TÍTULO

CLASSIFICAÇÃO PARA SOLOS TROPICAIS DE GRANULAÇÃO GROSSA: G-MCT

ÓRGÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA

PALAVRAS-CHAVE

Classificação de Solo. MCT. G-MCT.

APROVAÇÃO	PROCESSO

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

OBSERVAÇÕES

REVISÃO	DATA	DISCRIMINAÇÃO

EMITENTE

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
2.1 Metodologia MCT 3
2.2 G-MCT 3
2.3 Solos grossos 3
2.4 Fração fina 3
2.5 Solos do Tipo Ps 3
2.6 Solos do Tipo Sp 3
2.7 Solos do Tipo Gf 4
3 APARELHAGEM E MATERIAL 4
4 AMOSTRAS 4
5 PROCEDIMENTO 4
5.1 Definição dos tipos granulométricos específicos do solo granular 4
5.2 Classificação da fração fina pela metodologia MCT 5
6 RESULTADOS 5
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 7

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, apresenta o procedimento para a classificação de solos tropicais que contenha no mínimo 10% de material grosso, com diâmetro superior a 2 mm.

Esta classificação, designada de G-MCT, fundamenta-se nas características granulométricas de uma amostra de solo de granulação grossa e na classificação MCT de sua fração fina.

2 DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste método são adotadas as seguintes definições:

2.1 Metodologia MCT

Conjunto de ensaios laboratoriais desenvolvidos para classificação de solos tropicais, com base na metodologia MCT (Miniatura, Compactado, Tropical), que se fundamenta em parâmetros obtidos em corpos de prova compactados de dimensões reduzidas (50 mm de diâmetro).

2.2 G-MCT

Método de classificação para ocorrências de solos tropicais de granulação grossa para finalidades de obras viárias, sendo parte integrante da sistemática MCT.

2.3 Solos grossos

Solos com mais que 10% retido na peneira de 2 mm de abertura. A fração retida deverá ser constituída de grãos inertes de areia e pedregulho.

2.4 Fração fina

Solos que passam integralmente na peneira de 2 mm de abertura.

2.5 Solos do Tipo Ps

Constituído de pedregulho com solo, definidos por:

- % que passa na # de 2,0 mm ≤ 50%;
- % que passa na # 0,075 mm ≤ 30%.

2.6 Solos do Tipo Sp

Constituído de solo com pedregulho, definido por:

- % que passa na # 2,0 mm > 50% e ≤ 90%;
- % que passa na # 0,075 mm ≤ 30%.

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.

2.7 Solos do Tipo Gf

Constituído de material granular, com quantidade média a elevada de finos, definido por:

- % que passa na # 2,0 mm < 90%;
- % que passa na # 0,075 mm > 30%.

3 APARELHAGEM E MATERIAL

a) peneira, abertura de 2,0 mm x 8” de diâmetro x 2” de altura em latão, com fundo e tampa;

b) peneira, abertura de 0,075 mm x 8” de diâmetro x 2” de altura em latão, com fundo e tampa;

c) bandeja de chapa de ferro galvanizado, com dimensões aproximadas 500 mm x 300 mm x 60 mm;

d) balança de capacidade mínima de 50 kg, (sensibilidade de 5 g);

e) balança de capacidade mínima de 4 kg, (sensibilidade de 0,01 g);

f) espátula flexível de 12 cm de largura;

4 AMOSTRAS

Para a classificação G-MCT deverá ser coletada uma amostra original de solos grossos com aproximadamente 50 kg e preparada conforme a norma NBR 6457[(1)], visando ao procedimento classificatório, que constará de duas fases, a saber:

- Fase 1: determinação dos tipos granulométricos específicos, para a G-MCT, utilizando-se de 3/4 da amostra de solo original;

- Fase 2: classificação do solo pela metodologia MCT a ser realizada com a fração que passa na peneira de 2,00 mm de abertura, por peneiramento de 1/4 da amostra de solo original.

5 PROCEDIMENTO

5.1 Definição dos tipos granulométricos específicos do solo granular

Realizar a análise granulométrica, conforme estabelece a norma NBR 7181[(2)] para determinação da porcentagem do solo que passa na peneira de 2,00 mm e 0,075 mm de abertura. Em seguida, com base nos resultados do ensaio de granulometria, definem-se os tipos granulométricos específicos da classificação G-MCT: pedregulho com solo (Ps), solo com pedregulho (Sp) ou granular fino (Gf), conforme gráfico da Figura 1.

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.

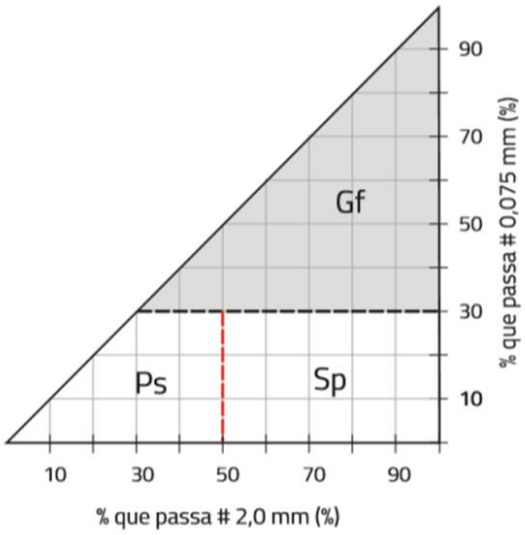

Figura 1 – Gráfico dos tipos granulométricos dos solos de granulação grossa.

5.2 Classificação da fração fina pela metodologia MCT

Uma vez estabelecido o tipo granulométrico a que pertence o solo grosso, prossegue-se com a determinação dos grupos com a classificação MCT da fração fina. Nesta fase deve-se utilizar o método de ensaio ME-DE-P00/006[(3)].

6 RESULTADOS

Após a definição do tipo granulométrico do solo (Ps, Sp ou Gf) obtida no item 5.1 e a classificação MCT da fração fina do solo obtida no item 5.2, são determinados todos os grupos e classes G-MCT, conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação G-MCT

CLASSIFICAÇÃO G-MCT									
Granulometria			Grupo MCT da parte fina da amostra						
% que passa		Tipos	LA	LA'	LG'	NA	NA'	NS'	NG'
# nº 10	# nº 200		Classe GL			Classe GN			
(2,0 mm)	(0,075 mm)		Grupo G-MCT do solo de granulação grossa						
< 50	< 30	Ps	Ps-LA	Ps-LA'	Ps-LG'	Ps-NA	Ps-NA'	Ps-NS'	Ps-NG'
> 50	< 30	Sp	Sp-LA	Sp-LA'	Sp-LG'	Sp-NA	Sp-NA'	Sp-NS'	Sp-NG'
< 100	> 30	Gf	Gf-LA	Gf-LA'	Gf-LG'	Gf-NA	Gf-NA'	Gf-NS'	Gf-NG'

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentadas as características dos solos e suas respectivas propriedades para todos os grupos da classificação G-MCT. Na Tabela 4, são apresentados os valores numéricos estimados das propriedades dos solos.

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.

Tabela 2 - Propriedades de uso dos grupos de solos da classe GL

CLASSIFICAÇÃO G-MCT **CLASSE GL** (GRANULAR COM FINOS DE COMPORTAMENTO LATERÍTICO)									
TIPO GRANULOMÉTRICO		Ps: Pedregulho com solo; Sp: Solo com pedregulho; Gf: Granular fino							
GRUPOS MCT DOS FINOS (Ø < 2,0 mm)		LA			LA'			LG'		
CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS GRANULARES		Pedregulho com areia laterítica	Areia laterítica com pedregulho	Solo granular fino de areia laterítica com pedregulho	Pedregulho com solo arenoso laterítico	Solo arenoso laterítico com pedregulho	Solo granular fino arenoso laterítico com pedregulho	Pedregulho com solo argiloso laterítico	Solo argiloso laterítico com pedregulho	Solo granular fino argiloso laterítico com pedregulho
Grupo G-MCT		Ps-LA	Sp-LA	Gf-LA	Ps-LA'	Sp-LA'	Gf-LA'	Ps-LG'	Sp-LG'	Gf-LG'
PROPRIEDADES	Suporte CBR	E, EE		E	E, EE		E, EE	M, E		E
	Expansão CBR (E)	B		B	B		B	B		B
	Contração* (C)	B		B	B		B	B, M		M
	Coef. Permeabilidade* (k)	E		M, E	E		M	M, E		B, M
	Propriedades estimadas em CPs na MEASmáx da EN	EE = Muito Elevado E = Elevado M = Médio B = Baixo Intervalos de valores indicados na Tabela 4.4								

Tabela 3 - Propriedades de uso dos grupos de solos da classe GN

CLASSIFICAÇÃO G-MCT **CLASSE GN** (GRANULAR COM FINOS DE COMPORTAMENTO NÃO LATERÍTICO)													
TIPO GRANULOMÉTRICO (vide Tabela 4.6)		Ps: Pedregulho com solo			vide Tabela II						vide Tabela II		
GRUPOS MCT DOS FINOS (Ø < 2,0 mm)		NA			NA'			NS'			NG'		
CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS GRANULARES		Pedregulho com areia não laterítica	Areia não laterítica com pedregulho	Solo granular fino de areia não laterítica com pedregulho	Pedregulho com solo arenoso não laterítico	Solo arenoso não laterítico com pedregulho	Solo granular fino arenoso não laterítico com pedregulho	Pedregulho com solo siltoso não laterítico	Solo siltoso não laterítico com pedregulho	Solo granular fino siltoso não laterítico com pedregulho	Pedregulho com solo argiloso não laterítico	Solo argiloso não laterítico com pedregulho	Solo granular fino argiloso não laterítico com pedregulho
Grupo G-MCT		Ps-NA	Sp-NA	Gf-NA	Ps-NA'	Sp-NA'	Gf-NA'	Ps-NS'	Sp-NS'	Gf-NS'	Ps-NG'	Sp-NG'	Gf-NG'
PROPRIEDADES	Suporte CBR	E, EE		E	E, EE		E, EE	M, E		E	M, E		E
	Expansão CBR (E)	B		B	B		B	B	B, M	B	B	B, M	M, E
	Contração* (C)	B		B	B		B	B, M		M	B, M		M
	Coef. Permeabilidade* (k)	E		M, E	E		M	M, E		B, M	M, E		B, M
	Propriedades em CPs na MEASmáx da EN	EE = Muito Elevado E = Elevado M = Médio B = Baixo Intervalos de valores indicados na Tabela 4.4											

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.

Tabela 4 – Valores numéricos estimados das propriedades

Propriedade	Valor estimado		Propriedade	Valor estimado	
MINI-CBR (%) com sobrecarga padrão	Muito Elevado Elevado Médio Baixo	> 30 12 a 30 4 a 12 < 4	PERDA DE SUPORTE MINI-CBR (%) POR IMERSÃO	Elevada Média Baixa	> 70 40 a 70 < 40
EXPANSÃO (%)	Elevada Média Baixa	> 3 0,5 a 3 < 0,5	CONTRAÇÃO (%)	Elevada Média Baixa	> 3 0,5 a 3 < 0,5
COEFICIENTE DE SORÇÃO - s $\log s\left(cm\sqrt{min}\right)$	Elevada Média Baixa	> (-1) (-1) a (-2) < (-2)	COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE - k log k (cm/s)	Elevada Média Baixa	> (-3) (-3) a (-6) < (-6)

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6457.** Amostras de solo – Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização. Rio de Janeiro, 2016.

2 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181**. Solo – Análise Granulométrica. Rio de Janeiro, 1984 2016.

3 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **ME-DE-P00-006** – Classificação de Solos Tropicais Segundo a Metodologia MCT. 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.