



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA MCT E DO MÉTODO DAS PASTILHAS PARA CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM IJUÍ/RS

Rinaldo José Barbosa Pinheiro

Professor do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria
rinaldo@ufsm.br

Lucas Eduardo Dornelles

Pesquisador do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria
lucaseduardodornelles@yahoo.com.br

Bethania Machado Correa

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria
bethania.machadocorrea@gmail.com

Desirre Cureau

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria
desirre.cureau@hotmail.com

Resumo. *Os solos brasileiros, devido ao fato de serem tropicais, apresentam algumas peculiaridades no seu comportamento que não são encontradas nos solos de regiões de clima temperado. Para facilitar a classificação dos solos para uso em pavimentação, busca-se utilizar técnicas de identificação geotécnica mais simplificadas. A metodologia MCT é aplicada em regiões de clima tropical para identificar o comportamento laterítico dos solos. Este estudo avaliou a utilização do Método das Pastilhas, método simples e rápido de identificação geotécnica. A avaliação foi feita de forma comparativa com a Classificação MCT obtida pelo método convencional. Escolheram-se dois solos da região noroeste do Rio Grande do Sul. Os ensaios realizados foram os de compactação Mini-MCV e Perda de Massa por Imersão, ensaios classificatórios da metodologia MCT. Além destes, realizou-se o Método das Pastilhas. Com os resultados, foi possível verificar concordância entre as duas metodologias de classificação.*

Palavras-chave: *Classificação de solos Metodologia MCT. Método das Pastilhas.*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a predominância de solos lateríticos fez com que novas formas de classificação dos solos fossem estudadas, para melhor elaborar os projetos de pavimentação.

Os solos tropicais encontrados no Brasil, quando compactados em condições previamente estabelecidas, adquirem altas resistências e uma excelente capacidade de suporte, apresentando pequena perda dessa capacidade quando imersos em água.

A partir da necessidade de uma classificação mais adequada para os solos brasileiros, Nogami e Villibor [1] propuseram um novo sistema de classificação dos solos, a Metodologia MCT (Miniatura, Compactada, Tropical). Baseada em ensaios com corpos de prova em miniaturas, esta metodologia permite o conhecimento de diferentes características e propriedades dos solos e a obtenção de uma melhor classificação dos mesmos. Assim, se torna possível sua aplicação em todas as regiões de clima tropical, ou seja, a maior parte do território brasileiro.

Em adição, Nogami e Villibor [2] propuseram uma forma expedita de classificar os solos tropicais com o Método das Pastilhas. Consiste na avaliação das propriedades geotécnicas em pequenas pastilhas de solo moldadas em anéis de aço inox. Suas principais vantagens são a simplicidade, rapidez e pequena quantidade de solo necessária para o ensaio.

Utilizar técnicas de identificação geotécnica que sejam rápidas, de baixo custo e eficazes é uma tendência na engenharia rodoviária, visando facilitar a caracterização das propriedades dos solos para utilização em pavimentação.

Neste contexto, este trabalho avaliou a utilização da Metodologia MCT e do Método das Pastilhas para classificação de dois solos coletados em dois perfis localizados em Ijuí/RS, de modo a verificar a concordância entre as duas metodologias.

2. METODOLOGIA

2.1 Identificações das áreas de estudo

Em campo, as amostras foram coletadas em um perfil localizado às margens da RS-342 em Ijuí/RS. Buscou-se a possibilidade de classificar solos próximos a rodovias do interior do estado através da Metodologia MCT e do Método das Pastilhas.

Foram coletadas duas amostras, uma do horizonte laterítico e outra do horizonte saprolítico. A Tabela 1 apresenta o nome dos solos e a nomenclatura utilizada.

Tabela 1: Nomenclatura utilizada no estudo

Nome do Solo	Sigla
Ijuí Laterítico	IJ-L
Ijuí Saprolítico	IJ-S

2.2 Etapa de campo

Em campo, realizou-se a coleta dos solos. Após limpeza superficial dos perfis,

retiraram-se amostras deformadas com auxílio de pás em cada ponto de coleta. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e levadas ao Laboratório de Materiais de Construção Civil da UFSM.

A Figura 1 mostra o perfil onde os solos foram coletados em Ijuí/RS.



Figura 1: Perfil de solo localizado em Ijuí/RS

2.3 Etapa de laboratório

Os ensaios da metodologia MCT realizados foram o ensaio de compactação Mini-MCV e o ensaio de Perda por Imersão. Após a realização destes, procedeu-se a realização do Método das Pastilhas.

2.4 Metodologia MCT

A Metodologia MCT tem o objetivo de classificar os solos de acordo com seu comportamento lateríticos (L) ou não lateríticos (N). O ensaio de compactação Mini-MCV e o de Perda de Massa por Imersão permitem obter dois índices classificatórios, c' e e' . A partir dos parâmetros c' e e' é possível classificar os solos com o ábaco de classificação MCT, representado na Figura 1.

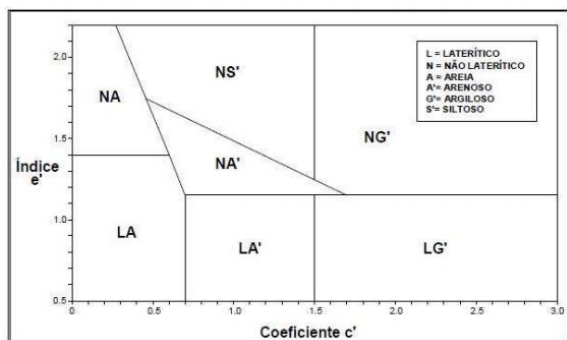


Figura 1. Ábaco da classificação MCT.
Fonte: Nogami e Villibor [1]

Durante a compactação Mini-MCV, são realizadas medidas da altura do corpo de prova para determinação da massa específica aparente seca. Para cada umidade de compactação, corresponde uma curva de deformabilidade.

2.4.1 Ensaio de Mini-MCV

O ensaio de Mini-MCV segue as diretrizes da norma DNER-ME 258/94 (Solos compactados em equipamento miniatura – Mini MCV). Utilizou-se solo passante na peneira de nº10. Utilizaram-se cinco amostras diferentes para cada solo, umedecidas em cinco teores de umidades diferentes. Tais teores foram definidos a partir das umidades obtidas no ensaio de compactação Proctor Normal. Após, as amostras foram acomodadas em sacos plásticos pelo período mínimo de 24 horas, de modo a obter uma homogeneização do teor de umidade.

A moldagem dos corpos de prova foi realizada em cilindros de 50mm de diâmetro e 130mm de altura. Foi feito um controle do número de golpes, assim como dos critérios de parada previstos em norma. A altura final dos corpos de prova deve ser de 50mm, com variação permitida de +/- 1mm.

O ensaio de Mini-MCV mede o peso específico aparente seco do corpo de prova para cada número de golpes segundo a série de golpes proposta por Parsons [3].

2.4.2 Ensaio de Perda de Massa por imersão

Após a compactação Mini-MCV, as amostras foram deslocadas 10mm para fora do cilindro. Em seguida, elas são dispostas em um tanque onde irão passar por um processo de submersão por 20 horas para realização do ensaio de Perda de Massa por Imersão. Seguiu-se a normativa DNER-ME 256/94 (Solos compactados com equipamento miniatura – Determinação da perda de massa por imersão).

O ensaio de Perda de Massa por Imersão permite obter a massa de solo seco desprendida do corpo de prova durante o período de imersão.

2.5 Método das Pastilhas

A classificação geotécnica dos solos em estudo também foi realizada a partir do Método das Pastilhas, proposto por Nogami e Villibor (1994).

Este método consiste na moldagem de pastilhas de solos em anéis de aço inox de 20mm de diâmetro e 5mm de altura. Utiliza-se material passante na peneira de 0,42mm. A moldagem é realizada com a pasta de solo produzida a partir de cerca de 100g de solo colocado sobre uma placa de vidro esmerilhado. Adiciona-se água e efetua-se a espatulação.

Após, as pastilhas de solo passam por secagem a temperatura ambiente por 24h e então são feitas medições de diâmetro das pastilhas por paquímetro. Originalmente, o método indica secagem em estufa a 60° C por 12 horas. Devido à falta de uma estufa exclusiva para realização do ensaio, escolheu-se pela secagem ao ar livre.

Por fim, as pastilhas são submetidas à saturação em água por 2h. Posteriormente, é medida a penetração de uma agulha padrão de 1,3mm e peso total de 10g com auxílio de um penetrômetro. Para cada solo em estudo, foram moldadas cinco pastilhas.

A partir do ensaio, é possível obter os dois parâmetros classificatórios, a contração

(Ct) e a penetração. O valor de contração é correlacionado com o coeficiente c' da classificação MCT.

A Figura 2 apresenta o ábaco classificatório do Método das Pastilhas.

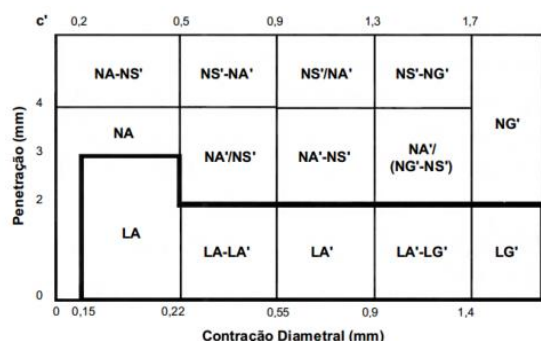


Figura 2: Ábaco classificatório do Método das Pastilhas. Fonte: Nogami e Villibor [2]

3 RESULTADOS E CONCLUSÕES

3.1 Metodologia MCT

A Tabela 2 apresenta os índices classificatórios obtidos a partir dos ensaios de Mini-MCV e Perda de Massa por Imersão. O parâmetro c' reflete a argilosidade do material. Ambas as amostras apresentaram valores próximos de 2,0, encontrados em argilas e solos argilosos.

Tabela 2: Índices classificatórios da MCT

Amostra	Parâmetros Classificatórios				Classificação MCT
	c'	d'	Pi(%)	e'	
IJ-L	2,06	66,47	44	0,9	LG'
IJ-S	1,94	42,86	160	1,27	NG'

Em relação ao parâmetro e' , que indica o caráter laterítico do solo, é possível perceber que a amostra IJ-L apresentou valor inferior a 1,0 e a amostra IJ-S um valor pouco superior.

A partir dos índices classificatórios, é possível identificar que o solo IJ-S é classificado como um solo de comportamento laterítico (solo argiloso laterítico). O solo IJ-L, por sua vez, é classificado como um solo argiloso não laterítico.

3.2 Método das Pastilhas

Neste método foram determinados os parâmetros de contração e penetração. Estes valores e a classificação dos solos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados dos ensaios do Método das Pastilhas

Amostra	Contração diametral (mm)	c'	Penetração (mm)	Classificação dos solos
IJ-L	2,16	2,0 7	0,31	LG'
IJ-S	1,25	1,5 9	2,08	NA'/(NG'-NS')

Assim como na classificação MCT, um solo foi classificado como solo de comportamento laterítico e outro de comportamento não laterítico. O solo IJ-L foi classificado como LG' e o solo IJ-S foi considerado NA'/(NG'-NS').

Analisando-se as Tabelas 2 e 3, é possível perceber que houve concordância entre as classificações dos solos estudados pela MCT e pelo Método das Pastilhas. Isso confirma que este método é eficiente na identificação expedita de solos tropicais.

4 REFERÊNCIAS

- [1] J.S. Nogami e D.F. Villibor, "Caracterização e classificação gerais de solos para pavimentação: limitações do método tradicional, apresentação de uma nova sistemática. In 15ª Reunião Anual de Pavimentação. Belo Horizonte/MG, 1980
- [2] J.S. Nogami e D.F. Villibor, "Identificação expedita dos grupos da classificação MCT para solos tropicais. In: X Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações. Anais. 1994. Foz do Iguaçu – PR.
- [3] A.W. Parsons, "The rapid measurement of the moisture condition of earthwork material. In: Transport and road research laboratory. Crowthorne, UK, 1976.