TÍTULO

DETERMINAÇÃO DA CONTRAÇÃO DE SOLOS COMPACTADOS EM EQUIPAMENTO MINIATURA

ÓRGÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA

PALAVRAS-CHAVE

Ensaio de Solo. Proctor. Contração.

APROVAÇÃO	PROCESSO

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	DISCRIMINAÇÃO

MINUTA

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.

ÍNDICE

1 OBJETIVO 3
2 DEFINIÇÕES 3
3 APARELHAGEM 3
4 AMOSTRA 3
5 ENSAIO 3
6 RESULTADOS 4
7 REFERÊNCIAS 5
ANEXO A – DESENHOS 6
ANEXO B – FICHAS 8

MINUTA

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.

1 OBJETIVO

Este método que é uma norma técnica, prescreve o procedimento para a determinação do índice de contração axial, por perda de umidade por secagem ao ar, de solos compactados em laboratório com equipamento miniatura.

2 DEFINIÇÕES

Para os fins deste método é adotada a seguinte definição:

Contração de solos compactados – redução volumétrica ocasionada pela perda de umidade por exposição ao ar**;**

Contração axial – redução da altura do corpo de prova pela perda de umidade por exposição ao ar;

Índice de contração – valor da contração obtido pela relação entre o valor da redução na altura sofrida pelo do corpo de prova durante o processo de secagem ao ar pela altura inicial do corpo de prova.

3 APARELHAGEM

A aparelhagem necessária é a seguinte:

a) Dispositivo para medida da contração conforme Anexo A-1, provido de extensômetro de 10 mm de curso e sensibilidade de 0,01 mm;

b) Placa de pedra porosa, com superfícies paralelas com dimensão de 50 mm (± 0,5 mm) de diâmetro e cerca de 5 mm (± 0,5 mm) de espessura;

c) Disco de cerca de 10 mm (± 0,5 mm) de diâmetro e 3 mm (± 0,5 mm) de espessura, para ser posicionado entre a ponta do extensômetro e a placa porosa superior, confeccionado em acrílico, alumínio ou material similar;

d) Relógio.

4 AMOSTRA

Os corpos de prova destinados ao ensaio de contração axial são obtidos pela compactação segundo o método ME-DE-P00-001[(1)].

5 ENSAIO

a) Anotar na folha de ensaio Anexo-B1 todas as informações pertinentes aos corpos de prova destinados ao ensaio de contração;

b) Extrair, cuidadosamente, os corpos de prova do molde cilíndrico, de maneira contínua, em seguida, remover os discos de polietileno e os anéis de vedação da base e topo;

c) Colocar, imediatamente, o corpo de prova sobre uma placa porosa e sobre ele outra placa porosa;

MINUTA

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.

d) Transferir o conjunto, corpo de prova e placas porosas, para o dispositivo de medida da contração, centrando-o cuidadosamente na base do dispositivo;

e) Colocar no centro da placa porosa superior o disco sobre o qual deverá apoiar-se a ponta do extensômetro;

f) Ajustar o extensômetro (ou inserir discos do tipo discriminado na alínea c do item 3) de maneira a ler um número inteiro, cerca de 1 mm além do curso mínimo do mesmo;

g) Anotar tanto a leitura do extensômetro como o tempo inicial do ensaio, em horas e minutos na folha de ensaio Anexo-B1;

h) Deixar o conjunto em repouso, em local protegido de excesso de poeira e correntes intensas de ar. Efetuar leituras do tempo e do extensômetro a cada hora, nas primeiras seis horas após a leitura inicial. Leituras posteriores podem ser realizadas diariamente, até que se verifique uma constância nas leituras ou variações dentro de uma faixa praticamente constante. Ter o cuidado de não levantar a haste do extensômetro a fim de evitar que ocorra o eventual emperramento do mesmo. Recomenda-se que o início do ensaio seja no começo da jornada de trabalho, de forma a se obter um maior número de leituras possíveis no início da contração;

i) Anotar eventual aparecimento de trincas, registrando o tipo observado, de preferência mediante um croqui;

j) Pesar o corpo de prova e medir a altura final com o dispositivo de medição de altura deslocada de corpo de prova.

6 RESULTADOS

O cálculo do índice de contração axial é definido pela equação 1:

$$C = \frac{100\ x\ (Li - Lf)}{Ai} \qquad (1)$$

Onde: $\boldsymbol{C}$ = índice de contração axial de corpo de prova compactados (%)

$\boldsymbol{Li}$ = leitura inicial (mm)

$\boldsymbol{Lf}$ = leitura final (mm)

$\boldsymbol{Ai}$ = altura inicial do corpo de prova (mm)

Traçar um gráfico ortogonal que no eixo das abcissas sejam plotados os teores de umidade e no eixo das ordenadas o índice de contração axial. O valor do índice de contração da amostra testada é correspondente ao teor ótimo de umidade.

O índice de contração pode ser determinado em corpos de prova moldados em condições especiais, entretanto, observações das condições distintas devem, necessariamente, constar no relatório final de ensaio.

MINUTA

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.

7 REFERÊNCIAS

1 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **ME-DE-P00-001** – Ensaio de Compactação de solos com equipamento miniatura. São Paulo, 2021.

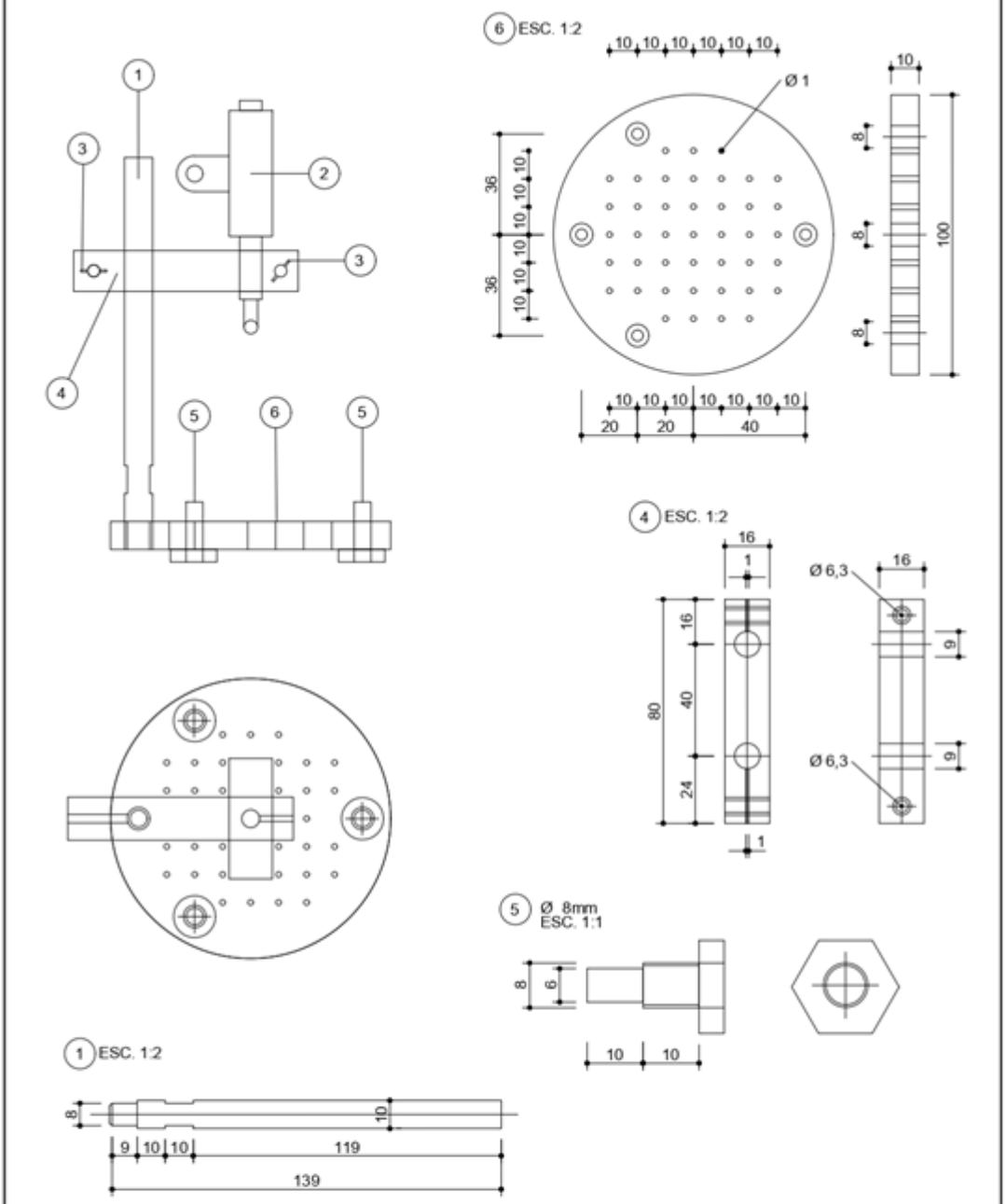
MINUTA

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.

MINUTA

ANEXO A – DESENHOS

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.



ANEXO A- APARELHO DE MEDIDA DE CONTRAÇÃO

Nº	DESIGNAÇÃO	DIMENSÕES
1	HASTE VERTICAL DO APRELHO DE CONTRAÇÃO	139 x Ø10
2	RELÓGIO COMPARADOR DE 10mm DE CURSO E SENSIBILIDADE 0.01mm	-
3	PORCAS TIPO BORBOLETA PARA AJUSTE E FIXAÇÃO DA TRAVESSA SUPORTE DO RELÓGIO COMPARADOR	20 x Ø 6,3
4	TRAVESSA SUPORTE DO RELÓGIO COMPARADOR	80 x Ø 16
5	PINOS DE APOIO DA BASE DO APARELHO DE CONTRAÇÃO	20 x Ø 8
6	BASE PERFURADA DO APARELHO DE CONTRAÇÃO	Ø 100 x 10

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.

MINUTA

ANEXO B – FICHAS

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.

	FICHA DE ENSAIO **DETERMINAÇÃO DA CONTRATAÇÃO DE SOLOS COMPACTADOS**	Folha:

O.S Nº		R.E. Nº			CADASTRO:
NORMA ME-DE-P00-003		FURO/AMOSTRA	PROFUNDIDADE		ESTACA/LADO
LABORATORISTA:	DATA:	VERIFICADO POR:	DATA:	VALIDADO POR:	DATA:
EQUIPAMENTO Nº:	EQUIPAMENTO Nº:	EQUIPAMENTO Nº:	EQUIPAMENTO Nº:		

CONDIÇÃO DE COMPACTAÇÃO						
TEOR DE UMIDADE DE COMPACTAÇÃO	(%)					
ALTURA INICIAL DO C.P. - Ai	(mm)					
MASSA SECA DO C.P. (DEDUZIDA)	(g)					
MASSA ÚMIDA DO C.P.	(g)					
TEOR DE UMIDADE INICIAL (DEDUZIDO)	(%)					
MOLDE:	Nº					
APARELHO	Nº					

MÊS	DIA	HORA	MINUTOS	LEITURA REL. COMPARADOR (0,01 mm)	LEITURA REL. COMPARADOR (0,01 mm)	LEITURA REL. COMPARADOR (0,01 mm)	LEITURA REL. COMPARADOR (0,01 mm)	LEITURA REL. COMPARADOR (0,01 mm)
LEITURA FINAL ADOTADA								

CONTRAÇÃO - C $C = \frac{100\ x\ (Li - Lf)}{Ai}$	(%)					
Li - LEITURA INICIAL DO REL. COMPARADOR (0,01 mm) Lf - LEITURA FINAL DO REL. COMPARADOR (0,01 mm)	CROQUI DO C.P.:	CP - 01	CP - 02	CP - 03	CP - 04	CP - 05
MASSA C.P. FINAL (SECA AO AR)	(g)					
MASSA C.P. SECO ESTUFA (DEDUZIDA)	(g)					
MASSA C.P. SECO ESTUFA (DETERMINADA)	(g)					
MASSA D'ÁGUA (DEDUZIDA)	(g)					
MASSA D'ÁGUA (DETERMINADA)	(g)					
TEOR DE UMIDADE FINAL (DEDUZIDO)	(%)					
TEOR DE UMIDADE FINAL (DETERMINADO)	(%)					

Estufa n°	Termômetro nº

Observações:

Esta folha é de propriedade do DER/SP e seu conteúdo não pode ser copiado ou revelado a terceiros. A aprovação deste documento não exime o Emitente de sua responsabilidade.