Departamento de Eng. de Transportes da Escola Politécnica da USP
PTR3322 – Pavimentação Rodoviária
Exercício 2: Classificação de solos para fins rodoviários
Profa. Liedi Bernucci
Profa. Kamilla Vasconcelos

Parte I. Fixação de conceitos:

1. O que uma curva granulométrica?
2. Qual é a diferença provável de comportamento entre um material granular de granulometria uniforme e outro granular de granulometria bem graduada em termos de resistência ao cisalhamento e permeabilidade?
3. O que é plasticidade?
4. O que é classificar um solo?
5. Qual é a importância da classificação de solos para obras viárias?

Parte II. Aplicação de conceitos:

São fornecidos resultados de identificação visual táctil e de ensaios de propriedades índices (granulometria e limites de Atterberg) de 7 materiais, sendo que suas granulometrias constam da Figura 1 e seus limites de Atterberg na Tabela 1. Apresenta-se ainda a granulometria de uma Brita Graduada Simples e de um lastro ferroviário (ambos granulares não-plásticos).

Tabela 1: Materiais analisados

Material No.	Identificação	Limite de Liquidez (%)	Índice de Plasticidade (%)
0	Brita Graduada-faixa D	NP	NP
1	Brita Graduada	NP	NP
2	Areia argilosa laterítica RJ, Brasil	29	10
3	Areia silto argilosa sedimentar, Suíça	17	5
4	Areia siltosa saprolítica sobre Gnaisse, SP, Brasil	28	9
5	Argila laterítica de Basalto, SP, Brasil	54	24
6	Argila saprolítica sobre Basalto, SP, Brasil	56	25

NP: Não Plástico

Estes materiais apresentam as seguintes características e aplicações:

- O material 0 corresponde ao material especificado pelo DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) para constituir bases granulares para rodovias, com curva granulométrica dentro de faixa granulométrica das especificações do órgão.
- O material 1 precisa sofrer estabilização granulométrica (adição de outro ou outros materiais) para atender as especificações do DNIT para constituir material de base granular.
- O material 2 tem sido utilizado como base de rodovias de baixo volume de tráfego no Estado de São Paulo. Há cerca de 8.000 km de pavimentos construídos com este material na base. Apresenta baixa expansão e alta resistência no ensaio CBR. Perde pouca resistência ao estar em contato com a água.

- O material 3 foi estabilizado com cimento e utilizado como sub-base de um pavimento de baixo volume de tráfego na Europa.
- O material 4 apresenta-se expansivo e de baixa resistência no ensaio CBR. Perde considerável capacidade de suporte ao estar em contato com a água. Tem apresentado problemas em taludes de aterro, como erosão.
- O material 5 apesar de ser muito contrátil e apresentar trincamento, é pouco expansivo e resistente. Perde pouca resistência em contato com a água. Tem sido utilizado em bases de pavimentos de baixo volume de tráfego misturado com material pétreo ou areia, ou ainda estabilizado com cal ou cimento.
- O material 6 é contrátil e expansivo. Perde resistência em contato com a água.
- O material Brita graduada simples está na curva granulométrica que se enquandra em uma faixa granulométrica denominada de FAIXA C da norma do DER-SP ET-DE-P00/008
- O material lastro ferroviário se enquadra na FAIXA 24 da norma americana da AREMA.

1. Classifique pela Classificação Rodoviária (HRB-AASHTO) empregando a TABELA 2 em anexo, os materiais cujas granulometrias estão apresentadas na Figura 1 e os limites de consistência dados na Tabela 1.

2. Com base na classificação dos materiais e na análise do uso desses materiais, verifique a adequação ou inadequação da classificação rodoviária (a classificação sempre pode ser aplicada??) com relação aos:
- materiais granulares: brita graduada simples e o conjunto (0 e 1); e
- os materiais finos dos conjuntos (2, 3 e 4) e (5 e 6)

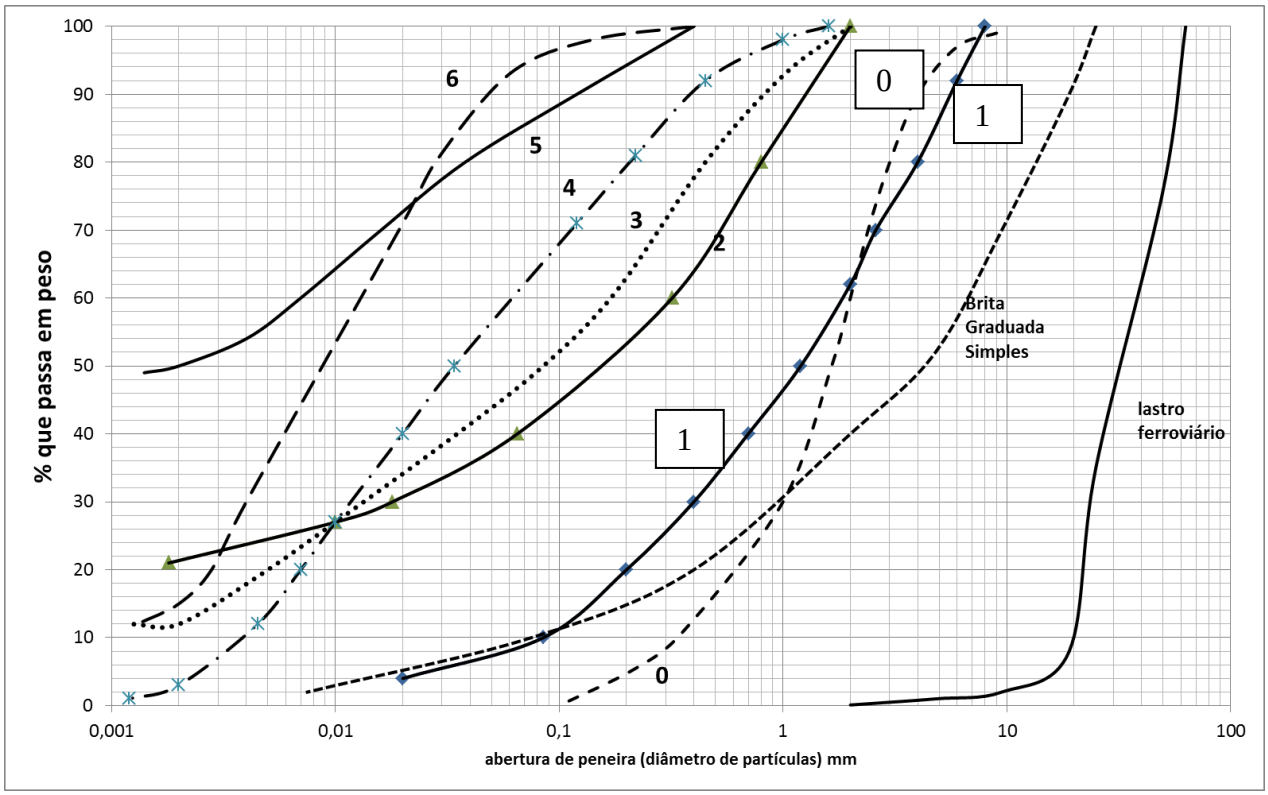

Figura 1: Distribuição granulométrica dos 9 materiais

Tabela 2: Classificação Rodoviária

Classificação geral	**Materiais granulares (35% ou menos passam na peneira no. 200)**							**Materiais siltosos e argilosos (mais de 35% passam na peneira no. 200)**			
Grupo	**A-1**		**A-3**	**A-2**				**A-4**	**A-5**	**A-6**	**A-7**
	A-1-a	**A-1-b**		**A-2-4**	**A-2-5**	**A-2-6**	**A-2-7**				**A-7-5 A-7-6**
Peneiramento % que passa em peso											
2,00 mm (pen 10)	50 max										
0,42 mm (pen 40)	30 max	50 max	51 min								
0,075 mm (pen 200)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Característica da fração menor que 0,42 mm (pen 40)											
Limite de Liquidez (%)				40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min
Índice de Plasticidade (%)	6% Max		NP	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min
Materiais que predominam	Pedra britada, pedregulho e areia		Areia fina	Areia e areia siltosa ou areia argilosa				Solos siltosos		Solos argilosos	
Comportamento geral como subleito	Excelente a bom							Fraco a pobre			

<u>Observações:</u>

1) Com os dados de laboratório, iniciar a classificação da esquerda para a direita, por eliminação. O primeiro grupo da esquerda que satisfizer aos dados, será o grupo do material.

2) solos A-7: será A-7-5 se IP <u>≤</u> LL-30 e será A-7-6 se IP> LL-30