

PROCESSO SELETIVO – 04/2024

Área de Conhecimento: Fundações

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 1:

1 - Definição de Minerais:

Minerais são substâncias naturais formadas por processos inorgânicos, com composição química definida e estrutura cristalina específica. Exemplos incluem quartzo, feldspato, calcita e mica.

2 - Propriedades Físicas dos Minerais:

- a) Dureza: medida pela escala de Mohs, indica a resistência ao risco.
- b) Traço: Propriedade que o material tem de deixar um risco de pó quando friccionado contra uma superfície não polida de porcelana branca.
- c) Clivagem: propriedade de os minerais se partirem em determinados planos, ou já apresentarem esses planos, de acordo com suas direções de fraqueza.
- d) Fratura: trata-se de quando os minerais não se partem em planos, mas segundo uma superfície irregular.
- e) Tenacidade: é a resistência ao choque de um martelo ou ao corte de uma lâmina de aço. De acordo com a resistência oferecida, os minerais são chamados de quebradiços, sécteis e maleáveis.
- f) Flexibilidade: é a deformação que pode ser elástica ou plástica.
- g) Peso específico: é o número que expressa a relação entre o peso do mineral e o peso de igual volume.

FONTE:

CHIOSSI, N. J. Geologia de Engenharia. 3 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. (Capítulo 2).

QUESTÃO 2:

A topografia cárstica é caracterizada por terrenos que apresentam dissolução química de rochas carbonáticas, como calcário e dolomito, formando feições geológicas distintas, como cavernas, dolinas e depressões cársticas. Esses processos geológicos criam um sistema complexo de condutos, fissuras e porosidades que influenciam significativamente o comportamento das águas subterrâneas.

Nas regiões cársticas, a água da superfície pode infiltrar-se rapidamente através das fissuras e poros do calcário, alimentando aquíferos subterrâneos de alta permeabilidade. Isso resulta em uma rápida recarga e descarga de água subterrânea, que pode ser difícil de prever e gerenciar.

A qualidade da água subterrânea em áreas cársticas também é afetada pela capacidade do calcário de dissolver substâncias químicas, o que pode resultar em águas subterrâneas com altos níveis de cálcio, magnésio e outros minerais dissolvidos. Além disso, a conexão entre as cavidades cársticas e os corpos d'água superficiais pode levar a problemas de contaminação, já que poluentes podem infiltrar-se rapidamente no sistema aquífero.

Desafios geotécnicos específicos incluem a estabilidade de construções em terrenos cársticos, devido à instabilidade potencial do solo e ao risco de colapsos em cavidades subterrâneas não detectadas. Estratégias para mitigar esses desafios incluem o uso de técnicas avançadas de mapeamento geofísico e lidar com medidas preventivas, como a injeção de cimento para prevenir a erosão de solos e a formação de cavernas.

Em resumo, compreender a interação entre água subterrânea e topografia cárstica é crucial para o desenvolvimento sustentável e a segurança de projetos geotécnicos em áreas vulneráveis, requerendo uma abordagem multidisciplinar que integre geologia, hidrologia e engenharia geotécnica.

FONTE:

GROTZINGER, J. P.; JORDAN, T. H. Para entender a terra. Porto Alegre: Bookman, 2013. (Capítulo 13).

QUESTÃO 3:

a) Sondagem de simples reconhecimento SPT: visando determinar a estratigrafia e classificação dos solos, a posição do nível d'água e a medida do índice de resistência à penetração.

b) Sondagem mista: necessária para atender diretriz do Departamento de Infraestrutura Terrestre (DNIT), em que cada pilar de viaduto deve ser realizado uma sondagem mista.

c) Ensaio de piezocone (*CPTu*): necessário para o estudo dos recalques e da estabilidade da cabeceira da ponte; assim como, conhecer o atrito negativo nas estacas.

d) Ensaio de palheta (*vane test*): normalmente utilizado para calibrar o valor da resistência não drenada obtida nos ensaios de *CPTu*.

e) Amostras indeformadas das camadas de solo mole para ensaios de adensamento: necessárias para a determinação dos parâmetros de deformação do solo mole.

FONTE:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6122:2022. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. (Capítulo 4)

QUESTÃO 4:

Para estimar o tempo de recalque é necessário estimar o coeficiente de adensamento vertical do material. A partir do ensaio de dissipação, encontra-se o tempo necessário para ocorrer 50% do excesso de poropressão gerado.

$$u_{\text{exc máx}} = 340 \text{ kPa (gráfico de dissipação)}$$

$$u_{\text{equilíbrio}} = 80 \text{ kPa – informação do N.A. na superfície da camada mole.}$$

$$u_{50\%} = (340 + 80)/2 = 210 \text{ kPa}$$

Retornando ao gráfico de dissipação tem-se que $t_{50\%} \approx 650\text{s}$

$$c_h = \frac{T^* R^2 \sqrt{I_r}}{t_{50\%}} = \frac{0,245 * \left(\frac{3,7}{2}\right)^2 * \sqrt{100}}{650} = 0,0129 \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$C_h(\text{NA}) = \frac{RR}{CR} C_h(\text{piezocone}) = 0,14 * 0,0129 = 0,001806 \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$C_v(\text{NA}) = \frac{k_v}{k_h} C_h(\text{NA}) = 1 * 0,001806 = 0,001806 \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$T = \frac{c_v t}{H_d^2} \Rightarrow t = \frac{T * H_d^2}{c_v} = \frac{0,848 * 800\text{cm}^2}{0,001806\text{cm}^2/\text{s}} = 300509413\text{s} \approx 9,5 \text{ anos}$$

FONTES:

SCHNAID, F. ODEBRECHT, E. Ensaios de Campo e suas aplicações à Engenharia de Fundações. São Paulo: Editora Oficina de textos, 2012. (Capítulo 3).

FALCONI, F. *et al.* Fundações: Teoria e Prática. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2019. (Capítulo 2).

Membros da Banca:

Romualdo T. de França Jr. (Presidente); Helena Paula Nierwinski e Miguel Angelo da Silva Mello.