

CLASSIFICATION OF SOILS FROM NORTHWEST REGION OF STATE OF RIO GRANDE DO SUL BY MCT EXPEDITED METHODOLOGY

Gabriela A. Bragato, Nicole D. Callai, Lucas Pufal, Me. Carlos A. S. P. Wayhs

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ

Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Campus universitário – Ijuí - RS

gabibragato16@gmail.com, nicole.callai@hotmail.com, lucaspufal@hotmail.com,

carlos.wayhs@unijui.edu.br

Abstract. This paper presents the classification of soil samples from the northwest region of the state by MCT Expedited Methodology, which aims to classify soils faster and lower cost in order to create a database and strengthen implementation of testing in Civil Engineering Laboratory (LEC). The classification of soils with the MCT Methodology was developed especially for tropical soils study obtained from specimen's compressed reduced size. The rating is supported by the delay in carrying out the tests and also the high cost in the acquisition of equipment for this reason were created expeditious methods aimed at results in a shorter time. Initially, the tests for classification were carried out in partnership with other universities, but with the acquisition of equipment, these tests have been carried out in the Civil Engineering Laboratory of UNIJUÍ. From the perception of the process of classification and understanding of testing methodologies, the use of these applied to engineering works, geotechnical and pavement will be possible.

Palavras-chave: Solos lateríticos, Classificação MCT, Método das pastilhas.

1. INTRODUÇÃO

A classificação de solos com uso da Metodologia MCT foi desenvolvida, de forma inédita no Brasil, por Villibor *et al.* [1] e é voltada especialmente para o estudo de solos tropicais baseada em propriedades mecânicas e hidráulicas, obtidas de corpos de prova compactados de dimensões reduzidas. Essa classificação não utiliza a granulometria, o limite de liquidez e o índice de plasticidade, como acontece no caso das classificações geotécnicas tradicionais, separando os solos tropicais em duas grandes classes, os de comportamento laterítico e os de comportamento não laterítico (Fortes *et al.* [2]).

A Classificação MCT comporta duas metodologias distintas: a metodologia MCT Tradicional e a MCT Expedita, também conhecida como Método das Pastilhas, e que será abordada neste artigo. Devido à ausência de normatização referente aos ensaios desta metodologia, tomou-se como base norteadora o estudo de Ref. [2], que propuseram uma série de determinações rápidas e simples afim de atender a necessidade de uma alternativa de ensaio mais rápida e de menor custo, quando comparada às classificações usuais.

A partir dos resultados obtidos, pretende-se consolidar uma sequência executiva dos ensaios necessários ao método, criando um banco de dados com a descrição das propriedades físicas para cada tipo de solo da região e servindo de auxílio na execução de obras de engenharia, principalmente rodoviárias.

2. METODOLOGIA

A metodologia do trabalho está alicerçada nas seguintes etapas: retirada das amostras de solo e realização dos ensaios da classificação MCT Expedita.

Segundo Ref. [2], os solos lateríticos e saprolíticos, pela classificação MCT, pertencem aos seguintes grupos:

- Solos de comportamento laterítico, designado pela letra L, sendo subdivididos em 3 grupos: LA - areia laterítica quartzosa; LA' - solo arenoso laterítico e LG' - solo argiloso laterítico.

- Solos de comportamento não laterítico (saprolítico), designados pela letra N, sendo subdivididos em 4 grupos: NA – areias,

siltos e misturas de areias e siltos com predominância de grão de quartzo e/ou mica, não laterítico; NA' – misturas de areias quartzosas com finos de comportamento não laterítico (solo arenoso); NS' – solo siltoso não laterítico e NG' – solo argiloso não laterítico.

A classificação expedita tem a grande vantagem de ser um ensaio simples e que traz resultados em um período menor de tempo. Obtém-se a classificação prévia do solo, através da determinação do coeficiente c' , um indicador de quão arenoso é o solo. Após obtidos os valores da contração diametral e da penetração na pastilha, inserem-se as coordenadas na carta apresentada na Fig. 1, obtendo-se a classificação preliminar da metodologia MCT (Ref. [2]).

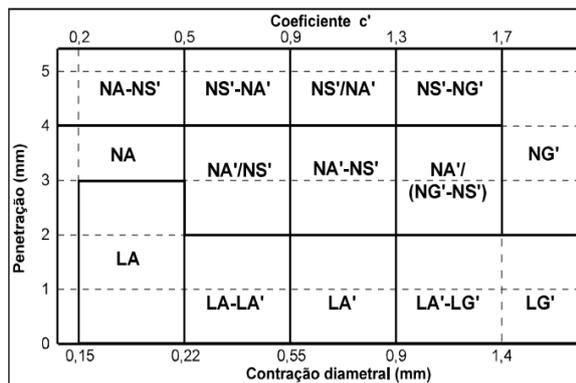


Figura 1. Gráfico de classificação MCT Expedita

O ensaio expedito consiste na moldagem de pastilhas de 20 mm de diâmetro interno e 5 mm de altura que passam pelo processo de secagem em uma estufa por 24 horas a uma temperatura de 60°. Pela contração resultante da perda de umidade encontra-se o primeiro parâmetro da classificação que se relaciona diretamente com o coeficiente c' da Classificação MCT padrão. Na sequência, ocorre a reabsorção de água, onde os anéis com as pastilhas são colocados sobre uma placa porosa saturada observando-se fenômenos de inchamento, trincamento e amolecimento. Este

procedimento é avaliado pela penetração de uma ponta de aço de diâmetro de 1,30mm e massa de 10g sobre a pastilha saturada e é realizada após as pastilhas secas passarem por uma embebição de 2 horas em um sistema padrão. Nas Fig. 2 e Fig. 3 podem-se observar, respectivamente, os fenômenos da contração e da penetração.



Figura 2. Contração Diametral nas Pastilhas



Figura 3. Penetração nas Pastilhas

3. RESULTADOS

Utilizando a Metodologia MCT Expedita, foram realizadas 12 classificações de solo e 6 misturas que utilizam o solo do Campus Ijuí em diversos estudos do projeto de pesquisa institucional do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) denominado “Estudo de Solo Argiloso Laterítico para Uso em Pavimentos Econômicos”.

A localização das amostras de solo classificadas estão representadas no mapa da Fig. 4, em imagem onde destaca-se a região noroeste gaúcha. As amostras retiradas da BR-377 localizam-se nos municípios de Cruz Alta, Ibirubá e Santa Bárbara do Sul representados em verde claro, e as cidades de Tupanciretã, Jóia, Santa Rosa e Santa Rosa constam no mapa por terem sido

extraídas amostras e classificadas pela classificação expedita, que não está sendo abordada neste artigo.



Figura 4. Localização das amostras de solo.

Para obtenção da umidade ótima de cada amostra analisada, os valores foram retirados das curvas de compactação das misturas ALA (solo Campus e areia) e ALAI (solo Campus e areia industrial), cedidas pelos colegas de pesquisa da área geotécnica (respectivamente Norback [3] e Amaral [4]). Da mesma maneira, a curva de compactação do solo de Ajuricaba e Capão do Cipó foram cedidas por colegas de pesquisa (Della Flora [5]), e a curva de compactação utilizada do solo do Campus da UNIJUÍ deu-se a partir dos ensaios realizados no início do ano por todo o grupo de pesquisa.

Os resultados encontrados são apresentados na Fig. 5. Pode-se observar que o solo do campus da UNIJUÍ tem comportamento característico de um solo bastante argiloso, devido ao seu deslocamento acentuado no eixo X do gráfico que apresenta os valores de c' referentes à quantidade de areia, o que confere com os resultados de outras pesquisas que apresentam 96% passante na peneira nº 200, sendo este um solo LG' - argila laterítica.

Dos 5 pontos da BR-377, apenas o ponto 2 se aproximou do limite entre solos lateríticos e não lateríticos, todos os demais apresentaram classificação LG' bem definida - solo argiloso laterítico e argilas lateríticas arenosas. Os solos de Santa Rosa, Palmeira das Missões e Capão do Cipó também foram classificados como LG'.

Apenas o solo de Ajuricaba apresentou

comportamento não laterítico pela classificação expedita, ou seja, NG' - Argilas, Argilas Siltosas ou Argilas Arenosas não Lateríticas, porém pela proximidade com a linha divisória entre Lateríticos e Saprolíticos, recomenda-se a execução dos ensaios de classificação M5 e M8, da classificação MCT Tradicional.

Os solos das cidades de Tupanciretã e Jóia ficaram na zona de transição LA'-LG' - Areia Argilosa Laterítica e Argila Laterítica ou Argila Laterítica Arenosa, fato que se observa tatilmente ao analisar o solo.

As três misturas ALA apresentaram comportamento LG' - Argila Laterítica Arenosa, assim como as misturas ALAI de 20 e 30%, tendo exceção apenas a mistura ALAI 40% que foi classificada como pertencente à transição NA'/(NG'-NS') - areias siltosas e areias argilosas não lateríticas para argilas arenosas não lateríticas ou siltes arenosas não lateríticas.

Ref. [2] utilizaram o gráfico apresentado na Fig. 1, porém solos bastante argilosos apresentam uma elevada contração diametral, e para melhor representar os resultados dos solos argilosos, principalmente do campus da UNIJUÍ, o gráfico foi estendido. Devido à relação do gráfico de classificação pelo método das pastilhas com a classificação MCT, dada pela relação do coeficiente c' apresentado na parte superior do gráfico, foi necessária uma extrapolação numérica, realizada através de um programa de modelagem matemática.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As misturas estudadas foram classificadas a partir da metodologia MCT Expedita realizadas no Laboratório de Engenharia Civil (LEC) da universidade. A metodologia do ensaio é consolidada a partir do presente trabalho permitindo, portanto, ampliar o banco de dados acerca do tema proposto e possibilitando a utilização desta ferramenta para a qualificação dos materiais para o uso na pavimentação e obras geotécnicas.

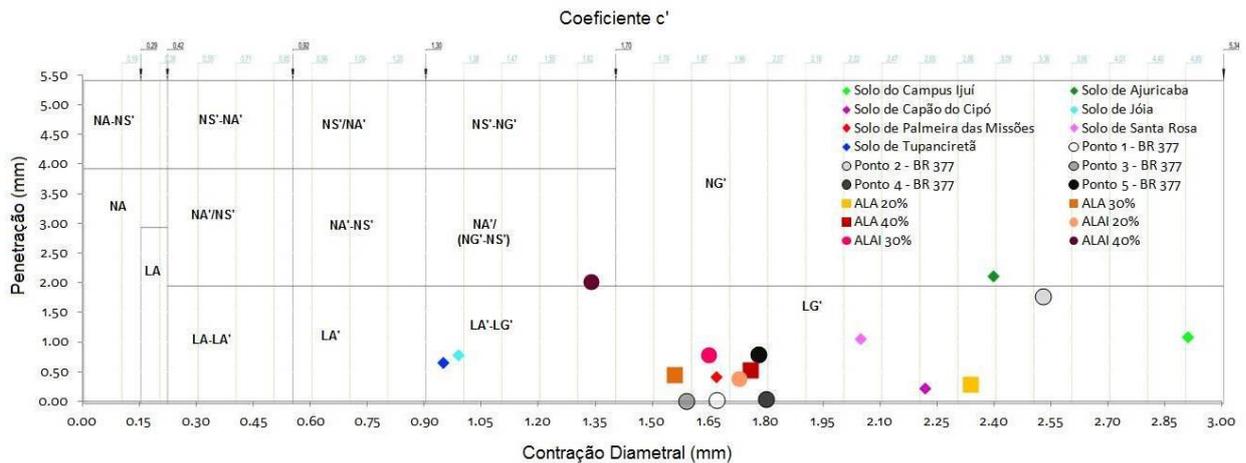


Figura 5 – Resultados da Classificação MCT Expedita

Agradecimentos. Ao MEC-SESu pelas bolsas de Iniciação Científica no Programa de Ensino Tutorial e ao laboratorista Luiz Donato, do Laboratório de Engenharia Civil da UNIJUÍ (LEC).

REFERÊNCIAS

- [1] D.F. Villibor, J.S. Nogami, Pavimentos Econômicos: tecnologia do uso dos solos finos lateríticos, São Paulo: Arte & Ciência, 2009. 291 p.
- [2] R.M. Fortes, J.V. Merighi, A. Zuppolini Neto, “Método das Pastilhas para identificação expedita de solos tropicais”, In. Anais do Congresso de Rodoviário Português, 2., Lisboa, Portugal.
- [3] C. Norback, “Estudo da Mistura Ideal de Solo Argiloso Laterítico do Noroeste do Rio Grande do Sul e Areia Civil para Uso em Pavimentos Econômicos”, Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015. 84p.
- [4] M.B. Amaral, “Estudo de Misturas de Solo Argiloso Laterítico do Noroeste do Rio Grande do Sul e Areia Industrial para Uso em Pavimentos Econômicos”, Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015. 66p.
- [5] C.S. Della Flora, “Estudo Comparativo entre Solos Arenosos Finos Lateríticos do Rio Grande do Sul para Emprego em Pavimentos Econômicos”, Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015. 73p.