

CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DE SOLOS DE UMA ÁREA DE EROSÃO URBANA DE BAURU-SP. Daniela Massami Ide, Heraldo Luiz Giacheti, Gustavo Pompermayer. – Engenharia Civil – Engenharia Civil – Departamento de Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia de Bauru – Campus de Bauru.

A concentração urbana no Brasil é da ordem de 80% da população e o seu desenvolvimento tem sido realizado de forma pouco planejada, com grandes conflitos institucionais e tecnológicos. Um dos principais problemas relacionados com a população urbana são erosões. A área urbana de Bauru encontra-se, hoje, intensamente degradada, por erosões lineares (ravinas e voçorocas), de médio e grande porte, que causam destruição de obras, assoreamentos de fundo de vales, desvalorização do solo, diminuição da qualidade de vida e prejuízos municipais incalculáveis. A cidade tem atualmente 32 áreas com problemas de erosão. Além de tudo o município é adepto à prática de aterrar suas erosões com entulho gerando uma série de danos ambientais pela falta de critérios técnicos e fiscalização.

Os métodos de ensaios para caracterização e classificação de solos foram desenvolvidos em locais de climas temperados e normalmente apresentam limitações quando aplicados a solos de climas tropicais, como o do Brasil. A metodologia MCT, baseada em ensaios de laboratório, caracteriza bem essas diferenças, classificando-os segundo seus comportamentos, em lateríticos e não lateríticos. Pesquisas recentes mostram também que o ensaio de adsorção de azul de metileno se apresenta promissor na caracterização dos solos tropicais, por meio da avaliação do grau de atividade dos argilo-minerais presentes nos solos.

Neste trabalho foram realizados ensaios de laboratório em 4 (quatro) amostras representativas daqueles solos que ocorrem na Erosão do Jardim Colonial e da Chácara Odete (Figura 1), localizada na área urbana de Bauru-SP, dentre eles: massa específica dos sólidos, granulometria conjunta, limites de consistência, compactação (proctor normal), mini-MCV, perda por imersão, adsorção de azul de metileno, penetração de cone e absorção de água. O principal objetivo foi a caracterização geotécnica e a avaliação da erodibilidade dos solos.



Figura 1 – Talude de erosão provocada pelos loteamentos Jardim Colonial e da Chácara Odete.

As quatro amostras ensaiadas apresentaram distribuição granulométrica semelhantes, como se pode observar na Figura 2, com uma classificação textural de areia fina argilosa.

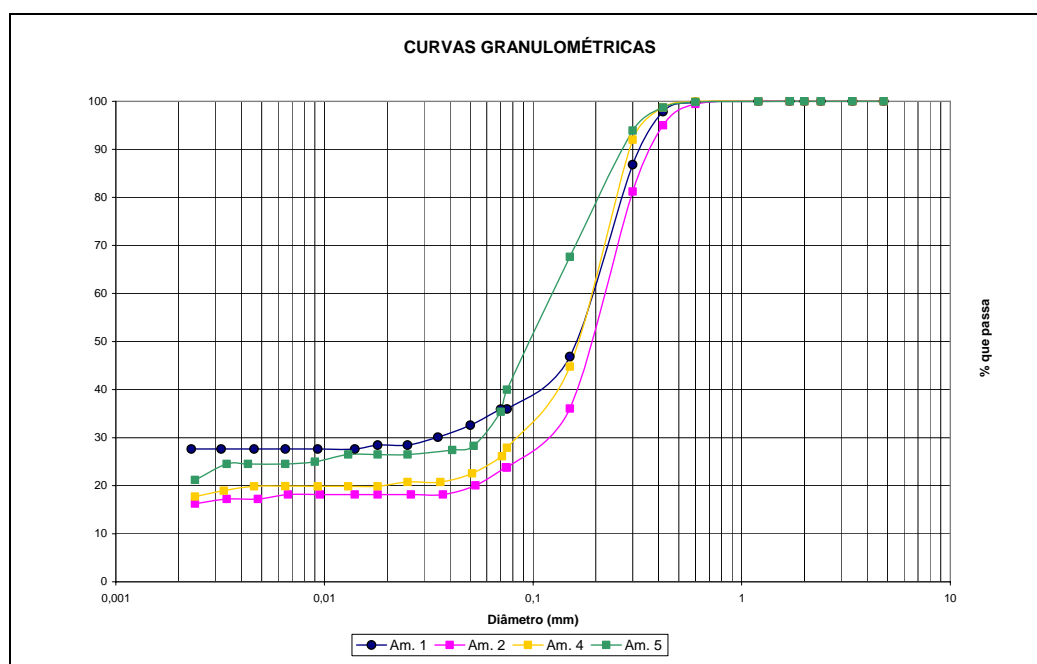


Figura 2 – Curvas granulométricas das amostras de solos estudadas.

Os resultados do ensaio de mini-MCV e perda por imersão estão apresentados na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Resultados do ensaio mini-MCV

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 4	Amostra 5
c'	0,10	0,50	0,92	0,35
e'	0,594	0,674	0,784	1,15
Pi (%)	54,0	29,0	45,5	70,4
Classificação	LA	LA	LA'	LA'

Obs: e' – coeficiente de laterização; c' – coeficiente de argilosidade;
 Pi – perda por imersão; LA – areias com pouca argila laterítica;
 LA' – areias argilosas lateríticas.

O coeficiente angular do ramo seco da curva de compactação do ensaio na energia normal corresponde ao valor d', a partir do qual pode-se determinar o índice de laterização, proposto por Ignatius (1991), empregando a equação 1. O limite indicado pelo autor foi L=0,3 para separar os solos de comportamento laterítico e não laterítico; sendo valores maiores que 0,3, característicos de solos lateríticos.

$$L = (d' \cdot W_{ót}) / (\rho_{dmáx}) \quad (1)$$

Tabela 2 – Valores do coeficiente de laterização obtidos

Amostra	d'	L	Classificação
1	0,055	0,335	Laterítico
2	0,065	0,346	Laterítico
4	0,020	0,146	Não-laterítico
5	0,082	0,536	Laterítico

Para classificar o solo quanto ao comportamento laterítico a partir dos resultados dos ensaios de azul de metileno, utilizou-se o ábaco proposto por Fabri (1994). Assim, obtiveram-se os resultados apresentados, na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 – Resultados do ensaio de adsorção de azul de metileno.

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 4	Amostra 5
CTC (meq/100g)	1,880	2,511	2,636	3,369
SE (m ² /g)	14,711	19,652	20,635	26,370
Vb (g/100g)	0,60	0,80	0,84	1,08
Classificação	Laterítica	Laterítica	Não-laterítica	Laterítica

Obs: CTC – capacidade de troca catiônica; SE – superfície específica;
Vb – volume de azul.

Para avaliar a erodibilidade dos solos utilizou-se o ensaio de penetração de cone, cujos resultados estão apresentados na Figura 3, na qual o limite é equivalente a 4,5.Pnat dividido por DP, conforme sugere Alcântara e Vilar (1998). Duas amostras não foram possíveis de serem ensaiadas por limitações de medidas nesses ensaios. Observa-se que as duas amostras ensaiadas possuem alta erodibilidade.

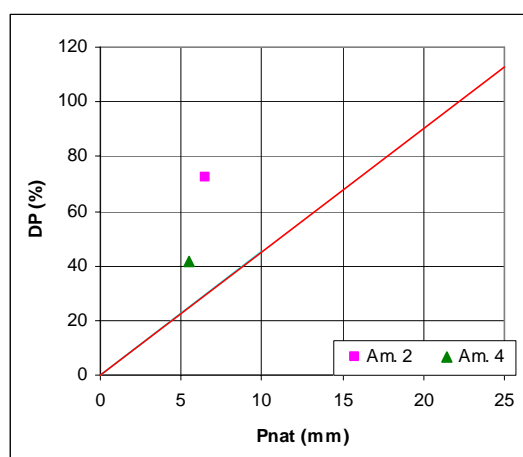


Figura 3 – Resultados do ensaio de cone.

Outro ensaio para avaliação da erodibilidade realizado foi o de absorção de água. Baseando-se no método proposto por Alcântara e Vilar (1998) *apud* Nogami e Villibor, no qual o limite corresponde a $E=52S/P$ (em vermelho na Fig. 4), concluiu-se que as todas as amostras ensaiadas possuem alta erodibilidade, apesar da amostra 5 se encontrar sobre essa linha, uma vez que, quando se emprega a proposta de Pejon (1992) todas as amostras encontram-se na área de alta erodibilidade e distantes do limite analisado de $40S/P$, indicado em amarelo na Figura 4.

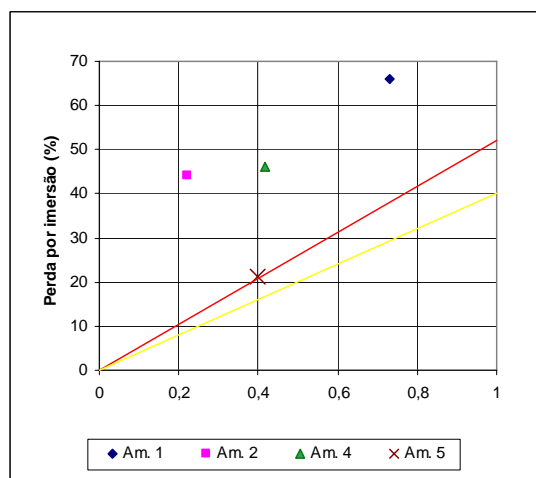


Figura 4 – Resultados do ensaio de absorção.

Os resultados dos ensaios de compactação e azul de metileno utilizados para análise do comportamento laterítico foram coerentes entre si. Porém, esses apresentaram resultados diferentes daqueles obtidos a partir da classificação MCT, própria para solos tropicais, para a amostra 4.

Já a avaliação da erodibilidade dos solos estudados obteve resultados iguais nos dois métodos empregados: penetração de cone e absorção de água, sendo que o primeiro apresentou limitações para realização para duas amostras desses solos muito arenosos. Assim, conclui-se que, pelos métodos analisados, as amostras possuem alta absorção, um dos fatores que contribuem para a instabilidade do talude. Além disso, pode-se concluir que todos os solos são altamente erodíveis, como observado no local de retirada das amostras. Desse modo, corroborando Alcântara e Vilar (1998), tem-se que os métodos utilizados são eficazes para classificar os solos quanto a essa característica.

Referências Bibliográficas

- Alcântara, M. A. T. e Vilar, O. M. (1998). *Aplicação de Métodos de Análise para Avaliação da Erodibilidade de Alguns Solos do Estado de São Paulo*. In: VI Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Presidente Prudente. Anais em CD.
- Fabri, G. T. P. *Caracterização da Fração Fina de Solos Tropicais através da Adsorção de Azul de Metileno*. São Carlos. 1994. p 101. Tese de Doutorado. EESC/USP.
- Pejon, O. J. *Mapeamento Geotécnico Regional da Folha de Piracicaba-SP (escala 1:100.000): Estudo de Aspectos Metodológicos, de Caracterização e de Apresentação de Atributos*. São Carlos. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 1992.

Bolsa: CNPq/PIBIC