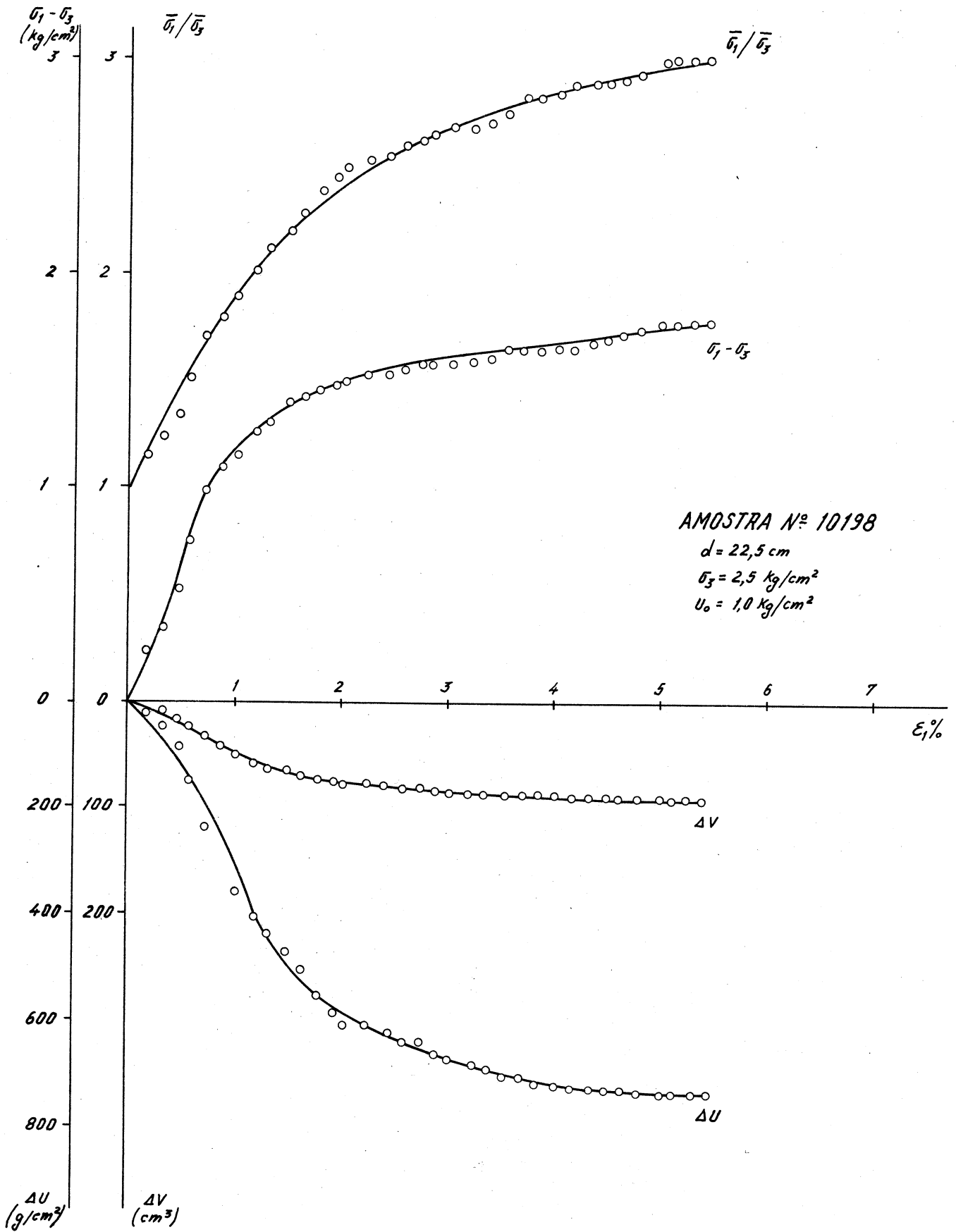


FIG. 21 - ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

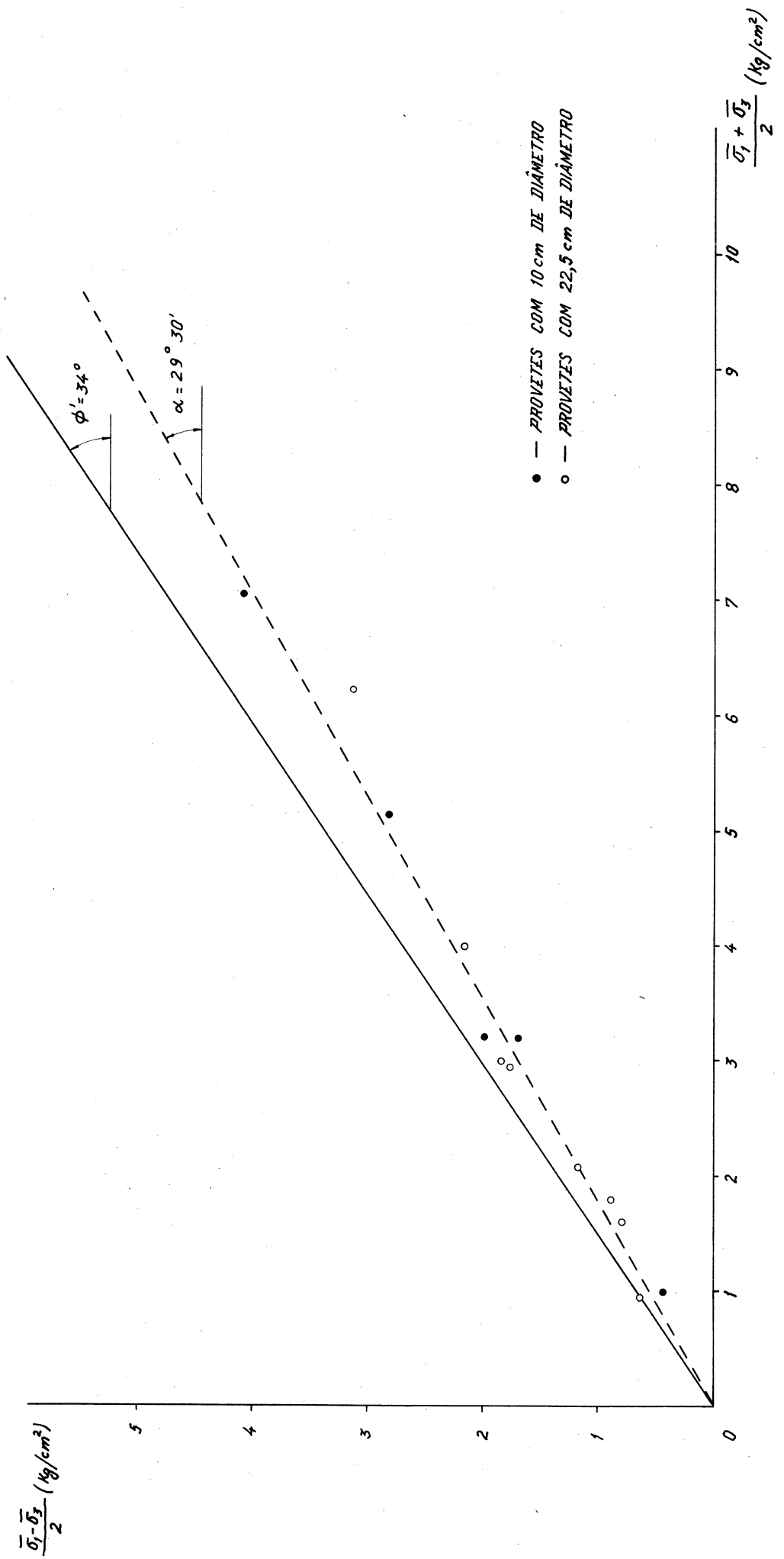


FIG. 22 - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS DE COMPRESSÃO TRIAXIAL

ANEXO

RESUMO DOS VALORES DE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DOS ATERROS

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
 SERVIÇO DE GEOTECNIA
 DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
 de 9.1.1973
 a 7.12.1973

ZONA



ENSAIOS Nº

1 a 25

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
1	1,98	1,78	2,02	1,82	1,95	9,3	10,8	11,5	12,8	-1,3	91
2	2,01	1,79	2,09	1,89	1,95	12,2	10,4	12,4	12,8	-0,4	92
3	2,03	1,84	2,17	2,00	1,88	30,4	8,7	10,6	12,6	-2,0	98
4	2,15	1,95	2,22	2,04	1,98	18,3	9,0	10,3	11,7	-1,6	98
5	2,10	1,88	2,18	1,99	1,96	20,1	9,4	11,5	12,7	-1,2	96
6	2,04	1,83	2,13	1,94	1,96	21,3	9,6	11,5	12,7	-1,2	93
7	2,20	1,96	2,26	2,05	1,98	17,5	10,5	12,0	11,7	+0,3	99
8	2,19	1,97	2,27	2,08	1,98	20,8	9,2	11,4	11,7	-0,3	99
9	2,29	2,06	2,33	2,11	1,96	15,6	10,3	11,2	12,7	-1,5	105
10	2,35	2,09	2,37	2,13	1,96	9,6	11,2	12,4	12,7	-0,3	107
11	2,32	2,06	2,36	2,13	1,96	15,1	11,0	12,7	12,7	0	105
12	2,22	1,99	2,26	2,05	1,96	12,4	10,3	11,8	12,7	-0,9	102
13	2,29	1,96	2,23	2,01	1,96	12,2	10,7	12,0	12,7	-0,2	100
14	2,14	1,94	2,20	2,02	1,96	15,8	9,0	10,3	12,7	-1,9	99
15	2,15	1,94	2,21	2,02	1,96	15,9	9,5	10,9	12,2	-1,3	99
16	2,05	1,85	2,11	1,92	1,96	11,8	9,7	11,1	12,7	-1,1	94
17	2,24	2,02	2,28	2,08	1,98	13,6	9,6	10,9	11,1	-0,6	102
18	2,13	1,91	2,26	2,07	1,99	31,3	9,0	11,8	11,5	+0,3	96
19	2,05	1,82	2,14	1,94	1,96	21,4	10,2	12,8	12,7	+0,1	93
20	2,18	1,95	2,25	2,04	1,96	21,2	10,3	11,9	12,7	-0,8	99
21	2,13	1,95	2,25	2,09	2,06	22,9	7,5	9,5	10,4	-0,9	95
22	2,31	2,10	2,40	2,23	2,06	32,8	7,5	10,0	10,4	-0,4	102
23	2,27	2,02	2,31	2,08	1,95	13,2	11,0	12,4	12,8	-0,4	103
24	2,10	1,87	2,17	1,97	1,95	19,4	10,4	12,3	12,8	-0,5	96
25	2,26	2,05	2,35	2,18	1,99	28,4	7,9	10,2	11,5	-1,3	103
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11			

LNEC - Proc.53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
 SERVIÇO DE GEOTECNIA
 DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

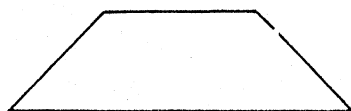
BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
 de 7/18/43
 a 23/8/43

ZONA



ENSAIOS Nº

26 a 50

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
26	2,22	2,03	2,32	2,15	1,99	28,2	7,9	9,6	11,5	-1,9	102
27	2,20	2,00	2,24	2,05	1,96	11,6	9,4	9,9	12,2	-2,3	102
28	2,35	2,12	2,40	2,19	1,96	20,9	9,6	11,1	12,2	-1,2	108
29	2,46	2,20	2,50	2,30	2,03	26,2	8,8	11,4	11,4	-0,1	108
30	2,31	2,09	2,37	2,18	2,03	23,5	8,6	10,4	11,4	-1,3	103
31	2,13	1,91	2,27	2,10	1,99	34,2	8,3	11,5	11,5	0	96
32	2,15	1,95	2,24	2,06	1,99	23,5	8,6	10,3	11,5	-1,2	98
33	2,16	1,94	2,26	2,07	1,99	24,5	9,3	11,4	11,5	-0,1	97
34	2,09	1,89	2,23	2,08	1,99	33,1	7,1	10,6	11,5	-0,9	95
35	2,08	1,90	2,24	2,09	1,99	34,5	7,2	9,6	11,5	-1,9	95
36	2,14	1,93	2,23	2,06	1,96	24,3	8,5	10,7	12,2	-1,5	98
37	2,10	1,90	2,21	2,04	1,99	27,2	8,4	10,8	11,5	-0,7	95
38	2,11	1,89	2,18	1,99	1,99	18,9	9,7	11,4	11,5	-0,1	95
39	2,13	1,92	2,23	2,05	1,99	26,1	8,7	11,2	11,5	-0,3	96
40	2,27	2,05	2,33	2,13	1,99	18,4	9,6	11,0	11,5	-0,5	103
41	2,23	1,99	2,30	2,09	1,99	22,5	10,0	12,1	11,5	+0,6	100
42	2,18	1,96	2,31	2,14	1,96	36,0	7,7	11,4	12,2	-0,8	100
43	2,18	1,96	2,28	2,09	1,96	27,6	9,1	11,3	12,2	-0,9	100
44	2,22	1,98	2,27	2,05	1,99	14,9	11,0	12,4	11,5	+0,9	100
45	2,30	2,06	2,35	2,13	1,99	16,5	10,2	11,9	11,5	+0,4	104
46	2,30	2,06	2,34	2,12	1,96	14,3	10,3	11,5	12,2	-0,7	105
47	2,20	1,97	2,26	2,05	1,96	16,0	10,4	11,7	12,2	-0,5	101
48	2,14	1,91	2,24	2,05	1,95	25,3	9,5	12,0	12,8	-0,8	98
49	2,19	1,95	2,26	2,06	1,95	20,9	9,9	12,5	12,8	-0,3	100
50	2,03	1,83	2,18	2,01	1,95	31,2	8,3	11,1	12,8	-1,7	94
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11			

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

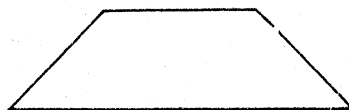
REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO

de 23.1.1973

ZONA



ENSAIOS Nº

51 a 75

a 4.1.1973

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
51	2,24	2,04	2,33	2,15	1,95	27,5	8,6	11,2	12,2	-1,6	103	
52	2,10	1,87	2,21	2,01	1,96	26,9	9,8	12,4	12,2	+0,2	95	
53	2,18	1,94	2,26	2,05	1,96	21,8	10,3	12,3	12,2	+0,1	99	
54	2,17	1,95	2,23	2,03	1,96	16,2	9,9	11,3	12,2	-0,9	100	
55	2,16	1,94	2,26	2,07	1,96	25,8	9,0	11,3	12,2	-0,9	99	
56	2,15	1,92	2,21	2,02	1,96	15,9	9,5	12,0	12,2	-0,2	98	
57	2,31	2,07	2,38	2,18	1,96	23,1	9,4	11,4	12,2	-0,8	106	
58	2,12	1,87	2,28	2,11	1,96	40,2	8,3	13,1	12,2	+0,9	95	
59	2,18	1,98	2,18	2,02	1,96	25,6	8,0	10,2	12,2	-2,0	101	
60	2,16	1,91	2,23	2,02	1,96	20,4	10,4	12,8	12,2	+0,8	94	
61	2,09	1,89	2,19	2,01	1,99	23,0	8,8	10,3	11,5	-1,2	95	
62	2,13	1,93	2,24	2,07	1,99	27,9	8,1	10,3	11,5	-1,2	93	
63	2,15	1,93	2,24	2,05	1,99	22,2	9,1	11,4	11,5	-0,1	97	
64	2,05	1,85	2,10	1,91	1,99	12,7	9,7	10,8	11,5	-0,4	93	
65	2,19	1,98	2,27	2,08	1,99	20,3	9,0	10,7	11,5	-0,8	100	
66	2,16	1,95	2,18	1,99	1,99	15,7	9,5	10,7	11,5	-0,8	98	
67	2,37	2,14	2,41	2,21	1,99	20,1	8,9	10,6	11,5	-0,7	107	
68	2,06	1,83	2,13	1,92	1,96	16,5	10,7	12,3	12,2	+0,1	93	
69	2,22	2,00	2,30	2,12	1,96	23,0	8,6	10,7	12,2	-1,5	102	
70	2,29	2,05	2,32	2,08	1,99	10,8	10,5	11,5	11,5	0	103	
71	2,20	1,99	2,26	2,07	1,99	18,1	9,0	10,4	11,5	-1,1	100	
72	2,10	1,89	2,20	2,02	1,99	23,3	9,0	11,2	11,5	-0,3	95	
73	2,12	1,91	2,20	2,01	1,99	19,3	9,5	10,9	10,9	-0,6	96	
74	2,17	1,96	2,23	2,04	1,99	15,8	9,1	10,5	11,5	-1,0	99	
75	2,27	2,04	2,35	2,17	1,99	26,1	8,4	11,0	11,5	-0,5	102	
EXECUTOU	VERIFICOU					IMPRESSO Nº 11						

LNEC - Proc.53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

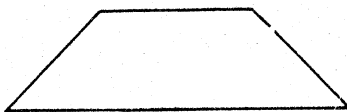
BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
de 4.1.73
a 18.1.73

ZONA



ENSAIOS Nº

76 a 100

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
76	2,31	2,08	2,34	2,13	1,99	12,2	9,8	10,8	11,5	-0,7	104
77	2,22	1,99	2,28	2,09	2,03	21,6	9,1	11,6	11,7	-0,1	98
78	2,23	2,00	2,29	2,09	2,03	19,6	9,7	11,5	11,7	-0,2	99
79	2,28	2,04	2,36	2,17	2,03	22,6	8,8	11,7	11,7	0	100
80	2,32	2,08	2,36	2,15	2,03	15,4	9,8	11,3	11,7	-0,4	102
81	2,18	1,95	2,24	2,04	1,96	19,8	9,5	11,6	12,2	-0,6	99
82	2,23	2,03	2,30	2,12	1,96	22,5	8,2	10,0	12,2	-2,2	104
83	2,22	1,98	2,26	2,05	1,96	18,7	10,4	12,1	12,2	-0,1	101
84	2,33	2,12	2,41	2,26	2,03	34,4	6,8	9,8	11,7	-1,9	104
85	2,11	1,88	2,19	1,99	1,96	20,4	10,1	12,4	12,2	+0,2	96
86	2,25	2,01	2,30	2,09	1,96	17,4	10,0	11,8	12,2	-0,4	102
87	2,30	2,05	2,35	2,09	1,96	20,7	10,2	12,2	12,2	0	104
88	2,42	2,15	2,65	2,21	1,96	18,1	10,8	12,6	12,2	+0,4	110
89	2,15	1,96	2,22	2,05	2,03	18,5	8,3	9,6	11,7	-2,1	97
90	2,17	1,97	2,25	2,07	1,96	23,0	8,5	10,4	12,2	-1,8	100
91	2,33	2,08	2,37	2,16	2,03	20,9	9,7	11,7	11,7	0	102
92	2,29	2,06	2,33	2,12	2,03	15,7	9,8	11,3	11,7	-0,4	101
93	2,09	1,87	2,15	1,94	2,03	14,7	10,8	10,7	11,5	+0,2	93
94	2,22	2,00	2,26	2,05	2,03	12,5	10,0	10,9	11,5	-0,6	99
95	2,28	2,05	2,33	2,13	2,03	19,3	9,5	11,1	11,7	-0,6	101
96	2,26	2,05	2,28	2,09	2,03	11,4	9,2	10,1	11,7	-1,6	101
97	2,31	2,10	2,35	2,16	2,03	16,6	8,7	9,9	11,7	-1,8	103
98	2,21	1,99	2,29	2,11	2,03	24,2	8,7	10,8	11,7	-0,9	98
99	2,33	2,10	2,38	2,18	2,03	19,3	9,0	10,8	11,7	-0,9	103
100	2,17	1,96	2,22	2,02	1,98	14,6	10,0	10,9	11,7	-0,8	99
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11			

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

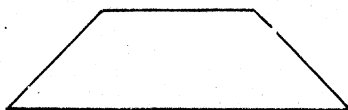
MÉTODO

PERÍODO

de 18.19.73

a 26.19.73

ZONA



ENSAIOS Nº

101 a 125

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
101	2,08	1,87	2,26	1,97	1,98	19,4	9,7	11,4	11,7	-0,3	94	
102	2,23	2,01	2,28	2,08	1,98	15,4	9,5	10,7	11,7	-1,0	101	
103	2,32	2,10	2,38	2,21	2,03	25,4	7,8	10,5	11,4	-0,9	103	
104	2,06	1,85	2,12	1,92	1,96	13,8	10,1	11,4	12,2	-0,8	94	
105	2,27	2,05	2,32	2,11	1,96	17,6	9,7	10,9	12,2	-1,3	104	
106	2,15	1,93	2,26	2,08	2,03	29,3	8,4	11,3	11,4	-0,1	95	
107	2,26	2,04	2,32	2,12	2,03	19,9	9,4	10,9	11,4	-0,5	100	
108	2,15	1,94	2,18	1,98	2,03	10,7	10,0	11,0	11,4	-0,4	96	
109	2,15	1,94	2,24	2,06	2,03	23,9	8,9	11,0	11,4	-0,4	96	
110	2,21	2,01	2,29	2,11	2,03	26,1	8,3	10,0	11,4	-1,4	99	
111	2,25	2,02	2,28	2,05	2,03	9,2	11,0	11,5	11,4	+0,1	100	
112	2,28	2,03	2,32	2,09	1,94	13,5	10,8	12,2	12,4	-0,2	105	
113	2,03	1,83	2,11	1,92	1,92	17,1	9,7	11,0	12,4	-1,4	94	
114	2,28	2,03	2,32	2,09	1,94	16,1	10,8	12,5	12,4	+0,1	105	
115	2,18	1,96	2,22	2,01	1,94	10,3	10,3	11,2	12,4	-1,2	101	
116	2,26	2,03	2,30	2,09	1,96	13,9	10,1	11,3	12,2	-0,9	104	
117	2,13	1,92	2,18	1,98	1,96	12,8	10,0	11,1	12,2	-1,1	98	
118	2,11	1,89	2,16	1,95	1,96	14,6	10,8	11,7	12,2	-0,5	96	
119	2,29	2,06	2,34	2,14	2,03	24,6	9,3	11,2	11,4	-0,2	101	
120	2,27	2,04	2,36	2,19	2,03	34,4	7,7	11,0	11,4	-0,4	100	
121	2,38	2,14	2,42	2,20	1,96	19,7	9,8	11,2	12,2	-1,0	109	
122	2,37	2,12	2,41	2,19	1,96	22,0	10,2	11,7	12,2	-0,5	108	
123	2,24	2,07	2,32	2,14	2,06	17,2	8,2	9,6	10,4	-0,8	100	
124	2,17	1,96	2,27	2,09	2,06	28,0	2,6	10,7	10,4	+0,3	95	
125	2,26	2,01	2,30	2,07	2,03	14,3	11,2	12,2	12,4	+0,5	99	
EXECUTOU						VERIFICOU						IMPRESSO Nº 11

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
 SERVIÇO DE GEOTECNIA
 DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO

de 26.12.1973

ZONA



ENSAIOS Nº

126 a 150

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
126	2,20	1,98	2,26	2,06	2,03	18,2	9,4	10,9	11,7	-0,8	98	
127	2,35	2,12	2,38	2,16	2,06	14,0	9,9	10,9	10,4	+0,5	103	
128	2,14	1,94	2,22	2,04	2,06	21,2	8,7	10,1	10,4	-0,3	94	
129	2,23	2,02	2,29	2,10	2,03	20,2	9,0	10,6	11,4	-0,8	100	
130	2,25	2,03	2,30	2,11	2,03	17,1	9,1	10,7	11,4	-0,7	100	
131	2,36	2,12	2,39	2,16	2,03	14,6	9,9	11,3	11,4	-0,1	104	
132	2,30	2,07	2,39	2,20	2,03	29,3	8,3	11,1	11,4	-0,3	102	
133	2,28	2,08	2,36	2,20	2,06	27,6	7,4	9,4	10,4	-1,0	101	
134	2,27	2,07	2,33	2,15	2,06	21,5	8,2	9,8	10,4	-0,6	100	
135	2,22	1,97	2,29	2,06	1,96	21,0	10,6	12,6	12,7	-0,1	100	
136	2,26	2,07	2,34	2,18	2,06	26,5	7,4	9,0	10,4	-1,4	100	
137	2,35	2,14	2,40	2,21	2,06	21,6	8,5	9,7	10,4	-0,7	104	
138	2,31	2,11	2,36	2,19	2,06	21,5	7,9	9,4	10,4	-1,0	102	
139	2,18	2,00	2,24	2,08	2,06	18,4	7,8	9,2	10,4	-1,2	97	
140	2,25	2,07	2,31	2,15	2,06	20,2	7,5	8,8	10,4	-1,6	100	
141	2,32	2,10	2,37	2,17	2,06	21,0	9,1	10,7	10,4	+0,3	102	
142	2,28	2,07	2,32	2,13	2,06	14,2	9,1	10,3	10,4	-0,1	100	
143	2,24	2,04	2,31	2,14	2,06	25,1	8,1	10,0	10,4	-0,4	99	
144	2,35	2,13	2,39	2,19	2,06	17,2	9,1	10,3	10,4	-0,1	103	
145	2,34	2,12	2,41	2,23	2,06	27,9	8,1	10,3	10,4	-0,1	103	
146	2,19	2,00	2,28	2,10	1,99	24,2	8,3	9,6	11,5	-1,9	100	
147	2,18	1,96	2,27	2,07	1,99	26,2	9,5	11,5	12,5	0	98	
148	2,32	2,08	2,36	2,14	1,99	15,0	10,3	12,5	11,5	0	104	
149	2,23	2,03	2,29	2,11	1,99	18,3	8,6	9,9	11,5	-1,6	102	
150	2,22	2,00	2,26	2,05	1,99	16,8	10,2	11,2	11,5	-0,3	100	
EXECUTOU						VERIFICOU						IMPRESSO Nº 11

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO

de 10.11.01.73.

a 23.11.01.73.

ZONA



ENSAIOS Nº

151 a 175

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
151	2,30	2,08	2,32	2,11	2,06	12,3	9,8	10,3	10,4	-0,1	101	
152	2,20	1,99	2,25	2,06	2,06	17,1	9,1	10,4	10,4	0	97	
153	2,40	2,19	2,44	2,26	2,06	25,5	7,9	9,7	10,4	-0,7	106	
154	2,40	2,18	2,42	2,21	2,06	13,5	9,4	10,3	10,4	-0,1	106	
155	2,37	2,13	2,40	2,18	1,99	16,3	9,9	11,2	11,5	-0,3	107	
156	2,12	1,91	2,24	2,07	1,99	30,5	8,2	11,0	11,5	-0,5	96	
157	2,33	2,09	2,37	2,15	1,99	16,3	10,2	11,5	11,5	0	105	
158	2,30	2,08	2,35	2,16	2,06	20,3	9,7	10,4	10,4	0	101	
159	2,14	1,94	2,25	2,09	2,06	29,7	7,6	10,2	10,4	-0,2	94	
160	2,06	1,84	2,14	1,93	1,94	18,0	10,7	12,2	12,4	-0,2	95	
161	2,23	1,98	2,29	2,06	1,94	17,9	11,0	12,3	12,4	-0,1	102	
162	2,25	2,02	2,35	2,17	2,03	33,0	8,5	11,4	11,7	-0,3	100	
163	2,22	1,99	2,33	2,15	2,03	33,9	8,4	11,7	11,7	0	98	
164	2,09	1,88	2,19	2,02	1,99	34,9	8,2	10,9	11,5	-0,6	94	
165	2,16	1,94	2,20	1,99	1,99	11,5	10,3	11,3	11,5	-0,2	97	
166	2,06	1,87	2,11	1,95	1,98	11,5	8,4	10,0	11,1	-1,1	94	
167	2,17	1,98	2,25	2,09	1,92	21,5	7,8	9,6	11,1	-1,5	100	
168	2,22	2,01	2,33	2,14	2,06	35,7	7,5	10,4	10,4	0	98	
169	2,20	2,01	2,29	2,12	2,06	26,1	7,9	9,2	10,4	-1,2	98	
170	2,24	2,01	2,29	2,07	2,03	15,7	10,8	11,6	11,7	-0,1	99	
171	2,22	2,00	2,29	2,11	2,03	22,7	8,7	10,6	11,7	-1,1	99	
172	2,21	2,00	2,29	2,12	2,06	25,1	8,2	10,3	10,4	-0,1	97	
173	2,32	2,10	2,37	2,19	2,06	20,6	8,8	10,4	10,4	0	102	
174	2,16	1,94	2,25	2,07	2,03	24,3	8,9	11,3	11,7	-0,4	96	
175	2,29	2,05	2,34	2,13	2,03	19,0	9,2	11,7	11,7	0	101	
EXECUTOU	VERIFICOU					IMPRESSO Nº 11						

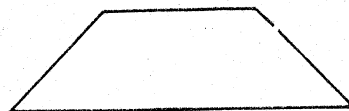
MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
 SERVIÇO DE GEOTECNIA
 DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO BARRAGEM DO SANGUEIRO

REGISTO DE VALORES MÉTODO

PERÍODO
 de 24.11.01.73
 a 20.11.01.73

ZONA



ENSAIOS Nº

176 a 200

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
176	2,28	2,08	2,34	2,17	2,06	20,7	7,7	9,4	10,4	-1,0	101	
177	2,31	2,11	2,38	2,22	2,06	20,6	7,2	9,5	10,4	-0,9	102	
178	2,28	2,05	2,31	2,09	2,03	9,6	10,6	11,4	11,4	0	101	
179	2,30	2,10	2,37	2,21	2,03	24,9	7,3	9,4	11,4	-2,0	103	
180	2,24	2,01	2,29	2,08	2,03	17,8	9,9	11,4	11,4	0	99	
181	2,25	2,02	2,29	2,08	2,03	14,3	10,2	11,2	11,4	-0,2	100	
182	2,47	2,22	2,49	2,26	2,03	14,6	10,1	11,1	11,4	-0,3	109	
183	2,26	2,05	2,36	2,19	2,03	32,4	7,9	10,2	11,4	-1,2	101	
184	2,22	2,02	2,29	2,11	2,03	21,3	8,6	10,1	11,4	-1,8	100	
185	2,18	1,96	2,24	2,02	2,03	15,3	10,7	11,4	11,4	0	97	
186	2,24	2,03	2,30	2,11	2,03	22,3	8,9	10,3	11,4	-1,1	100	
187	2,20	1,98	2,26	2,05	2,03	16,8	10,0	11,1	11,4	-0,3	98	
188	2,21	2,00	2,25	2,05	2,03	12,7	9,7	10,7	11,4	-0,7	99	
189	2,25	2,03	2,25	2,03	2,03		11,0	11,0	11,4	-0,4	100	
190	2,15	1,93	2,15	1,93	2,03		11,6	11,6	11,4	+0,2	95	
191	2,03	1,84	2,08	1,90	1,98	17,4	9,4	10,1	11,7	-1,6	97	
192	2,12	1,90	2,12	1,90	1,98		11,7	11,7	11,7	0	96	
193	2,16	1,95	2,22	2,02	1,98	16,7	9,8	10,5	11,7	-1,2	99	
194	2,20	1,98	2,27	2,07	1,98	19,8	9,5	10,9	11,7	-0,8	100	
195	2,16	1,94	2,21	2,00	1,99	14,4	10,5	11,1	11,5	-0,4	98	
196	2,20	1,99	2,27	2,08	1,99	22,1	9,1	10,8	11,5	-0,7	100	
197	2,21	1,98	2,27	2,05	1,99	19,2	10,7	11,7	11,5	+0,2	99	
198	2,14	1,93	2,20	2,02	1,99	16,9	9,1	10,6	11,5	-0,9	97	
199	2,17	1,95	2,26	2,07	1,99	24,3	9,2	11,2	11,5	-0,5	98	
200	2,22	2,02	2,28	2,10	1,99	18,6	8,4	10,0	11,5	-1,5	101	
EXECUTOU					VERIFICOU			IMPRESSO Nº 11				

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

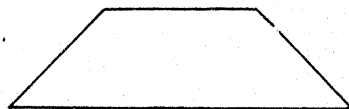
MÉTODO

PERÍODO

de 2.11.1973

a 14.11.1973

ZONA



ENSAIOS Nº

201 a 225

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
201	2,09	1,89	2,22	2,05	1,99	30,4	8,2	10,6	11,5	-0,9	95	
202	2,28	2,06	2,39	2,22	1,99	38,9	7,6	10,8	11,5	-0,7	104	
203	2,28	2,04	2,34	2,14	1,99	24,3	9,2	11,6	11,5	+0,1	102	
204	2,15	1,92	2,24	2,05	1,94	25,3	9,3	12,1	12,4	-0,3	99	
205	2,14	1,91	2,26	2,04	1,94	31,7	9,6	11,8	12,4	-0,6	98	
206	2,05	1,85	2,15	1,98	1,99	23,1	8,2	11,0	11,5	-0,5	93	
207	2,22	1,99	2,28	2,08	1,99	20,2	9,5	11,5	11,5	0	100	
208	2,19	1,94	2,28	2,13	1,99	26,4	7,2	11,0	11,5	-0,5	99	
209	2,13	1,92	2,23	2,03	1,99	25,8	9,6	11,2	11,5	-0,3	96	
210	2,21	1,98	2,27	2,06	1,99	18,2	10,1	11,5	11,5	0	100	
211	2,17	1,98	2,24	2,06	1,99	20,3	8,5	9,8	11,5	-1,7	99	
212	2,18	1,96	2,24	2,04	1,99	17,3	10,0	11,5	11,5	0	98	
213	2,14	1,95	2,23	2,03	1,98	17,8	10,0	11,5	11,4	-0,2	98	
214	2,20	1,98	2,24	2,04	1,98	13,3	9,9	11,1	11,4	-0,6	100	
215	2,13	1,92	2,13	1,92	1,98		11,1	11,1	11,4	-0,6	97	
216	2,19	1,94	2,24	2,03	1,99	15,5	10,1	11,3	11,5	-0,2	99	
217	2,15	1,93	2,18	1,94	1,99	10,7	10,5	11,4	11,5	-0,1	97	
218	2,27	2,05	2,27	2,05	1,99		11,0	11,0	11,5	-0,5	103	
219	2,23	2,00	2,28	2,07	1,98	16,6	10,0	11,5	11,4	-0,2	101	
220	2,27	2,04	2,32	2,10	1,98	16,7	10,4	11,3	11,4	-0,4	103	
221	2,13	1,93	2,17	1,98	1,98	10,3	9,7	10,3	11,4	-1,4	94	
222	2,23	2,01	2,26	2,05	1,98	10,1	10,3	11,0	11,4	-0,7	102	
223	2,20	1,99	2,23	2,03	1,99	11,0	9,9	10,6	11,5	-0,9	100	
224	2,17	1,98	2,21	2,03	1,99	11,7	9,8	9,7	11,5	-1,8	100	
225	2,13	1,93	2,22	2,05	1,98	25,2	7,2	10,2	11,4	-1,5	97	
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11				

LNEC - Proc.53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO

de 14.11.73

ZONA



ENSAIOS Nº

226 a 250

a 21.11.73

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
226	2,14	1,92	2,20	2,00	1,98	15,5	10,1	11,4	11,7	-0,3	97
227	2,17	1,97	2,22	2,04	1,98	13,0	9,0	10,1	11,7	-1,6	99
228	2,16	1,94	2,21	2,01	1,98	14,4	10,1	11,2	11,7	-0,5	98
229	2,31	2,07	2,34	2,11	1,98	11,4	10,7	11,8	11,7	+0,1	105
230	2,13	1,92	2,21	2,02	1,98	20,0	9,4	11,1	11,7	-1,6	97
231	2,26	2,01	2,31	2,07	1,96	16,1	11,4	12,7	12,7	0	103
232	2,22	1,99	2,28	2,07	1,96	17,8	10,2	11,5	12,7	-1,2	102
233	2,31	2,06	2,35	2,11	1,96	14,8	11,3	12,4	12,7	-0,3	105
234	2,33	2,09	2,37	2,16	1,96	17,8	9,9	11,5	12,7	-1,2	107
235	2,25	2,02	2,32	2,11	1,98	22,8	9,9	11,6	12,7	-0,1	102
236	2,24	2,03	2,34	2,16	1,98	32,0	8,5	10,6	11,7	-1,1	103
237	2,16	1,92	2,26	2,07	1,98	28,8	9,3	12,3	11,7	+0,6	97
238	2,20	1,96	2,27	2,16	1,96	22,1	9,5	12,5	12,7	-0,2	100
239	2,09	1,89	2,16	1,97	1,99	17,9	9,4	10,5	11,5	-1,0	95
240	2,20	1,96	2,26	2,04	1,96	17,2	10,9	12,4	12,7	-0,3	101
241	2,20	1,97	2,28	2,09	1,99	26,4	9,4	11,6	11,5	+0,1	99
242	2,19	1,97	2,25	2,05	1,99	17,9	9,7	10,9	11,5	-0,6	99
243	2,20	1,99	2,27	2,03	1,99	22,3	11,7	10,5	11,5	-1,0	100
244	2,27	2,02	2,34	2,12	1,95	26,1	10,4	12,4	12,8	-0,4	103
245	2,38	2,13	2,44	2,20	1,95	30,1	11,0	12,3	12,8	-0,5	109
246	2,18	1,97	2,25	2,07	1,99	26,4	8,5	10,4	11,5	-1,1	99
247	2,25	2,01	2,35	2,13	1,94	34,4	10,4	12,2	12,4	-0,2	104
248	2,13	1,90	2,21	2,02	1,94	21,1	9,4	12,4	12,4	0	98
249	2,30	2,05	2,36	2,14	1,94	23,0	10,2	12,0	12,4	-0,4	106
250	2,39	2,14	2,44	2,23	1,94	28,1	9,6	11,9	12,4	-0,5	110
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11			

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

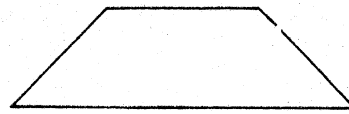
REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO

de 27.11.73

ZONA



ENSAIOS Nº

251 a 275

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
251	2,26	2,02	2,34	2,14	1,94	28,5	9,4	12,1	12,4	-0,3	104	
252	2,35	2,11	2,39	2,16	1,96	18,0	10,5	11,6	12,2	-0,6	108	
253	2,15	1,92	2,22	2,00	1,96	17,7	11,1	12,2	12,2	0	98	
254	2,23	1,99	2,27	2,05	1,96	14,5	11,0	12,2	12,2	0	102	
255	2,16	1,93	2,16	1,93	1,96		12,1	12,1	12,2	-0,1	98	
256	2,34	2,10	2,40	2,19	1,96	25,2	9,6	11,6	12,2	-0,6	107	
257	2,30	2,06	2,37	2,18	1,96	27,6	8,9	11,6	12,2	-0,6	105	
258	2,26	2,01	2,32	2,10	1,96	21,2	10,7	12,3	12,2	+0,1	103	
259	2,12	1,99	2,18	1,97	1,96	15,7	10,6	12,0	12,2	-0,2	96	
260	2,17	1,94	2,22	2,00	1,94	13,6	10,8	11,9	12,4	-0,5	100	
261	2,17	1,97	2,24	2,05	2,03	19,0	9,4	10,2	10,8	-0,6	97	
262	2,30	2,09	2,34	2,14	2,03	16,6	9,3	10,2	10,8	-0,6	103	
263	2,30	2,07	2,34	2,13	1,94	17,5	9,8	11,0	12,4	-1,4	107	
264	2,30	2,07	2,33	2,11	1,97	13,0	10,3	11,1	11,5	-0,4	105	
265	2,20	2,00	2,25	2,07	1,97	17,1	8,6	9,8	11,5	-1,7	101	
266	2,14	1,93	2,28	2,11	1,97	36,3	8,1	10,2	11,5	-0,7	98	
267	2,16	1,96	2,23	2,04	1,97	18,6	9,5	10,4	11,5	-1,1	99	
268	2,12	1,94	2,24	2,09	1,97	31,3	7,3	9,5	11,5	-2,0	98	
269	2,30	2,10	2,35	2,17	1,97	19,6	8,3	9,7	11,5	-1,8	107	
270	2,22	2,00	2,29	2,10	1,97	22,4	8,9	10,8	11,5	-0,7	102	
271	2,31	2,06	2,35	2,12	1,94	15,0	10,7	12,0	12,4	-0,4	106	
272	2,29	2,05	2,36	2,16	1,94	25,7	9,3	11,5	12,4	-0,9	106	
273	2,34	2,10	2,39	2,17	1,94	21,7	13,4	11,6	12,4	-0,8	108	
274	2,22	1,99	2,25	2,03	1,94	9,4	11,1	11,7	12,4	-0,7	103	
275	2,24	2,00	2,31	2,10	1,94	20,5	10,0	11,9	12,4	-0,4	103	
EXECUTOU			VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11					

LNEC - Proc.53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
 SERVIÇO DE GEOTECNIA
 DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
 de ... 3.12.73 ...
 a ... 13.12.73 ...

ZONA



ENSAIOS Nº

276 a 300

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
276	2,25	2,01	2,31	2,10	1,94	20,4	10,2	12,1	12,4	-0,3	104	
277	2,21	1,97	2,28	2,07	1,94	20,9	10,2	11,9	12,4	-0,5	102	
278	2,25	2,00	2,31	2,10	1,94	23,7	9,9	12,3	12,4	-0,1	103	
279	2,39	2,13	2,45	2,24	1,94	33,5	9,2	12,3	12,4	-0,1	109	
280	2,24	2,00	2,29	2,06	1,94	16,2	10,7	12,1	12,4	-0,3	103	
281	2,28	2,03	2,32	2,08	1,94	16,6	11,1	12,5	12,4	+0,1	105	
282	2,32	2,08	2,35	2,13	1,94	15,5	10,1	11,6	12,4	-0,8	107	
283	2,13	1,91	2,23	2,05	1,88	28,2	10,3	11,7	12,6	-0,9	102	
284	2,21	1,97	2,28	2,05	1,88	20,0	11,0	12,2	12,6	-0,4	105	
285	2,23	1,98	2,32	2,21	1,88	47,0	7,9	12,4	12,6	-0,2	105	
286	2,28	2,04	2,35	2,15	1,96	26,4	9,5	12,0	12,2	-0,2	104	
287	2,34	2,09	2,41	2,22	1,96	31,6	8,8	12,2	12,2	0	107	
288	2,25	2,00	2,34	2,13	1,94	30,4	9,8	12,4	12,4	0	103	
289	2,29	2,07	2,35	2,16	2,06	24,2	8,7	10,6	10,4	+0,2	100	
290	2,33	2,11	2,38	2,19	1,99	22,4	8,5	10,2	11,5	-1,3	106	
291	2,24	2,01	2,32	2,12	1,98	26,0	9,3	11,4	11,7	-0,3	102	
292	2,23	2,02	2,30	2,12	1,99	22,1	8,6	10,2	11,5	-1,3	102	
293	2,27	2,04	2,36	2,18	1,98	32,3	8,4	11,3	11,7	-0,4	103	
294	2,28	2,05	2,31	2,09	1,97	14,1	10,3	11,2	11,5	-0,3	104	
295	2,27	2,05	2,34	2,16	1,97	32,5	8,5	10,9	11,5	-0,6	104	
296	2,20	1,97	2,27	2,07	1,97	20,3	9,8	11,4	11,5	-0,1	100	
297	2,18	1,96	2,27	2,08	1,98	27,3	9,0	11,3	11,1	+0,2	99	
298	2,16	1,94	2,28	2,11	1,98	33,0	8,1	11,1	11,1	0	98	
299	2,31	2,08	2,38	2,18	1,98	26,6	9,1	10,9	11,1	-0,2	105	
300	2,31	2,07	2,37	2,17	1,98	24,3	9,3	11,7	11,1	+0,6	105	
EXECUTOU						VERIFICOU						IMPRESSO Nº 11

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

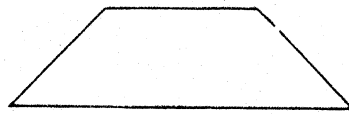
REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO

de 13.11.73

ZONA



ENSAIOS Nº

301 a 325

a 2.13.74

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
301	2,12	1,90	2,22	2,02	1,92	24,3	10,0	11,4	11,1	+0,3	96	
302	2,19	1,98	2,25	2,06	2,03	18,9	9,2	10,2	11,4	-0,9	98	
303	2,16	1,94	2,23	2,03	2,03	18,0	9,7	11,1	11,7	-0,6	96	
304	2,19	1,96	2,29	2,10	2,00	22,9	8,8	11,7	11,5	+0,2	98	
305	2,31	2,08	2,36	2,16	2,00	21,5	9,1	11,3	11,5	-0,2	104	
306	2,24	2,01	2,33	2,14	2,00	28,5	9,0	11,4	11,5	-0,1	101	
307	2,25	2,02	2,30	2,09	2,00	16,5	9,9	11,3	11,5	-0,2	101	
308	2,26	2,03	2,32	2,11	1,97	21,1	9,2	11,6	11,5	+0,1	103	
309	2,40	2,15	2,44	2,22	1,97	19,3	9,7	11,5	11,5	0	109	
310	2,13	1,92	2,26	2,08	1,97	32,4	8,4	11,2	11,5	-0,3	97	
311	2,19	1,97	2,29	2,11	1,97	29,3	8,5	11,2	11,5	-0,1	100	
312	2,53	2,30	2,55	2,38	2,06	33,5	7,2	9,8	10,4	-0,6	112	
313	2,39	2,13	2,44	2,22	1,22	23,2	9,2	12,0	12,6	-0,6	113	
314	2,26	2,06	2,31	2,12	1,97	17,4	9,0	9,8	11,5	-1,7	105	
315	2,26	2,03	2,33	2,12	1,97	21,4	9,9	11,2	11,5	-0,3	103	
316	2,24	2,02	2,30	2,10	1,97	21,2	9,6	11,0	11,5	-0,5	103	
317	2,32	2,08	2,41	2,23	1,97	37,1	7,9	11,5	11,5	0	106	
318	2,08	1,88	2,19	2,02	1,99	27,9	8,1	10,7	11,5	-0,8	94	
319	2,36	2,12	2,41	2,20	1,99	21,6	9,3	11,3	11,5	-0,2	107	
320	2,16	1,95	2,25	2,08	1,99	26,9	8,2	10,5	11,5	-1,0	98	
321	2,19	1,97	2,26	2,06	1,99	19,8	9,7	11,3	11,5	-0,2	99	
322	2,26	2,03	2,30	2,09	1,92	15,7	10,0	11,5	12,1	-0,6	106	
323	2,34	2,09	2,38	2,15	1,92	15,0	10,9	12,2	12,1	+0,1	109	
324	2,16	1,95	2,23	2,04	1,92	21,1	9,1	10,7	12,1	-1,4	102	
325	2,30	2,07	2,34	2,12	1,92	14,7	10,2	11,2	12,1	-0,9	108	
EXECUTOU						VERIFICOU						IMPRESSO Nº 11

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
de 6.13.144
a 27.13.144

ZONA



ENSAIOS Nº

326 a 350

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
326	2,30	2,05	2,36	2,15	1,94	21,6	10,0	12,1	12,4	-0,3	106
327	2,25	2,01	2,29	2,07	1,94	16,7	10,7	12,0	12,4	-0,4	104
328	2,12	1,89	2,19	1,98	1,94	17,3	10,4	12,3	12,4	-0,1	97
329	2,38	2,12	2,40	2,16	1,94	13,6	10,9	12,1	12,4	-0,4	109
330	2,12	1,90	2,18	1,98	1,94	15,1	10,1	11,4	12,4	-1,0	98
331	2,21	1,98	2,28	2,08	1,94	20,4	9,8	11,8	12,4	-0,6	102
332	2,35	2,10	2,39	2,16	1,94	16,0	10,4	11,8	12,4	-0,6	108
333	2,34	2,09	2,37	2,14	1,94	15,5	10,5	11,9	12,4	-0,5	108
334	2,09	1,89	2,17	2,00	1,92	21,3	8,3	10,3	12,1	-1,8	98
335	2,06	1,85	2,15	1,97	1,92	22,4	9,3	11,4	12,1	-0,7	96
336	2,11	1,89	2,18	1,98	1,92	19,9	10,0	11,7	12,1	-0,7	98
337	2,28	2,04	2,32	2,10	1,92	16,7	10,4	12,0	12,1	-0,1	106
338	2,10	1,88	2,18	1,98	1,93	21,1	10,1	11,9	12,0	-0,1	97
339	2,19	1,96	2,23	2,01	1,93	12,1	10,9	11,9	12,0	-0,1	102
340	2,24	2,01	2,26	2,05	1,93	8,9	10,1	11,7	12,1	-0,4	104
341	2,17	1,95	2,23	2,04	1,93	18,8	9,1	11,0	12,1	-1,1	101
342	2,33	2,09	2,37	2,15	1,93	16,1	10,0	11,4	12,1	-0,7	108
343	2,24	2,02	2,28	2,07	1,93	15,0	9,9	11,1	12,1	-1,0	105
344	2,25	2,01	2,33	2,14	1,94	28,1	9,1	11,7	12,0	-0,3	104
345	2,03	1,83	2,18	2,01	1,94	32,6	8,6	11,2	12,0	-0,8	94
346	2,30	2,06	2,35	2,14	1,94	19,7	10,0	11,7	12,0	-0,3	106
347	2,04	1,84	2,20	2,04	1,94	35,8	7,9	11,0	12,0	-1,0	95
348	2,08	1,88	2,22	2,06	1,94	34,1	8,0	10,9	12,0	-1,1	97
349	2,19	1,97	2,29	2,11	1,94	29,2	8,6	11,2	12,0	-0,8	102
350	2,11	1,90	2,18	1,99	1,94	18,1	9,8	11,2	12,0	-0,8	98
EXECUTOU					VERIFICOU					IMPRESSO Nº 11	

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO GALVEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
de 28.12.74.
a 20.1.74.

ZONA



ENSAIOS Nº

351-375

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
351	2,21	2,00	2,32	2,16	1,94	32,9	7,6	10,5	12,0	-1,5	103
352	2,21	1,99	2,26	2,06	1,94	15,0	9,7	11,2	12,0	-0,8	103
353	2,21	1,98	2,27	2,07	1,94	18,8	9,7	11,5	12,0	-0,5	102
354	2,24	2,02	2,29	2,09	1,94	18,0	9,6	10,8	12,0	-1,2	104
355	2,19	1,97	2,24	2,04	1,94	15,0	10,0	11,1	12,0	-0,9	103
356	2,27	2,05	2,31	2,11	1,94	15,3	9,4	10,6	12,0	-1,4	106
357	2,33	2,09	2,37	2,16	1,94	18,9	9,7	11,5	12,0	-0,5	108
358	2,11	1,90	2,19	2,01	1,94	20,2	8,9	10,9	12,0	-1,1	98
359	2,32	2,10	2,37	2,18	1,94	20,5	8,7	10,5	12,0	-1,5	108
360	2,28	2,07	2,32	2,13	1,94	18,0	8,7	10,1	12,0	-1,9	107
361	2,11	1,91	2,23	2,07	1,93	31,0	7,9	10,6	12,1	-1,5	99
362	2,05	1,85	2,11	1,93	1,93	12,9	9,6	10,7	12,1	-1,4	96
363	2,18	1,95	2,24	2,04	1,93	18,4	9,8	11,8	12,1	-0,3	101
364	2,10	1,89	2,16	1,97	1,93	14,6	9,5	10,9	12,1	-1,2	98
365	2,10	1,88	2,18	1,99	1,93	21,9	9,3	11,6	12,1	-0,5	97
366	2,23	2,00	2,29	2,09	1,93	22,0	9,5	11,4	12,9	-1,5	104
367	2,06	1,83	2,14	1,94	1,93	19,7	10,5	12,3	12,9	-0,6	95
368	2,06	1,84	2,14	1,95	1,93	18,6	10,0	11,9	12,9	-1,0	95
369	2,23	2,01	2,32	2,14	1,93	29,9	8,4	11,2	12,1	-0,9	104
370	2,23	2,00	2,28	2,08	1,94	15,4	9,8	11,4	12,0	-0,6	103
371	2,21	1,99	2,28	2,09	1,94	22,1	9,2	11,2	12,0	-0,8	103
372	2,32	2,08	2,37	2,16	1,94	20,4	9,7	11,7	12,0	-0,3	107
373	2,21	1,97	2,26	2,05	1,94	16,3	10,4	12,0	12,0	0	102
374	2,24	2,01	2,30	2,11	1,94	21,6	9,2	11,3	12,0	-0,7	104
375	2,36	2,12	2,40	2,19	1,94	18,6	9,5	11,4	12,0	-0,6	109
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO N° 11			

LNEC - Proc.53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

BARRAGEM DO SALGUEIRO

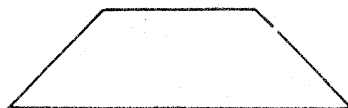
REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO

de 20.14.174...

ZONA



ENSAIOS Nº

376 a 400

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
376	2,17	1,97	2,24	2,06	1,94	22,0	8,5	10,4	12,0	-1,6	102
377	2,23	2,01	2,30	2,11	1,94	22,1	8,8	10,8	12,0	-1,2	103
378	2,21	1,98	2,25	2,04	1,94	13,6	10,2	11,6	12,0	-0,4	102
379	2,25	2,01	2,34	2,15	1,94	30,0	9,0	11,9	12,0	-0,1	104
380	2,17	1,94	2,22	2,01	1,94	16,6	10,2	11,7	12,0	-0,3	100
381	2,17	1,95	2,26	2,07	1,94	24,8	9,0	11,5	12,0	-0,5	101
382	2,20	1,97	2,25	2,04	1,94	16,3	10,1	11,6	12,0	-0,4	101
383	2,24	2,01	2,30	2,10	1,94	20,0	9,7	11,6	12,0	-0,4	104
384	2,10	1,87	2,18	1,97	1,92	20,0	10,5	12,3	12,5	-0,2	97
385	2,14	1,90	2,22	2,01	1,92	20,6	10,4	12,4	12,5	-0,1	99
386	2,22	1,99	2,27	2,06	1,92	15,2	10,4	11,8	12,5	-0,7	104
387	2,31	2,06	2,36	2,13	1,92	17,8	10,7	12,2	12,5	-0,3	104
388	2,18	1,96	2,27	2,09	1,97	26,1	8,8	11,1	11,5	-0,4	100
389	2,23	2,01	2,29	2,10	1,97	19,4	9,0	10,7	11,5	-0,8	102
390	2,31	2,08	2,38	2,19	1,97	26,5	8,5	10,8	11,5	-0,7	106
391	2,18	1,96	2,24	2,04	1,97	18,2	9,6	11,3	11,5	-0,2	100
392	2,23	2,00	2,27	2,07	1,97	14,7	9,8	11,0	11,5	-0,5	102
393	2,23	1,99	2,28	2,05	1,94	14,4	11,0	12,1	12,0	+0,1	103
394	2,20	1,96	2,28	2,07	1,94	26,0	10,1	12,4	12,0	+0,4	101
395	2,22	1,98	2,31	2,11	1,94	27,2	9,7	12,0	12,0	0	102
396	2,13	1,93	2,25	2,08	2,00	30,9	8,3	10,5	11,5	-1,0	97
397	2,16	1,97	2,26	2,11	2,00	28,3	7,2	9,5	11,5	-2,0	99
398	2,06	1,87	2,18	2,02	1,93	27,0	8,0	10,3	12,1	-1,8	97
399	2,05	1,85	2,16	1,99	1,93	26,6	8,7	11,0	12,1	-1,1	96
400	2,06	1,84	2,21	2,04	1,93	35,8	8,4	11,7	12,1	-0,4	95
EXECUTOU					VERIFICOU					IMPRESSO Nº 11	

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

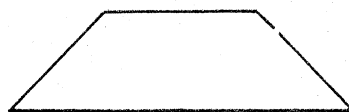
BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
de 30.14.174...
a 15.15.174...

ZONA



ENSAIOS Nº

401 a 425

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
401	2,14	1,94	2,26	2,10	2,00	33,5	7,5	10,4	11,5	-1,1	97
402	2,08	1,87	2,17	1,99	1,94	22,6	9,3	11,4	12,0	-0,6	96
403	2,12	1,92	2,23	2,06	1,94	28,8	8,5	10,5	12,0	-1,5	99
404	2,10	1,88	2,20	2,01	1,94	24,3	9,3	11,5	12,0	-0,5	97
405	2,13	1,92	2,28	2,11	1,94	35,9	7,9	10,8	12,0	-1,2	99
406	2,24	1,99	2,29	2,06	1,93	14,7	11,0	12,3	12,1	+0,2	103
407	2,24	2,00	2,31	2,10	1,93	23,1	10,0	11,8	12,1	-0,3	104
408	1,99	1,81	2,19	2,05	1,93	41,3	6,8	10,0	12,1	-2,1	94
409	2,29	2,08	2,39	2,21	1,93	33,1	8,2	10,1	12,1	-2,0	108
410	2,15	1,93	2,26	2,07	1,93	29,5	9,1	11,5	12,1	-0,6	100
411	2,21	1,98	2,30	2,12	1,94	28,0	8,6	11,4	12,1	-0,7	102
412	2,16	1,95	2,25	2,08	1,94	25,5	8,3	10,6	12,0	-1,4	100
413	2,20	1,99	2,27	2,09	1,94	22,0	8,5	10,4	12,0	-1,6	103
414	2,25	2,04	2,34	2,17	1,94	28,5	7,8	10,1	12,0	-1,9	105
415	2,12	1,90	2,18	1,98	1,94	18,1	10,0	11,7	12,0	-0,3	98
416	2,17	1,95	2,23	2,03	1,94	16,9	9,7	11,4	12,0	-0,6	100
417	2,06	1,84	2,12	1,92	1,94	16,5	10,2	11,7	12,0	-0,3	95
418	2,13	1,91	2,18	1,97	1,93	12,9	10,4	11,6	12,1	-0,5	99
419	2,18	1,95	2,28	2,10	1,93	30,2	8,6	11,6	12,1	-0,5	101
420	2,12	1,89	2,17	1,95	1,93	12,6	11,2	12,1	12,1	0	97
421	2,20	1,98	2,26	2,06	1,93	16,3	9,8	11,2	12,1	-0,9	103
422	2,25	2,03	2,28	2,07	1,93	11,4	10,2	11,0	12,0	-1,0	105
423	2,06	1,87	2,14	1,97	1,93	20,1	8,5	10,1	12,0	-1,9	97
424	2,14	1,94	2,21	2,03	1,93	19,9	9,0	10,5	12,0	-1,5	100
425	2,28	2,07	2,38	2,19	1,93	17,9	8,7	10,2	12,0	-1,8	107
EXECUTOU					VERIFICOU					IMPRESSO Nº 11	

LNEC - Proc.53/1/5019

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
SERVIÇO DE GEOTECNIA
DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

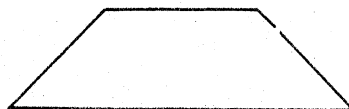
BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
de 18.1.5.74...
a 31.6.74...

ZONA



ENSAIOS Nº

426 a 450

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA	
426	2,01	1,84	2,10	1,95	1,91	20,3	7,8	9,3	11,0	-1,7	96	
427	2,04	1,85	2,14	1,97	1,91	23,3	8,5	10,3	11,0	-0,7	97	
428	2,21	1,98	2,25	2,03	1,92	13,9	10,7	11,7	12,5	-0,8	103	
429	2,08	1,89	2,16	1,99	1,91	19,9	8,4	9,9	11,0	-1,1	99	
430	2,07	1,87	2,14	1,96	1,91	17,0	9,4	10,5	11,0	-0,5	98	
431	2,11	1,90	2,18	1,99	1,91	16,4	9,6	11,1	11,0	+0,1	100	
432	2,12	1,91	2,16	1,96	1,91	11,4	10,2	11,0	11,0	0	100	
433	2,13	1,93	2,19	2,01	1,91	16,8	8,9	10,1	11,0	-0,9	101	
434	2,22	2,02	2,27	2,09	1,91	17,0	8,6	9,9	11,0	-1,1	106	
435	2,05	1,87	2,10	1,93	1,91	13,9	8,7	9,9	11,0	-1,1	98	
436	2,11	1,92	2,15	1,94	1,91	11,5	9,2	10,0	11,0	-1,0	100	
437	2,16	1,96	2,23	2,06	1,91	20,3	8,4	10,1	11,0	-0,9	103	
438	2,14	1,94	2,21	2,03	1,91	19,4	8,8	10,4	11,0	-0,6	102	
439	2,19	1,98	2,23	2,03	1,91	12,8	9,8	10,7	11,0	-0,3	104	
440	2,17	1,96	2,23	2,04	1,91	17,5	9,3	10,5	11,0	-0,5	103	
441	2,07	1,86	2,13	1,94	1,91	16,4	9,7	11,0	11,0	0	97	
442	2,27	2,05	2,31	2,11	1,91	14,5	9,4	10,3	11,0	-0,7	107	
443	2,10	1,90	2,20	2,02	1,91	25,3	8,8	10,5	11,0	-0,5	100	
444	2,27	2,05	2,31	2,10	1,91	14,6	9,9	10,9	11,0	-0,1	107	
445	2,10	1,87	2,17	1,96	1,94	16,7	10,9	12,3	12,0	+0,3	96	
446	2,23	2,03	2,31	2,13	1,94	24,2	8,4	10,1	12,0	-1,9	105	
447	2,23	2,01	2,30	2,10	1,94	21,3	9,6	11,2	12,0	-0,8	104	
448	2,23	2,02	2,33	2,15	1,94	32,1	8,3	10,5	12,0	-1,5	104	
449	2,11	1,92	2,18	2,01	1,94	17,5	8,7	10,1	12,0	-1,9	99	
450	2,11	1,92	2,20	2,03	1,91	21,0	8,2	9,9	11,0	-1,1	100	
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11				

LNEC - Proc. 53/1/5019

MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO SOCIAL E DO AMBIENTE
 LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL
 SERVIÇO DE GEOTECNIA
 DIVISÃO DE FUNDAÇÕES

CONTROLE DE COMPACTAÇÃO

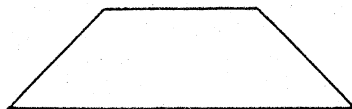
BARRAGEM DO SALGUEIRO

REGISTO DE VALORES

MÉTODO

PERÍODO
 de 3.16.74
 a 15.6.74

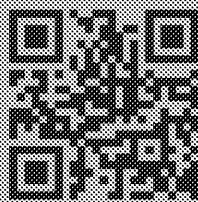
ZONA



ENSAIOS Nº
 451 a 475

ENSAIOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DOS FINOS	PESO ESPECÍFICO APARENTE HÚMIDO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO DO TOTAL DA AMOSTRA	PESO ESPECÍFICO APARENTE SECO MÁXIMO	PERCENTAGEM DE GROSSOS	TEOR DE HUMIDADE DO TOTAL DA AMOSTRA	TEOR DE HUMIDADE DOS FINOS	TEOR DE HUMIDADE ÓPTIMO	AFASTAMENTO DO TEOR DE HUMIDADE	COMPACTAÇÃO RELATIVA
451	2,14	1,95	2,22	2,05	1,91	23,0	8,2	9,9	11,0	-1,1	102
452	2,12	1,94	2,24	2,09	1,91	30,0	7,4	9,5	11,0	-1,5	102
453	2,22	2,01	2,28	2,09	1,91	18,0	8,9	10,3	11,0	-0,7	105
454	2,16	1,96	2,23	2,05	1,91	19,0	8,7	10,3	11,0	-0,7	103
455	2,24	2,03	2,30	2,11	1,91	17,0	8,9	10,4	11,0	-0,6	106
456	2,20	1,99	2,29	2,11	1,91	26,0	8,4	10,5	11,0	-0,5	104
457	2,18	1,97	2,24	2,05	1,91	18,5	9,4	10,7	11,0	-0,3	103
458	2,18	1,98	2,23	2,04	1,91	16,0	9,1	10,3	11,0	-0,7	104
459	2,16	1,96	2,20	2,01	1,91	12,0	9,4	10,4	11,0	-0,6	103
460	2,26	2,04	2,31	2,12	1,91	19,0	9,1	10,8	11,0	-0,2	107
461	2,18	1,97	2,24	2,05	1,91	18,0	9,1	10,6	11,0	-0,4	103
462	2,16	1,99	2,20	2,03	2,00	11,6	8,6	9,5	11,5	-2,0	99
463	2,27	2,05	2,32	2,13	2,00	21,2	8,7	10,8	11,5	-0,7	103
464	2,07	1,88	2,14	1,98	2,00	18,2	8,3	9,9	11,5	-1,6	94
465	2,16	1,95	2,23	2,04	1,91	19,1	9,1	10,9	11,0	-0,1	102
466	2,14	1,94	2,19	2,01	1,91	14,3	8,9	10,1	11,0	-0,9	102
467	2,22	2,03	2,27	2,08	1,91	15,0	9,0	10,0	11,0	-1,0	106
468	2,26	2,05	2,31	2,11	1,91	16,1	9,3	10,5	11,0	-0,5	107
469	2,12	1,92	2,22	2,04	1,91	23,3	8,9	10,7	11,0	-0,3	101
470	2,18	1,97	2,23	2,04	1,91	16,3	9,2	10,5	11,0	-0,5	103
471	2,08	1,89	2,18	2,01	1,91	24,1	8,2	10,0	11,0	-1,0	99
472	2,05	1,86	2,10	1,92	1,91	10,7	9,6	10,4	11,0	-0,6	97
473	2,29	2,07	2,34	2,14	1,91	18,7	9,4	10,7	11,0	-0,3	108
474	2,07	1,87	2,16	1,98	1,91	21,3	8,9	10,5	11,0	-0,5	98
475	2,10	1,90	2,18	2,01	1,91	20,3	8,7	10,3	11,0	-0,7	99
EXECUTOU				VERIFICOU				IMPRESSO Nº 11			

LNEC - Proc. 53/1/5019



www.lnec.pt

AV. DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL
tel. (+351) 21 844 30 00
lnec@lnec.pt • www.lnec.pt