

SOLOS BRASILEIROS E A MCT

Marcela Ribeiro Gomes⁽¹⁾; Mário Vitor Pinheiro⁽²⁾

¹ Estudante; Engenharia Civil; Centro Universitário de Itajubá - FEPI; marcelaribeiro.mah@hotmail.com

² Professor Mestre; Engenharia Civil; Centro Universitário de Itajubá - FEPI; mariovitorpinheiro@hotmail.com

RESUMO

O solo é utilizado em todas as obras de engenharia, sendo elas, barragens, obras de contenção, rodovias e etc. Isso torna importante conhecer o tipo de solo que está envolvido em determinada construção. Para caracterizar o solo é necessário que se faça uma série de ensaios laboratoriais, que identifique as características do solo. A classificação Tradicional reconhecida e utilizada no Brasil e no mundo é baseada em normas americanas. Villibor e Nogami (1995 citado por MEDRADO; WALLEN ALEXANDRE, 2009, p. 24), comenta que o método tradicional não é o mais indicado para solos brasileiros, pois os mesmos têm características diferentes dos solos no Hemisfério Norte. Os solos no Hemisfério Norte diferem dos solos no Hemisfério Sul devido aos fatores que interferem no intemperismo. A tese de doutorado defendida por Villibor (1981) apresenta a nova sistemática, específica para solos tropicais, a MCT (Miniatura, Compactado, Tropical), desenvolvida pelos professores pesquisadores Douglas Villibor e Job Nogami. De acordo com estes pesquisadores a metodologia MCT foi desenvolvida para corpos de prova cilíndricos, de dimensões reduzidas com diâmetro de 50 mm e altura igual ou próxima a 50 mm. Já no método tradicional as dimensões são diâmetro de 100 mm e altura igual ou próxima a 100 mm, o que torna a MCT de mais fácil execução. Nesta pesquisa são realizados os principais ensaios (Tradicional e MCT) para a classificação de uma amostra de solo retirada de um determinado terreno da cidade de Itajubá-MG.

Palavras-chave: Solos tropicais, Classificação de solos no Brasil, Metodologia MCT

INTRODUÇÃO

No Brasil os ensaios realizados para a classificação de solos são denominados tradicionais, são eles: o Sistema Unificado de Classificação e a Classificação do T.R.B (antigo H.R.B). Com o tempo foram constatadas deficiências nesses ensaios quanto à metodologia, então foi introduzida no Brasil uma nova metodologia, a MCT, específica para solos tropicais. O objetivo deste trabalho é fazer a classificação de acordo com as duas metodologias e comparar os resultados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os métodos de ensaio e suas respectivas normas que serão comparadas estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Normas para a comparação dos métodos.

MCT	Tradicional
Compactação Mini – Proctor (DNER – ME 228/94)	Compactação – Proctor (NBR 6457/86 e 7182/86)
Mini – CBR e Expansão (DER – SP M 54-71t)	CBR ou ISC (NBR 9895/87)
Classificação geotécnica MCT (DER – SP M-196/89)	Classificação geotécnica (NBR 6459/84, 6484/2001, 6508/84, 7180/84 e 7181/84)

Fonte: Próprio Autor.

- Comparação entre Compactação Mini – Proctor (MCT) e Compactação – Proctor (Tradicional), indicadas no quadro 2.

Quadro 2 – Diferenças entre Mini – Proctor e Proctor.

	Mini – Proctor (MCT)	Proctor (Tradicional)
Soquete	Seção plena	Diâmetro de 50 mm
Diâmetro interno do molde	50 mm	100 mm
Peneira	Solos que passam na # 2,0 mm	Solos que passam na # 4,8 mm

Fonte: Adaptado de Villibor e Nogami (2009 p.249).

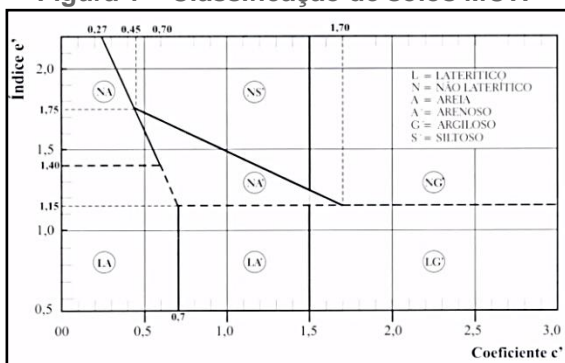
- Comparação entre Mini – CBR (MCT) e Expansão e CBR ou ISC (Tradicional), indicadas no quadro 3.

Quadro 3 – Diferenças entre Mini – CBR e CBR.

	Mini – CBR (MCT)	CBR ou ISC (Tradicional)
C ₁	2,0 mm	2,0 mm
C ₂	2,5 mm	5,0 mm

- Comparação entre a Classificação Geotécnica MCT, conforme figura 1 e quadro 4 e a Classificação Geotécnica Tradicional, conforme figura 2 e 3.

Figura 1 – Classificação de solos MCT.



Fonte: Villibor, 2009.

Quadro 4 – Granulometria MCT

Coeficiente c'	Granulometria
Acima de 1,5	Argilas e solos argilosos
Abaixo de 1,0	Areias e siltes não plásticos ou pouco coesivos
Entre 1,0 e 1,5	Vários tipos: areias siltosas, areias argilosas, argilas arenosas, argilas siltosas, etc.

Fonte: Adaptado de Villibor e Nogami (2009 p.54).

Figura 2 – Classificação de solos Tradicional (T.R.B).

CLASSIFICAÇÃO GERAL	MATERIAIS GRANULARES 35% (ou menos) passando na peneira Nº 200							MATERIAIS SILTO - ARGILOSOS				
	A - 1		A - 3	A - 2			A - 4	A - 5	A - 6	A - 7		
CLASSIFICAÇÃO EM GRUPOS	A - 1 - A	A - 1 - B		A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7				A - 7 - 5	A - 7 - 6
Granulometria - % passando na peneira												
Nº 10	50 máx.											
Nº 40	30 máx.	30 máx.	51 min.									
Nº 200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 min.	36 min.	36 min.	36 min.	
Características da fração passando na peneira Nº 40:												
Limite de Liquidez				40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.	40 máx.	41 min.	41 min.
Índice de Plasticidade	6 máx.	6 máx.	NP	10 máx.	10 máx.	11 min.	11 min.	10 máx.	10 máx.	11 min.	11 min.*	
Índice de Grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.	
Materiais constituintes	Fragmentos de pedras, pedregulho fino e areia			Pedregulho ou areias siltosas ou argilosas				Solos siltosos		Solos argilosos		
Comportamento como subleito	Excelente a bom							Sofrível a mau				

* O IP do grupo A - 7 - 5 é igual ou menor do que o LL menos 30.

Fonte: DNIT, 2006.

Figura 3 – Classificação de solos Tradicional (SUCS).

SOLOS DE GRADUAÇÃO	Descrição	Símbolo	Descrição	
			Símbolo	Descrição
SOLOS DE GRADUAÇÃO GROSSA: mais de 50% retido na peneira nº 200	Pedregulhos: 50% ou mais da fração graúda retida na peneira nº 4	Pedregulho sem finos	GW	Pedregulhos bem graduados ou misturas de areia de ped. com pouco ou nenhum fino.
		Pedregulho com finos	GP	Pedregulhos mau graduados ou misturas de areia e ped. com pouco ou nenhum fino.
	Areias: 50% ou mais da fração graúda passando na peneira nº 4	Areias sem finos	GM	Pedregulhos siltosos ou misturas de ped. areia e silte.
		Areias com finos	GC	Pedregulhos argilosos, ou mistura de ped. areia e argila.
		Areias com finos	SW	Areias bem graduadas ou areias pedregulhosas, com pouco ou nenhum fino.
		Areias com finos	SP	Areias mau graduadas ou areias pedregulhosas, com pouco ou nenhum fino.
SOLOS DE GRADUAÇÃO FINA: 50% ou mais passando pela peneira nº 200	SILTES e ARGILAS com LL ≤ 50	SM	Areias siltosas - Misturas de areia e silte.	
		SC	Areias argilosas - Misturas de areia e argila.	
		ML	Siltes inorgânicos - Areias muito finas - Areias finas siltosas e argilosas.	
	SILTES e ARGILAS com LL > 50	CL	Argilas inorgânicas de baixa e média plasticidade - Argilas pedregulhosas, arenosas e siltosas.	
		OL	Siltes orgânicos - Argilas siltosas orgânicas de baixa plasticidade.	
		MH	Siltes - Areias finas ou siltes micáceos - Siltes elásticos.	
	CH	Argilas inorgânicas de alta plasticidade.		
	OH	Argilas orgânicas de alta e média plasticidade.		
	PT	Turfas e outros solos altamente orgânicos.		

Fonte: DNIT, 2006.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ensaios que compõe a metodologia Tradicional são:

- Limite de Liquidez (LL);
- Limite de Plasticidade (LP);
- Determinação da massa específica dos grãos do solo;
- Peneiramento;
- Sedimentação;
- Compactação (Proctor);
- CBR.

Todos os ensaios são realizados de acordo com suas normas específicas e todos eles foram satisfatórios, exceto o ensaio de massa específica dos grãos do solo, devido a erros no decorrer do ensaio.

A classificação deste solo através da metodologia Tradicional ainda se encontra em estudo.

A classificação deste solo através da metodologia MCT ainda não foi possível ser realizada.

CONCLUSÕES

A classificação Tradicional, mesmo sendo publicada há alguns anos atrás, não possui evolução, encontramos hoje deficiências e limitações quanto a esta metodologia, a MCT foi introduzida para complementar com resultados melhores de classificação do solo, devido ao Brasil ser um país onde o solo predominante é tropical e com a quantidade menor de material a ser utilizado nos ensaios, outra característica positiva que a metodologia MCT vai nos trazer é a introdução da mesma na disciplina de mecânica dos solos, onde iremos ter mais contato e estar mais informados sobre essa sistemática, específica para os solos do nosso país e também nas empresas que trabalham nesse ramo. O presente trabalho irá dispor da classificação do solo da região de Itajubá, através da metodologia Tradicional e MCT e por fim a comparação de seus resultados.

REFERÊNCIAS

CAPUTO, H. P. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. 5ed. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos, 1977.

VILLIBOR, D. F.; NOGAMI, J. S. **Pavimentos econômicos**: Tecnologia do uso dos solos finos lateríticos. São Paulo: Arte & Ciência, 2009. 291p.

SANTOS, E. F. **Estudo comparativo de diferentes sistemas de classificações geotécnicas aplicadas aos solos tropicais**. 2006. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil: Transportes) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

MEDRADO, W. A. **Caracterização geotécnica de solo da região do Norte de Minas Gerais para aplicação em Obras Rodoviárias**. 2009. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Geotécnica) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de pavimentação**. 2006. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/i pr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_V ersao_Final.pdf>. Acesso em: 26.Ago.2015.