

Lista de exercícios 1

1. A seguir são apresentados resultados de ensaios de peneiramento e sedimentação.

a. Trace a curva de distribuição granulométrica (Use o gráfico fornecido no final)

SOLO 1		SOLO 2	
Diâmetro (mm)	% que passa	Diâmetro (mm)	% que passa
1.2	100	2	100
0.6	99.37	1.2	97.59
0.42	96.16	0.6	87.13
0.3	92.16	0.42	78.17
0.15	84.99	0.3	70.38
0.075	79.62	0.15	48.71
0.05675	74.69	0.063486	30.18
0.04103	69.50	0.045721	23.84
0.02953	66.04	0.032849	20.04
0.01996	63.16	0.022529	17.50
0.01448	57.39	0.016077	14.96
0.01081	53.06	0.011873	11.67
0.00777	48.74	0.008425	10.65
0.00564	42.97	0.006008	8.62
0.00408	39.51	0.00427	7.35
0.00294	34.32	0.00302	7.35
0.00211	30.86	0.002142	6.34
0.00125	26.82	0.001269	5.58

1. Com base nos dados dos limites de Atterberg e curvas granulométricas anteriores classifique os solos de acordo com o sistema Unificado.

SOLO	LL (%)	LP (%)	G
1	32.2	13.7	2.61
2	56.7	25.4	2.65
3	40	26	2.71

2. Uma areia no estado o mais solto possível apresenta  $e_{max} = 1.02$  e no estado mais compacto  $e_{min} = 0.47$ . Sabendo que um estrato natural dessa areia tem 4.30m de espessura e se encontra com compactidade relativa de 47%.

- Determinar o peso específico seco e o peso específico saturado nas condições em que ela se encontra.
- Se devido a vibrações, a compactidade relativa se altera para 68%, qual será a nova espessura da camada de areia?

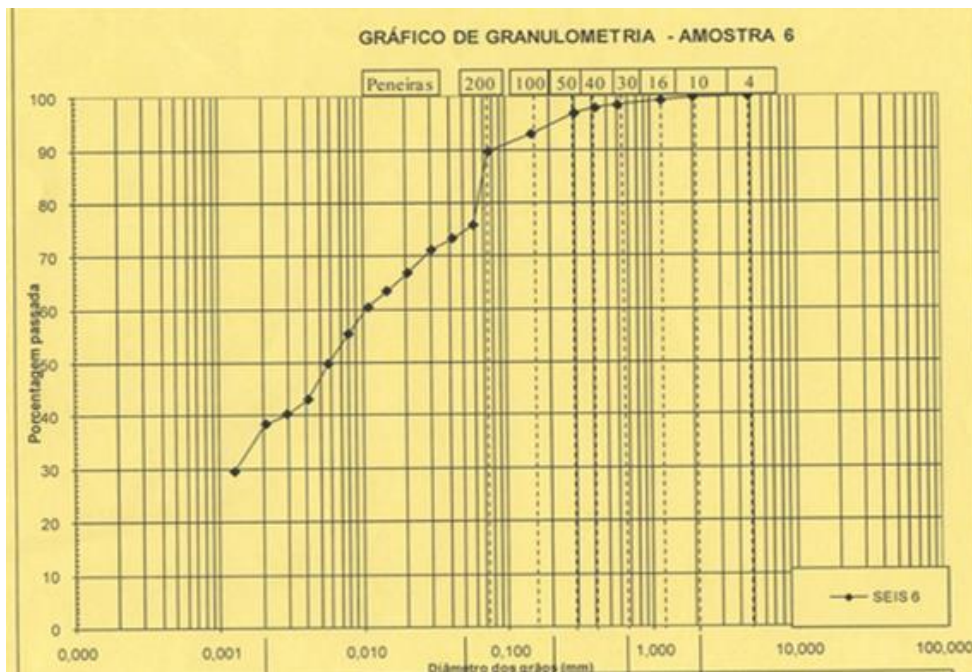
3. As seguintes características foram obtidas para os solos A e B.

### Lista de exercícios 1

Característica	A	B
$w_{nat}$ (%)	7	15
LL (%)	35	25
LP (%)	28	12
$\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	2,7	2,67
S (%)	100	100

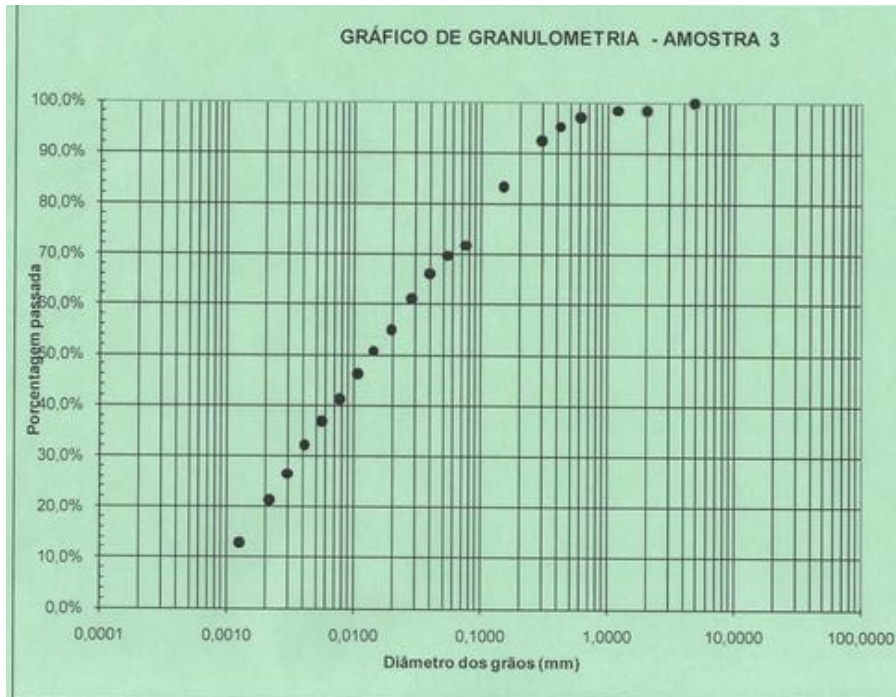
Assinalar as alternativas corretas:

- O solo A tem IP maior que o solo B
  - O solo A tem índice de vazios maior que o solo B
  - Qual o solo mais plástico?
4. Apresente a classificação unificada para os seguintes solos:
- Solo Av. Paulista:  
LL = 62,4%  
LP = 35,2%



- Solo USP (campo experimental)  
LL = 44.8%  
LP = 28.5%

## Lista de exercícios 1



5. Foi recebido no laboratório um bloco indeformado para a realização dos seguintes ensaios:

- Determinação da umidade ( $w$ ): tomou-se uma amostra cuja massa era 119,90 g.
- Esta amostra foi colocada numa estufa a  $105^{\circ}\text{C}$  por cerca de 18h, após o que sua massa era 109,00 g.
- Determinação da densidade natural do solo ( $\rho_n$ ): moldou-se um corpo de prova cilíndrico, com 3,57 cm de diâmetro e 9,00 cm de altura, de massa 173,70 g.

Com os índices físicos determinados e adotando  $G = 2.65$ , calcule:

- Índice de vazios
- Porosidade
- Grau de saturação
- Densidade seca.

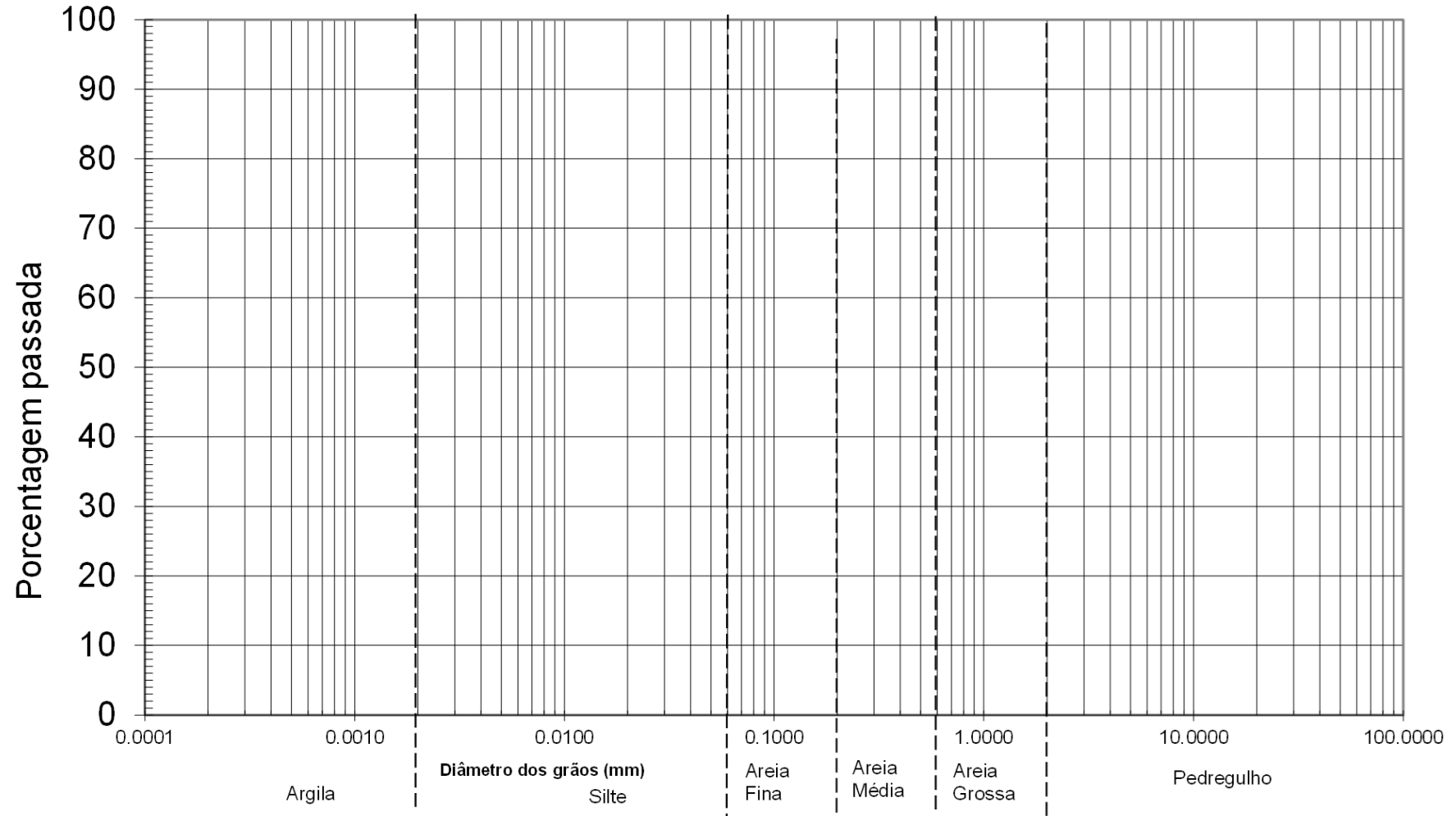
6. Uma amostra de solo arenoso apresentava os seguintes valores de índices físicos:  $\gamma_n = 18,9 \text{ kN/m}^3$ ,  $\gamma_s = 27,2 \text{ kN/m}^3$  e  $w=13\%$ . Com a elevação do nível d'água subterrâneo, a amostra foi saturada (admitindo que não houve variação de volume nesse processo). Pergunta-se:

- De quanto variou a umidade para que a saturação fosse atingida?
- Qual a nova densidade natural do solo?

### Lista de exercícios 1

7. São conhecidos os seguintes índices físicos de um corpo de prova:  $\gamma=17 \text{ kN/m}^3$ ;  $w=40\%$ ;  $\gamma_s=26,5 \text{ kN/m}^3$ .
  - a. Calcule o índice de vazios e o grau de saturação.
  
8. Para a construção de um aterro pretende-se utilizar um material que, quando compactado com um teor de umidade de 10%, alcança um peso específico de  $19,5 \text{ kN/m}^3$ . Determinar o grau de saturação, o índice de vazios e a porosidade que o solo terá.

Lista de exercícios 1



Lista de exercícios 1

Sistema Unificado de Classificação de Solos (modificado de Das, 2012)

Sistema unificado de classificação do solo (Baseado no material que passa pela peneira de 76,2 mm)				Símbolo de grupo
Critérios para atribuir símbolos aos grupos				
<b>Solos grossos</b> Mais de 50% de material retido na peneira nº 200	<b>Pedregulhos</b> Mais de 50% da fração grossa retida na peneira nº 4	Pedregulhos puros	$C_u \geq 4$ e $1 \leq C_c \leq 3^c$	GW
		Menos de 5% de finos <sup>a</sup>	$C_u < 4$ e/ou $1 > C_c > 3^c$	GP
		Pedregulhos com finos	$IP < 4$ ou representado abaixo da linha "A" Ver carta de plasticidade	GM
		Mais de 12% de finos <sup>a,d</sup>	$IP > 7$ e representado acima ou na linha "A" Ver carta de plasticidade	GC
	<b>Areias</b> 50% ou mais da fração grossa passa pela peneira nº 4	Areias puras	$C_u \geq 6$ e $1 \leq C_c \leq 3^c$	SW
		Menos de 5% de finos <sup>b</sup>	$C_u < 6$ e/ou $1 > C_c > 3^c$	SP
		Areia com finos	$IP < 4$ ou representado abaixo da linha "A" Ver carta de plasticidade	SM
		Mais de 12% de finos <sup>b,d</sup>	$IP > 7$ e representado acima ou na linha "A" Ver carta de plasticidade	SC
<b>Solos finos</b> 50% ou mais do material passa pela peneira nº 200	<b>Siltes e argilas</b> Limite de liquidez menor que 50	Inorgânicos	$IP > 7$ e representado acima ou na linha "A" Ver carta de plasticidade <sup>e</sup>	CL
			$IP < 4$ ou representado abaixo da linha "A" Ver carta de plasticidade <sup>e</sup>	ML
		Orgânicos	$\frac{\text{Limite de liquidez} - \text{seco em estufa}}{\text{Limite de liquidez} - \text{não foi seco}} < 0,75$ ; Ver carta de plasticidade zona OL	OL
	<b>Siltes e argilas</b> Limite de liquidez de 50 ou mais	Inorgânicos	$IP$ representado acima ou na linha "A" Ver carta de plasticidade	CH
			$IP$ representado abaixo da linha "A" Ver carta de plasticidade	MH
		Orgânicos	$\frac{\text{Limite de liquidez} - \text{seco em estufa}}{\text{Limite de liquidez} - \text{não foi seco}} < 0,75$ ; Ver carta de plasticidade zona OH	OH
Solos altamente orgânicos Matéria essencialmente orgânica, de cor escura e odor orgânico				Pt

<sup>a</sup>Pedregulhos com 5 a 12% de finos exigem classificação com dois símbolos: GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC.

<sup>b</sup>Areias com 5 a 12% de finos exigem classificação com dois símbolos: SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC.

$$^c C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}; C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$$

<sup>d</sup>Se  $4 \leq IP \leq 7$  e é representado na área hachurada na Figura 5.3, use classificação com dois símbolos GC-GM ou SC-SM.

<sup>e</sup>Se  $4 \leq IP \leq 7$  e é representado na área hachurada na Figura 5.3, use classificação com dois símbolos CL-ML.

Lista de exercícios 1

Carta de Plasticidade (Das, 2012)

