

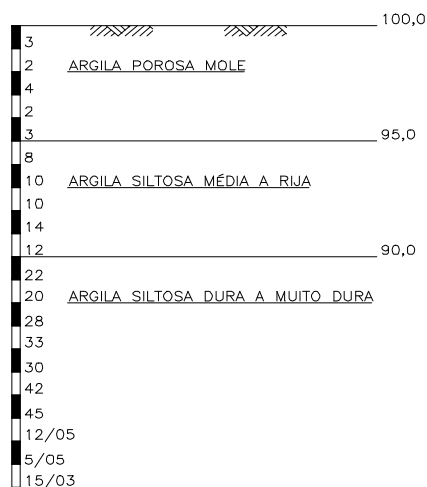
Investigações de campo, programação de sondagens, critérios de projeto

Sondagens de simples reconhecimento não são as únicas investigações do subsolo possíveis ou recomendáveis (já discutimos também CPT, CPTu, DMT, ensaio de palheta, etc.), mas em cerca de 95% dos casos usuais são as únicas disponíveis para as decisões de projeto. Provas de carga, como as estudadas na primeira aula, são relativamente raras.

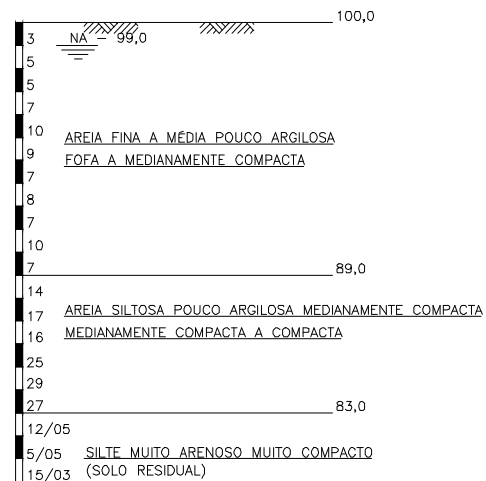
Apresentam-se a seguir diversos perfis do subsolo, determinados a partir de sondagens de simples reconhecimento.

- 1) Sapata quadrada de 2,0 m de lado apoiada na cota 95,0 do perfil de subsolo a) abaixo.
 - a. Suponha que a prova de carga da **curva 2 da aula anterior** tenha sido executada no cota 99,0 desse perfil. Como você a utilizaria para o projeto dessa sapata?
 - b. Conceitualmente, quais os parâmetros do solo a serem obtidos para garantir a segurança da fundação contra ELU e ELS? Como obtê-los? **Procure obtê-los a partir da sondagem a).**
 - c. Como a segurança contra ELU e ELS poderia ser garantida diretamente, sem prova de carga e sem estimar parâmetros do solo? Faça-o.

Perfil a)

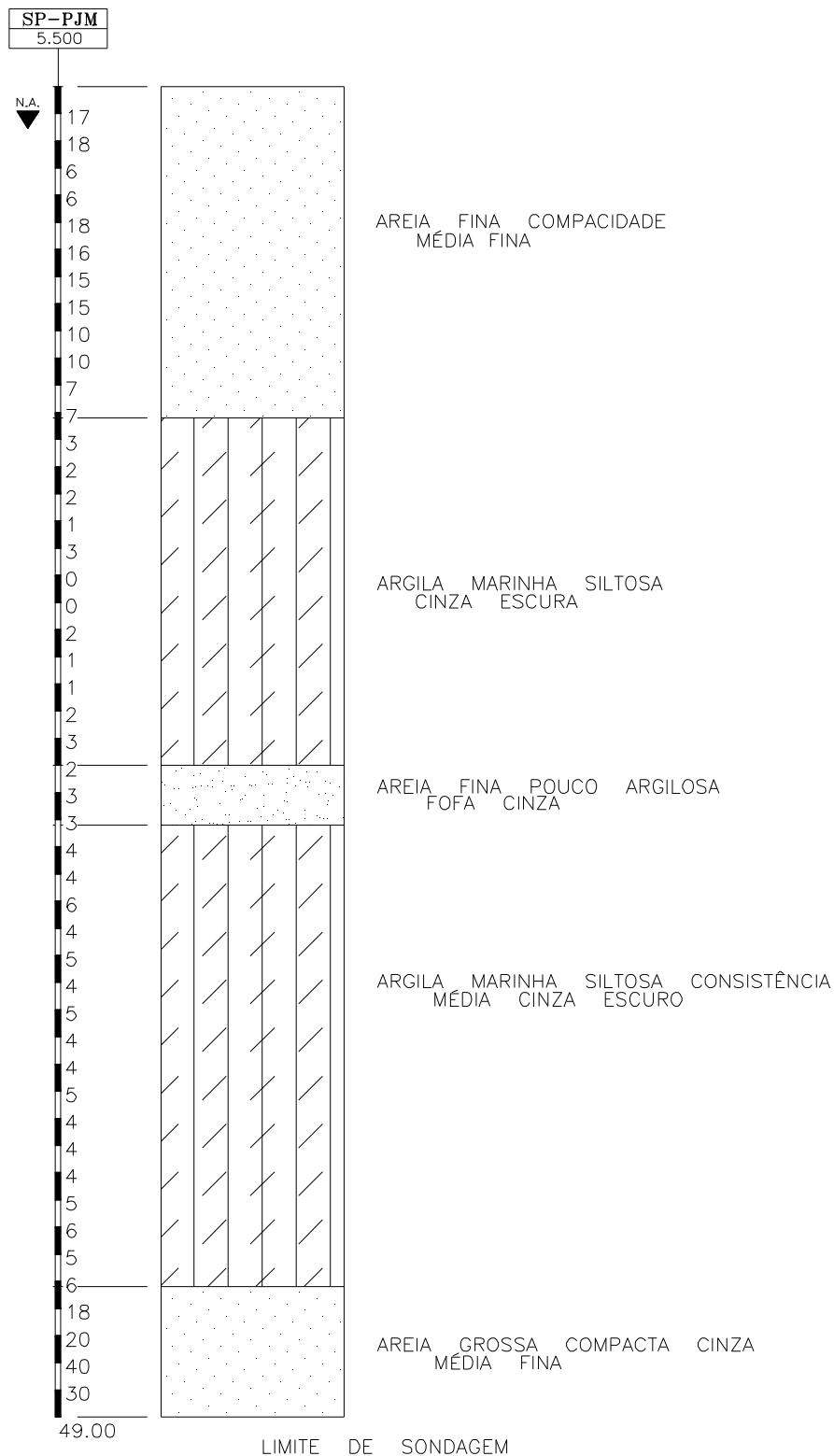


Perfil b)



- 2) Mesmas perguntas do exercício 1, porém com sapata na cota 99,0, no perfil b) .
- 3) Suponha que a prova de carga da **curva 1 da aula anterior** tenha sido executada a 1m de profundidade no perfil c). Como você a utilizaria para o projeto dessa sapata? Seriam necessárias outras informações ou parâmetros do subsolo para a garantia da segurança? Justifique e, se for o caso, identifique os parâmetros e especifique como obtê-los.
- 4) Reexamine sua resposta ao exercício 4 da primeira coleção, discutindo, à luz das diferentes situações analisadas acima, a aplicabilidade da Elasticidade linear para a previsão de recalques, bem como a representatividade da prova de carga e do módulo de Young dela deduzido.

Perfil c)

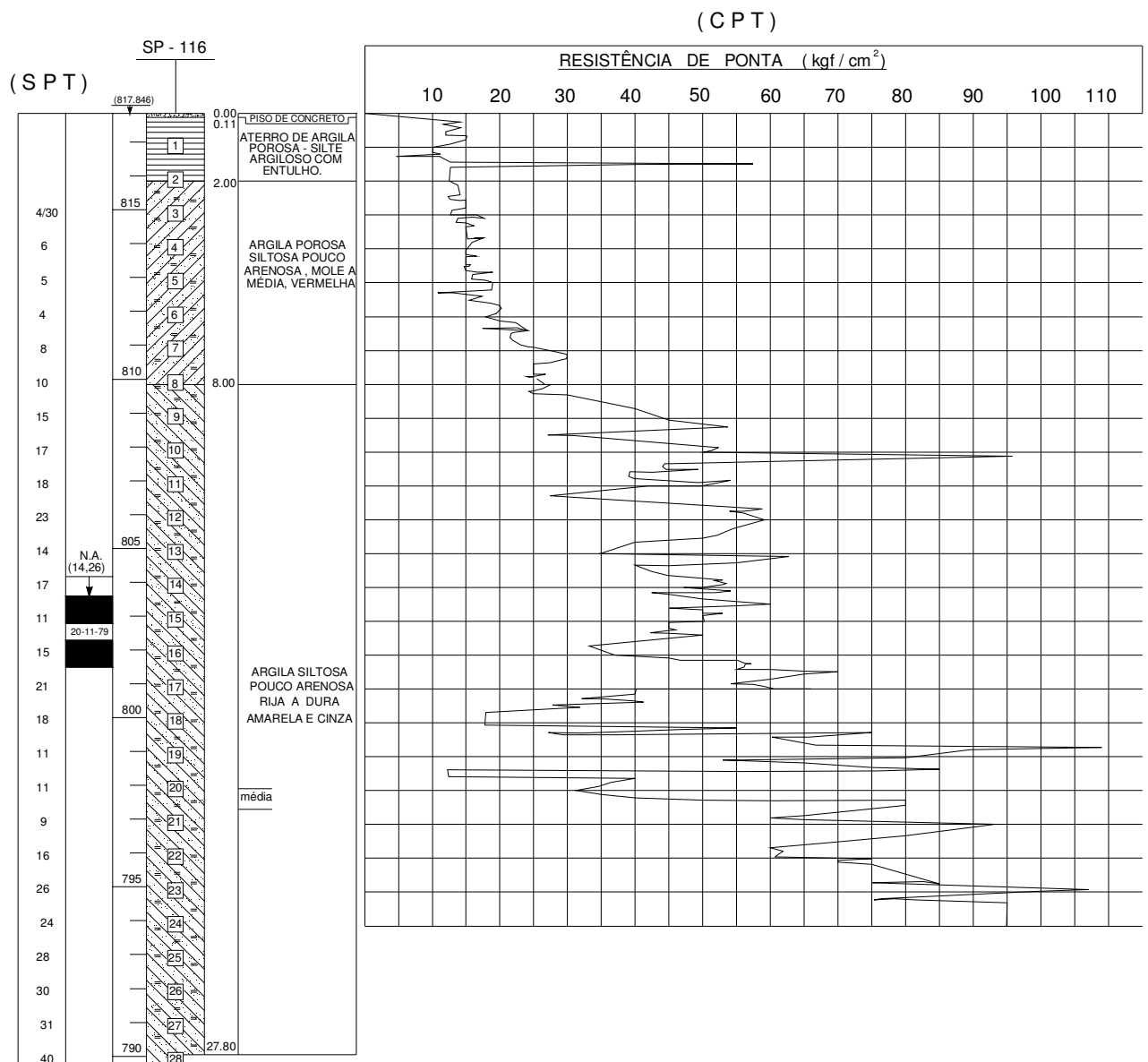


- 5) Num terreno de dimensões 22 x 33 m pretende-se construir um edifício de 18 pavimentos. Sondagens são necessárias (e exigidas por Norma!). Para a programação falta uma informação importante.
- a. O edifício será construído na região da Av. Paulista; o perfil d) abaixo é típico dessa região. Preparar uma programação de sondagens de simples reconhecimento (número, locação e profundidade a ser atingida) para efeito do projeto das fundações.

Investigações de campo, programação de sondagens, critérios de projeto

- b. Como mudaria essa programação se o local do edifício fosse Santos? O perfil c) acima é típico da orla santista.
- c. Generalizar a discussão para terrenos com características especiais: encostas; solos residuais com possibilidade de ocorrência de matacões; regiões de mangue ou com espessas camadas de argila mole; rocha a pequena profundidade; obras de grande extensão; etc..
- 6) Na situação do perfil d) está disponível o resultado de um ensaio CPT (além da sondagem). As argilas têm, nas profundidades de interesse, peso específico médio da ordem de 18 kN/m^3 . Não foi executada prova de carga. Escolha os métodos e verifique a segurança contra ELS e contra ELU de uma sapata retangular de $2,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m}$ sob tensão de 400 kPa , apoiada a $4,5 \text{ m}$ de profundidade.

Perfil d)



LOCAL - AV. PAULISTA, EM FRENTE AO Nº 2317

Processo de Schmertmann - Estudar item 5.5.2 do Velloso e Lopes, vol. 1

(d) Método de Schmertmann (1970)

Schmertmann (1970) compilou perfis de deformação específica (ε_z) medidos debaixo de placas de prova e observou que estes perfis mostravam um pico a uma profundidade da ordem de $B/2$ e que a deformação se anulava a cerca de $2B$. Criou, então, um *índice de deformação específica*, definido como $I_\varepsilon = \varepsilon_z E / q$, cujo perfil está mostrado na Figura 5.24a.

Com o perfil do índice de deformação específica, e conhecido o E , o recalque pode ser calculado com

$$w = \int_0^H \varepsilon_z dz = q \int_0^{2B} \frac{I_\varepsilon}{E} dz = q \sum_{i=1}^n \frac{I_{\varepsilon,i}}{E_i} \Delta z \quad (5.38)$$

Schmertmann (1970) previu, ainda, duas correções, que alteram o recalque segundo

$$w_f = w C_1 C_2 \quad (5.39)$$

A primeira correção se deve ao embutimento e vale

$$C_1 = 1 - 0,5 \frac{\sigma'_{v,0}}{q} \quad (5.40)$$

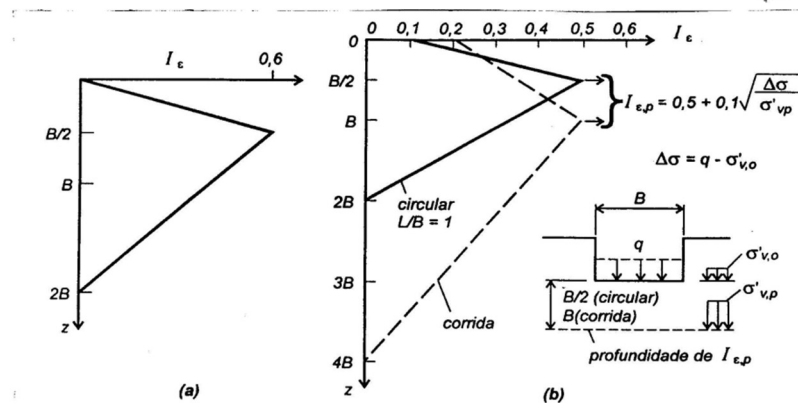


Fig. 5.24 - Perfis de Índice de deformação específica

sendo que $C_1 \geq 0,5$, e a segunda se deve a deformações viscosas (*creep*) que vale

$$C_2 = 1 + 0,2 \log \frac{t}{0,1} \quad (5.41)$$

O módulo de elasticidade necessário para a Equação (5.38) pode ser obtido por

$$E' = 2 q_c \quad (5.42)$$

Posteriormente (Schmertmann *et al.*, 1978), o método sofreu modificações, ficando o perfil de *índice de deformação específica* conforme mostrado na Figura 5.24b, e com novas expressões para o módulo de elasticidade :

$$E' = 2,5 q_c \quad (5.43a)$$

para sapatas circulares e quadradas e

$$E' = 3,5 q_c \quad (5.43b)$$

para sapatas corridas.

No perfil de *índice de deformação específica* da Figura 5.24b, o I_ε do pico pode ser maior em função do acréscimo de tensão em relação à tensão geostática (no nível do pico), de acordo com

$$I_{\varepsilon, \text{pico}} = 0,5 + 0,1 \sqrt{\frac{\Delta\sigma}{\sigma'_{v,p}}} \quad (5.44)$$

No cálculo do acréscimo de tensão, pode-se considerar o alívio devido à escavação ($\Delta\sigma = q - \sigma'_{v,0}$).