

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO LATERÍTICO DE SOLOS TÍPICOS DO NOROESTE DO PARANÁ ATRAVÉS DO MÉTODO DE ADSORÇÃO DE AZUL DE METILENO E DA METODOLOGIA MCT

Alexia Trípodí Ladeira¹, Maria Alice Mazurek Sandoli², Juliana Azoia Lukiantchuki³, Jesner Sereni Ildefonso⁴

¹Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de [Maringá - UEM. PIC. alexiatripodi@hotmail.com](#)

²Acadêmica do curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual de [Maringá - UEM. PIC. maria_sandoli@hotmail.com](#)

³Orientadora, UEM. [jazoia@yahoo.com.br](#)

⁴Co-Orientador, UEM. [isildefonso@uem.br](#)

RESUMO

Este projeto de pesquisa teve como finalidade comparar os resultados de classificação de comportamento laterítico obtidos entre o ensaio da metodologia MCT e do método de adsorção de azul de metileno para 4 solos típicos do Noroeste do Paraná. A importância desse projeto de pesquisa se deve ao fato de que o conhecimento das características dos solos é de fundamental importância para o seu emprego adequado. Especialmente no que se refere ao comportamento laterítico das camadas de solo uma vez que tais materiais apresentam um excelente comportamento para o emprego em camadas de pavimento. De maneira geral os resultados apresentaram-se satisfatórios e indicaram que o método de adsorção de azul de metileno não se apresentou adequado com a metodologia MCT para identificação de comportamento laterítico.

PALAVRAS CHAVES: Investigação Geotécnica; Comportamento laterítico; Pavimentação.

1 INTRODUÇÃO

Do ponto de vista da engenharia, os solos são definidos como materiais naturais resultantes do processo de decomposição das rochas. Dias (2007) destaca que os solos lateríticos são solos superficiais, típicos das partes bem drenadas das regiões tropicais úmidas, altamente intemperizados e lixiviados, podendo atingir grandes espessuras.

Essas características possibilitam o desenvolvimento de camadas de base de pavimentos rodoviários com elevada capacidade de suporte e baixa expansibilidade das argilas lateríticas (Villibor e Nogami, 1995). A avaliação do comportamento lateríticos dos solos pode ser realizada através da metodologia MCT (Miniatura Compactada Tropical) proposta por Nogami e Villibor (1981). Este método possibilita identificar e separar solos com comportamento laterítico, sendo considerada uma metodologia apta para esta finalidade.

Adicionalmente, estudos realizados por PEJON (1992), mostraram que o ensaio de adsorção de azul de metileno pode ser uma alternativa bastante eficiente, rápida e econômica para caracterizar o comportamento laterítico dos solos.

Desta forma, uma das finalidades deste projeto de pesquisa foi avaliar o comportamento laterítico de alguns solos típicos da região do Noroeste do Paraná (PR) através da metodologia MCT e do método de adsorção de azul de metileno.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse projeto foram utilizadas amostras de 4 solos típicos da Região Noroeste do Paraná, coletadas nas cidades de Terra Rica (TR), Maringá (MG_UEM) e Mandaguaçu,

sendo que neste último local foram coletadas duas amostras de solo: residual jovem (MD_RJ) e residual evoluído (MD_RE). A caracterização granulométrica das amostras foi realizada com base na norma brasileira da ABNT (NBR 7181).

O ensaio da metodologia MCT foi realizado seguindo a metodologia proposta por Nogami e Villibor (1981). O ensaio permite avaliar o comportamento laterítico das amostras de solo. A compactação foi efetuada através de um mini corpo de prova (Figura 1a) aplicando-se golpes padronizados e com energia crescente. Para cada amostra foi utilizado um teor de umidade diferente e com pontos similares àqueles obtidos na curva de compactação padrão. Durante a compactação foram realizadas leituras no extensômetro, sendo que o processo foi interrompido ao atingir um dos critérios de parada estabelecidos pelo método. A determinação da perda de massa por imersão foi realizada extraíndo-se cerca de 10 mm do solo compactado (Figura 1b) e colocando-se em um recipiente com água. A massa desagregada foi coletada em uma cápsula de porcelana. O corpo de prova foi deixado submerso até o dia seguinte.



(a) Equipamento mini MCV (UEM)



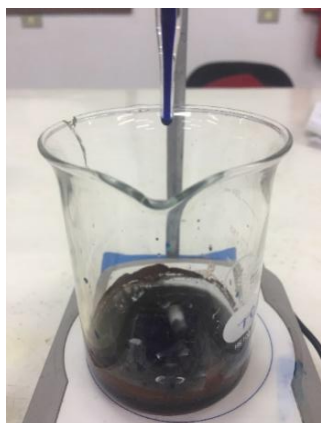
(b) Perda de massa por imersão

Figura 1. Ensaio mini MCV (LPAV/UEM)

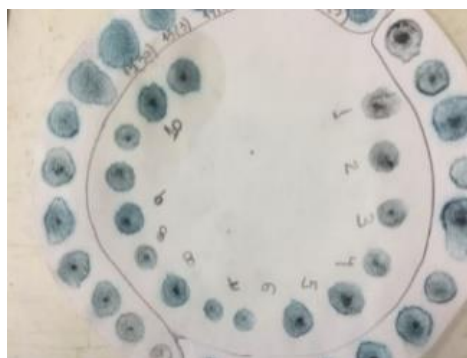
O ensaio de adsorção de azul de metileno consistiu em avaliar a capacidade de troca catiônica considerando a mineralogia do solo, identificar possíveis argilominerais e avaliar o comportamento laterítico das amostras. O método utilizado foi o do papel filtro, que consiste primeiramente em passar a amostra na peneira # 200 e determinar o teor de umidade das amostras. Em seguida adicionou-se água destilada e colocou-se a solução no agitador magnético até a sua completa homogeneização. Posteriormente adicionou-se 1 ml da solução de azul de metileno, preparada na concentração de 0,0047 N e continuou-se a agitação por um período de 30 segundos (Figura 2a). Após isso, com auxílio de um bastão de vidro, retirou-se uma gota da suspensão e a colocou sobre papel filtro e então pode-se avaliar o resultado encontrado. O teste é considerado positivo quando ocorre a formação de uma aureola azul mais clara ao redor da mancha formada pela gota inicial. Em caso de não formação da aureola deve-se acrescentar mais 1 ml de repetir o teste. O procedimento deve ser repetido até que o resultado seja positivo. Em caso de o teste ser positivo, deve-se aguardar durante três minutos e realizar novamente o teste para confirmação. Se for positivo o ensaio está encerrado, caso contrário, repete-se o procedimento novamente (Figura 2b).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação à classificação granulométrica, a Figura 3a apresenta a curva granulométrica de cada um dos 4 solos estudados, onde pode-se observar que a composição granulométrica do solo de Terra Rica e de ambos os de Mandaguaçu são semelhantes, com maior fração arenosa, e que a mais distinta é a do solo de Maringá, apresentando maior porcentagem de argila e silte.

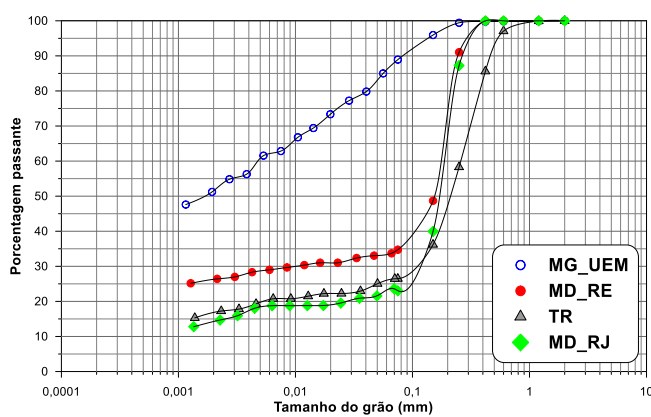


a) Ensaio em andamento

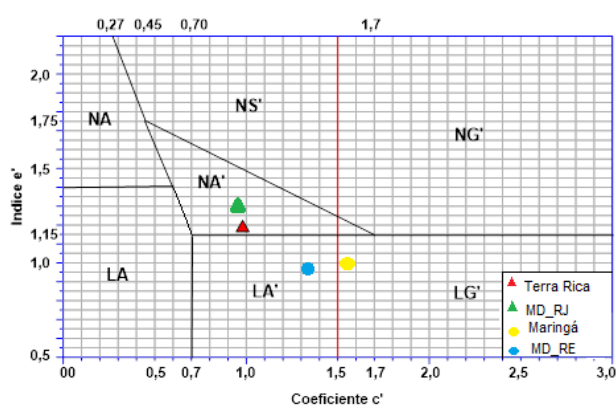


b) Avaliação do teste

Figura 2. Ensaio de adsorção de azul de metileno.



(a) Curvas granulométricas



(b) Classificação MCT

Figura 3 – Resultados dos ensaios dos solos estudados.

Em relação ao Ensaio Mini - MCV, a Figura 3b apresenta a classificação MCT de todos solos, onde é possível observar os solos de Terra Rica, Maringá, Mandaguaçu Residual Evoluído e Mandaguaçu Residual Jovem foram classificados, respectivamente, como: areia não-laterítica (NA'), solo argiloso laterítico (LG'), solo arenoso laterítico (LA') e areia não-laterítica (NA'). A classificação textural foi bastante coerente com a classificação obtida através do ensaio de granulometria conjunta.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o ensaio de adsorção de azul de metileno. Analisando os resultados obtidos da capacidade de troca catiônica (CTC), tem-se indícios que o solo de Terra Rica é composto pelos argilominerais caolinita e/ou haloisita, já o solo da Maringá pode ser composto por haloisita, e/ou ilita, clorita e atapulgita. Quanto aos solos de Mandaguaçu, o Residual Evoluído é formado principalmente por caolinita e/ou haloisita, ilita e clorita, enquanto o Residual Jovem, por caolinita, haloisita e/ou, ilita e clorita

Os resultados do Vb e do Acb permitiram classificar os solos em relação ao comportamento laterítico. Em relação ao Vb, tem-se que se o valor dele for maior que 1,5g/100g de solo, o solo não apresenta comportamento laterítico. Desta forma, todos os solos da pesquisa foram classificados como não-lateríticos por esse método. Porém, pelo

MCT, sabe-se que apenas o de Mandaguaçu Residual Jovem e o de Terra Rica apresentaram comportamento laterítico, indicando que o método não foi adequado para esta identificação. Quanto aos valores de Acb, quando estes forem inferiores a 4g/100g, o solo é considerado laterítico. Desta forma, todos os solos foram novamente classificados como não-lateríticos, divergindo mais uma vez da metodologia MCT.

Tabela 1: Resultados do ensaio de adsorção de azul de metileno.

Solo	CTC	SE	Vb	Acb
Terra Rica	8.95	69.85	2.86	4.53
Maringá	23.39	182.25	7.46	12.87
Mandaguaçu Residual Evoluído	11.65	90.96	3.72	5.02
Mandaguaçu Residual Jovem	15.22	118.86	4.86	7.96

Em que: CTC é a capacidade de troca catiônica, SE é a superfície específica do material, Vb é o volume solução padronizada de azul de metileno consumida por 100 g de solo, Acb é a atividade da fração argila.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos ao final deste trabalho, observou-se que, no ensaio de adsorção de azul de metileno, foi possível inferir a composição mineralógica dos solos e os parâmetros para classificação dos mesmos de acordo com o comportamento laterítico. Entretanto, estes resultados divergiram dos obtidos com a metodologia MCT, o que demonstra a maior confiabilidade deste último ensaio, visto que, no azul de metileno, há a dificuldade em observar o ponto de viragem, além de que PEJON (1992) justificou a discrepância dos resultados pelo fato da classificação MCT avaliar o comportamento laterítico dos solos e não o estado de laterização no sentido de evolução de sua mineralogia.

REFERÊNCIAS

DIAS, M. I. Estudo de solo tropicais para uso em pavimentação a partir de ensaios triaxiais estáticos. 2007.139f. Dissertação (Mestrado em infra-estrutura de transporte)- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2007.

NOGAMI, J.S E VILLIBOR, D.F. (1981). Uma Nova classificação de Solos para Finalidades Rodoviárias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SOLOS TROPICAIS EM ENGENHARIA, Rio de Janeiro. Anais. COPPE/UFRJ- CNPq- ABMS, Rio de Janeiro, p.30-41.

NOGAMI, J.S E VILLIBOR, D.F. (1995). Pavimentação de Baixo Custo com Solo Lateríticos. 213p. Ed. Villibor, São Paulo.

PEJON, O.J. (1992). Mapeamento Geotécnico Regional da Folha de Piracicaba-SP (escala 1: 100.000): Estudo de Aspectos Metodológicos, de Caracterização e de Apresentação de Atributos. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 224p.