

ENGENHARIA GEOTÉCNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

| Conhecimentos Básicos | | | | Conhecimentos Específicos | |
|-----------------------|-----------|----------------|-----------|---------------------------|-----------|
| Língua Portuguesa | | Língua Inglesa | | Questões | Pontuação |
| Questões | Pontuação | Questões | Pontuação | | |
| 1 a 10 | 1,0 cada | 11 a 20 | 1,0 cada | 21 a 70 | 1,0 cada |
| Total: 20,0 pontos | | | | Total: 50,0 pontos | |
| Total: 70,0 pontos | | | | | |

- b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.
- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 06 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 09 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- a) for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
- b) portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *papers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
- c) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
- d) se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
- e) não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 10 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 12 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 13 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados a partir do primeiro dia útil após sua realização, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

À moda brasileira

- 1 Estou me vendo debaixo de uma árvore, lendo a pequena história da literatura brasileira.
- 2 Olavo Bilac! – eu disse em voz alta e de repente parei quase num susto depois que li os primeiros versos do soneto à língua portuguesa: Última flor do Lácio, inculta e bela / És, a um tempo, esplendor e sepultura.
- 3 Fiquei pensando, mas o poeta disse sepultura?! O tal de Lácio eu não sabia onde ficava, mas de sepultura eu entendia bem, disso eu entendia, repensei baixando o olhar para a terra. Se escrevia (e já escrevia) pequenos contos nessa língua, quer dizer que era a sepultura que esperava por esses meus escritos?
- 4 Fui falar com meu pai. Comecei por aquelas minhas sondagens antes de chegar até onde queria, os tais rodeios que ele ia ouvindo com paciência enquanto enrolava o cigarro de palha, fumava nessa época esses cigarros. Comecei por perguntar se minha mãe e ele não tinham viajado para o exterior.
- 5 Meu pai fixou em mim o olhar verde. Viagens, só pelo Brasil, meus avós é que tinham feito aquelas longas viagens de navio, Portugal, França, Itália... Não esquecer que a minha avó, Pedrina Perucchi, era italiana, ele acrescentou. Mas por que essa curiosidade?
- 6 Sentei-me ao lado dele, respirei fundo e comecei a gaguejar, é que seria tão bom se ambos tivessem nascido lá longe e assim eu estaria hoje escrevendo em italiano, italiano! – fiquei repetindo e abri o livro que trazia na mão: Olha aí, pai, o poeta escreveu com todas as letras, nossa língua é sepultura mesmo, tudo o que a gente fizer vai para debaixo da terra, desaparece!
- 7 Calmamente ele pousou o cigarro no cinzeiro ao lado. Pegou os óculos. O soneto é muito bonito, disse me encarando com severidade. Feio é isso, filha, isso de querer renegar a própria língua. Se você chegar a escrever bem, não precisa ser em italiano ou espanhol ou alemão, você ficará na nossa língua mesmo, está me compreendendo? E as traduções? Renegar a língua é renegar o país, guarde isso nessa cabecinha. E depois (ele voltou a abrir o livro), olha que beleza o que o poeta escreveu em seguida, Amo-te assim, desconhecida e obscura, veja que confissão de amor ele fez à nossa língua! Tem mais, ele precisava da rima para sepultura e calhou tão bem essa obscura, entendeu agora? – acrescentou e levantou-se. Deu alguns passos e ficou olhando a borboleta que entrou na varanda: Já fez a sua lição de casa?

8 Fechei o livro e recuei. Sempre que meu pai queria mudar de assunto ele mudava de lugar: saía da poltrona e ia para a cadeira de vime. Saía da cadeira de vime e ia para a rede ou simplesmente começava a andar. Era o sinal, Não quero falar nisso, chega. Então a gente falava noutra coisa ou ficava quieta.

9 Tantos anos depois, quando me avisaram lá do pequeno hotel em Jacareí que ele tinha morrido, fiquei pensando nisso, ah! se quando a morte entrou, se nesse instante ele tivesse mudado de lugar. Mudar depressa de lugar e de assunto. Depressa, pai, saia da cama e fique na cadeira ou vá pra rua e feche a porta!

TELLES, Lygia Fagundes. **Durante aquele estranho chá:** perdidos e achados. Rio de Janeiro: Rocco, 2002, p.109-111. Fragmento adaptado.

- 1 O fragmento de abertura da crônica “Estou me vendo debaixo de uma árvore, lendo a pequena história da literatura brasileira.” (parágrafo 1) faz referência a uma
- (A) previsão
(B) fantasia
(C) esperança
(D) expectativa
(E) reminiscência
- 2 No texto, as palavras que marcam o sentimento de insegurança vivenciado pela narradora ao conversar com seu pai são:
- (A) confissão (parágrafo 7) e andar (parágrafo 8)
(B) rodeios (parágrafo 4) e gaguejar (parágrafo 6)
(C) cabecinha (parágrafo 7) e mudar (parágrafo 8)
(D) sepultura (parágrafo 3) e renegar (parágrafo 7)
(E) severidade (parágrafo 7) e esquecer (parágrafo 5)
- 3 De acordo com o texto, na opinião do pai, a filha deveria
- (A) aprender a língua da avó.
(B) valorizar a língua materna.
(C) escrever em idiomas diversos.
(D) ler outros poemas de Olavo Bilac.
(E) estudar história da literatura brasileira.
- 4 Ao ler os versos de Olavo Bilac, o “quase” susto da narradora, mencionado no parágrafo 2, foi motivado pela
- (A) possibilidade de seus escritos não serem conhecidos.
(B) falta de conhecimento sobre a localização do Lácio.
(C) necessidade de aprender uma língua diferente.
(D) surpresa com a postura pessimista do poeta.
(E) abordagem da temática da morte.

5

O emprego do acento grave em “soneto à língua portuguesa” (parágrafo 2) explica-se a partir do entendimento de que Olavo Bilac escreveu um soneto

- (A) em língua portuguesa
- (B) com a língua portuguesa
- (C) para a língua portuguesa
- (D) sobre a língua portuguesa
- (E) por causa da língua portuguesa

6

A palavra **que** funciona como um mecanismo de coesão textual, retomando um antecedente, em:

- (A) “parei quase num susto depois **que** li os primeiros versos”. (parágrafo 2)
- (B) “Não esquecer **que** a minha avó, Pedrina Perucchi, era italiana”. (parágrafo 5)
- (C) “ficou olhando a borboleta **que** entrou na varanda” (parágrafo 7)
- (D) “Sempre **que** meu pai queria mudar de assunto ele mudava de lugar”. (parágrafo 8)
- (E) “quando me avisaram lá do pequeno hotel em Jacareí **que** ele tinha morrido”. (parágrafo 9)

7

A frase em que as vírgulas estão empregadas com a mesma função que em “Não esquecer que a minha avó, Pedrina Perucchi, era italiana” (parágrafo 5) é:

- (A) Mude de lugar, meu pai, porque a morte vai chegar.
- (B) A filha, preocupada e triste, questionava a própria língua materna.
- (C) A língua portuguesa, embora inculta, constrói belos textos literários.
- (D) Os poemas, textos de uma beleza sem igual, encantam seus leitores.
- (E) Colocou os óculos e, caminhando pela sala, revelou a beleza do poema.

8

Considerando-se a correlação adequada entre tempos e modos verbais, a alternativa que, respeitando a norma-padrão, completa o período iniciado pelo trecho “A autora também teria sido lida se...” é

- (A) escrever seus contos em outra língua.
- (B) escrevera seus contos em outra língua.
- (C) tiver escrito seus contos em outra língua.
- (D) teria escrito seus contos em outra língua.
- (E) tivesse escrito seus contos em outra língua.

9

No parágrafo 6, “nossa língua é sepultura mesmo, **tudo o que a gente fizer vai para debaixo da terra, desaparece!**”, o segmento em destaque pode articular-se com o segmento anterior, sem alteração do sentido original, empregando-se o conector

- (A) quando
- (B) portanto
- (C) enquanto
- (D) embora
- (E) ou

10

Em “O soneto é muito bonito, disse me encarando com **severidade**” (parágrafo 7), a palavra que pode substituir **severidade**, sem alteração no sentido da frase, é

- (A) firmeza
- (B) rispidez
- (C) discricção
- (D) desgosto
- (E) incompreensão

RASCUNHO



LÍNGUA INGLESA

How space technology is bringing green wins for transport

1 Space technology is developing fast, and, with every advance, it is becoming more accessible to industry. Today, satellite communications (satcoms) and space-based data are underpinning new ways of operating that boost both sustainability and profitability. Some projects are still in the planning stages, offering great promise for the future. However, others are already delivering practical results.

2 The benefits of space technology broadly fall into two categories: connectivity that can reach into situations where terrestrial technologies struggle to deliver and the deep, unique insights delivered by Earth Observation (EO) data. Both depend on access to satellite networks, particularly medium earth orbit (MEO) and low earth orbit (LEO) satellites that offer low-latency connectivity and frequently updated data. Right now, the satellite supplier market is booming, driving down the cost of access to satellites. Suppliers are increasingly tailoring their services to emerging customer needs and the potential applications are incredible – as a look at the transportation sector shows.

3 Satellite technology is a critical part of revolutionizing connectivity on trains. The Satellites for Digitalization of Railways (SODOR) project will provide low latency, highly reliable connectivity that, combined with monitoring sensors, will mean near real-time data guides operational decisions. This insight will help trains run more efficiently with fewer delays for passengers. Launching this year, SODOR will help operators reduce emissions by using the network more efficiently, allowing preventative maintenance and extending the lifetime of some existing trains. It will also make rail travel more attractive and help shift more passengers from road to rail (that typically emits even less CO₂ per passenger than electric cars do).

4 Satellite data and communications will also play a fundamental role in shaping a sustainable future for road vehicles. Right now, the transport sector contributes around 14% of the UK's greenhouse gas emissions, of which 91% is from road vehicles – and this needs to change.

5 A future where Electric Vehicles (EV) dominate will need a smart infrastructure to monitor and control the electricity network, managing highly variable supply and demand, as well as a large network of EV charging points. EO data will be critical in future forecasting models for wind and solar production, to help manage a consistent flow of green energy.

6 Satellite communications will also be pivotal. As more wind and solar installations join the electricity network – often in remote locations – satcoms will

step in to deliver highly reliable connectivity where 4G struggles to reach. It will underpin a growing network of EV charging points, connecting each point to the internet for operational management purposes, for billing and access app functionality and for the users' comfort, they may access the system wherever they are.

7 Satellite technology will increasingly be a part of the vehicles themselves, particularly when automated driving becomes more mainstream. It will be essential for every vehicle to have continuous connectivity to support real-time software patches, map updates and inter-vehicle communications. Already, satellites provide regular software updates to vehicles and enhanced safety through an in-car emergency call service.

8 At our company, we have been deeply embedded in the space engineering for more than 40 years – and we continue to be involved with the state-of-the-art technologies and use cases. We have a strong track record of translating these advances into practical benefits for our customers that make sense on both a business and a sustainability level.

Available at: <https://www.cgi.com/uk/en-gb/blog/space/how-space-technology-is-bringing-green-wins-to-transport>. Retrieved on April 25, 2023. Adapted.

11

The main idea of the text is to

- (A) disapprove space technology.
- (B) relate space technology to diseases.
- (C) figure out the costs of space technology.
- (D) list potential dangers of space technology.
- (E) describe space technology improvements.

12

In the fragment in the first paragraph of the text “**However**, others are already delivering practical results”, the word **However** can be associated with the idea of

- (A) time
- (B) condition
- (C) emphasis
- (D) opposition
- (E) accumulation

13

From the fragment in the second paragraph of the text “connectivity that can reach into situations where terrestrial technologies struggle to deliver”, it can be concluded that terrestrial technologies can present data problems related to their

- (A) price
- (B) safety
- (C) choice
- (D) marketing
- (E) transmission

14

From the fragment in the second paragraph of the text “Right now, the satellite supplier market is booming, driving down the cost of access to satellites”, one can infer that the more access to the satellite supplier market is feasible,

- (A) the lower its price will be.
- (B) the higher its price will be.
- (C) the better its quality will be.
- (D) the poorer its quality will be.
- (E) the more reliable its quality will be.

15

The fragment in the third paragraph of the text “The Satellites for Digitalization of Railways (SODOR) project will provide low latency” means that

- (A) low volume of data will be conveyed within hours.
- (B) low volume of data will be interrupted for a few minutes.
- (C) low volume of data will be communicated within minutes.
- (D) high volume of data will be transmitted with minimal delay.
- (E) high volume of data will be transferred after a few minutes.

16

In the fragment in the fourth paragraph of the text “a sustainable future for road vehicles. Right now, the transport sector contributes around 14% of the UK’s greenhouse gas emissions, of **which** 91% is from road vehicles”, the word **which** refers to

- (A) road vehicles
- (B) transport sector
- (C) United Kingdom
- (D) sustainable future
- (E) greenhouse gas emissions

17

From the fifth paragraph of the text, one can infer that models for wind and solar production can provide sources of

- (A) unreliable power
- (B) intermittent energy
- (C) constant power flow
- (D) scarce energy sources
- (E) dangerous power sources

18

In the fragment in the sixth paragraph of the text “Satellite communications will also be **pivotal**”, the word **pivotal** can be replaced, with no change in meaning, by

- (A) tricky
- (B) erratic
- (C) essential
- (D) haphazard
- (E) problematic

19

From the seventh paragraph of the text, one can infer that automated driving will have the benefits of

- (A) human drivers
- (B) space technology
- (C) terrestrial connectivity
- (D) traffic controlled by people
- (E) 20th century designed cars

20

In the eighth paragraph of the text, the author states that, for the last 40 years, the company where he works has been

- (A) embedded in antipollution laws.
- (B) dedicated to space travel medicine.
- (C) involved with cutting-edge space industry.
- (D) concerned with the Earth’s polar ice caps.
- (E) engaged in antinuclear weapon campaigns.

RASCUNHO



CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

O argilomineral que se caracteriza por ter elevada superfície específica, com valores que podem chegar a 1000 m²/grama, é a

- (A) ilita
- (B) caulinita
- (C) esmectita
- (D) biotita
- (E) muscovita

22

A seguir, são indicadas etapas da preparação de amostras para ensaios de caracterização de solos, segundo a Norma DNER-ME 041/94 (Solos - preparação de amostras para ensaios de caracterização).

- I – Quarteamento
- II – Peneiramento
- III – Destorroamento
- IV – Pesagem
- V – Secagem parcial

A sequência a ser seguida para a preparação de uma amostra de solo, segundo a norma mencionada, é:

- (A) I – II – III – IV – V
- (B) IV – II – III – V – I
- (C) IV – III – I – II – V
- (D) V – II – I – III – IV
- (E) V – III – I – IV – II

23

À medida que a água em um solo saturado vai evaporando, há um teor de umidade que marca a entrada do ar nos vazios do solo, anteriormente ocupados pela água. O solo muda de aspecto com a entrada do ar, adquirindo coloração mais clara.

Esse teor de umidade corresponde ao(à)

- (A) limite de contração
- (B) limite plástico
- (C) grau de saturação
- (D) umidade higroscópica
- (E) umidade ótima

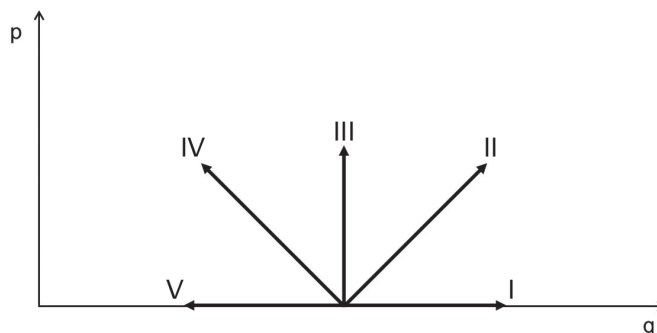
24

Em qual ensaio de caracterização de solos é necessário o uso do instrumento denominado densímetro?

- (A) Limite de liquidez
- (B) Determinação da densidade real
- (C) Análise granulométrica por sedimentação
- (D) Ensaio de azul de metileno
- (E) Determinação da umidade higroscópica

25

A seguir, são mostradas trajetórias de tensão, em um plano $p \times q$, em que “ p ” é a semissoma das tensões principais, e “ q ” é a semidiferença entre as tensões principais.



Considerando-se um ensaio triaxial, qual trajetória de tensão representa a aplicação de um incremento positivo, de tensão confinante, em um corpo de prova ?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV
- (E) V

26

Um corpo de prova de um solo cimentado está submetido a um estado plano de tensões, no qual a tensão vertical é de compressão e vale 300 kPa, e a tensão horizontal é de tração e vale 100 kPa, sendo que essas tensões são principais.

No plano em que o cisalhamento é máximo, os módulos da tensão normal e da tensão cisalhante valem, em kPa, respectivamente,

- (A) 100 e 150
- (B) 100 e 200
- (C) 200 e 100
- (D) 200 e 200
- (E) 200 e 400

27

Uma camada de solo com grande espessura, na qual o nível da água coincide com o nível do terreno, é composta por solo silto-argiloso, com peso específico saturado de 20 kN/m³, coesão efetiva de 15 kPa e ângulo de atrito efetivo de 30°.

Pelo critério de ruptura de Mohr-Coulomb, qual é, aproximadamente, a resistência ao cisalhamento esperada, em kPa, ao longo de um plano horizontal, situado a 5,0 metros de profundidade, a partir do topo da camada?

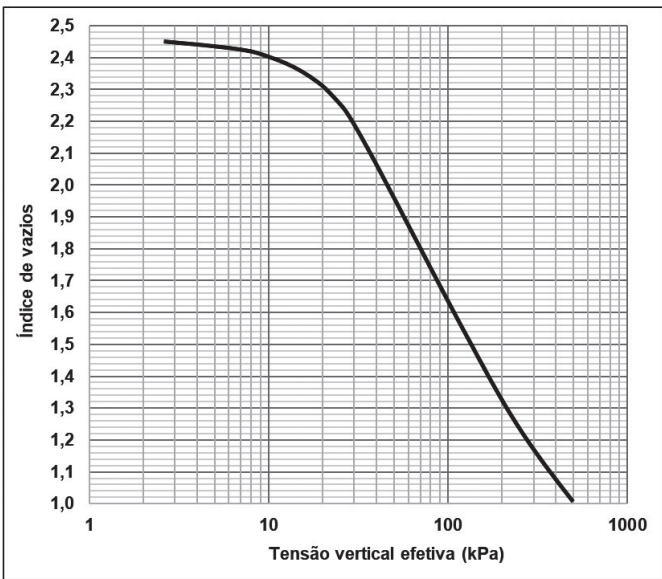
- (A) 15
- (B) 29
- (C) 44
- (D) 58
- (E) 73

28

Sobre uma camada de argila mole no campo, com 4,0 metros de espessura e peso específico saturado de 15 kN/m^3 , será implantado um aterro de grandes dimensões em planta com 3,0 metros de altura e peso específico de 20 kN/m^3 . O nível da água coincide com o topo da camada de argila mole.

Abaixo, é fornecida a curva de compressão unidimensional de uma amostra coletada do centro dessa camada de argila.

Considere que a posição do nível da água não varia e despreze a variação de tensão devida à submersão do aterro.



Nessas condições, o recalque do aterro devido à compressão unidimensional da camada de argila mole será, em cm,

- (A) inferior a 20
- (B) entre 21 e 40
- (C) entre 41 e 60
- (D) entre 61 e 80
- (E) superior a 80

29

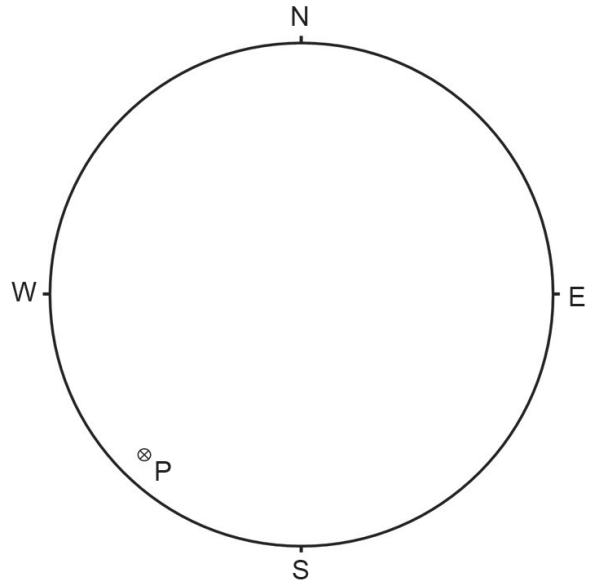
Em um determinado depósito de argila saturada, o nível da água coincide com o nível do terreno.

Considerando-se que o peso específico saturado dessa argila vale 15 kN/m^3 , que o coeficiente de empuxo no repouso vale 0,60 e que o peso específico da água vale 10 kN/m^3 , qual é o valor da tensão horizontal total atuante, em kPa, em um elemento de solo a 5,0 metros de profundidade ?

- (A) 75
- (B) 65
- (C) 50
- (D) 25
- (E) 15

30

Na Figura abaixo, está representada a projeção estereográfica de hemisfério inferior do polo de um plano de descontinuidade, mostrado na Figura pelo ponto indicado por P.



Qual é a atitude mais provável desse plano?

- (A) S45E/80NE
- (B) S45W/10SW
- (C) S45W/80SW
- (D) N45W/80SW
- (E) N45E/10NE

31

Considere as afirmativas a seguir, relativas a estruturas de maciços rochosos.

- I – Em uma dobra anticlinal, os flancos se abrem para baixo, de modo que a convexidade fica voltada para cima.
- II – Em uma falha inversa, a capa (ou teto) se movimenta para cima, em relação à lapa (ou muro).
- III – As diáclases podem ser classificadas como *Graben* ou *Horst*.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas
- (B) III, apenas
- (C) I e II, apenas
- (D) II e III, apenas
- (E) I, II e III

RASCUNHO



32

Para a obtenção da classificação de maciços rochosos, segundo os sistemas de classificação Geomecânica RMR e Q, é necessário, para ambos os sistemas, calcular o Índice de Qualidade da Rocha — IQR — (ou *Rock Quality Designation* — RQD —), obtido com base nos fragmentos recuperados de uma mesma manobra.

Para uma determinada manobra, obtiveram-se:

- comprimento da manobra: 100 cm
- comprimentos dos testemunhos:
31 - 6 - 7 - 21 - 14 - 3 - 12 - 2 - 1 (em cm)

Qual é o IQR (ou RQD) para a manobra realizada?

- (A) 97%
- (B) 78%
- (C) 52%
- (D) 31%
- (E) 19%

33

O Brasil adota o Sistema Internacional de Unidades (SI) para unificar e padronizar suas medições.

Nesse sistema, o coeficiente de adensamento vertical (c_v) de um solo deve ser expresso na unidade

- (A) m^2/s
- (B) m/s
- (C) s/m^2
- (D) N/m^2
- (E) m^2/N

34

No laboratório, um corpo de prova de argila, com 2,0 cm de espessura, foi submetido a um ensaio de adensamento unidimensional, com drenagem dupla. O tempo necessário para que esse corpo de prova atingisse uma porcentagem média de adensamento de 95% foi de 30 minutos.

No campo, quanto tempo, aproximadamente, seria necessário para que uma camada dessa mesma argila, com 4,0 metros de espessura, com drenagem pelo topo e pela base, atingisse a mesma porcentagem média de adensamento?

- (A) 4 dias
- (B) 7 meses
- (C) 1 ano e 2 meses
- (D) 2 anos e 4 meses
- (E) 4 anos e 8 meses

35

Os parâmetros fornecidos por um ensaio de compactação, que serão usados para fins de controle de execução de uma obra de terraplenagem, são:

- (A) umidade ótima e expansão
- (B) umidade ótima e peso específico seco máximo
- (C) grau de compactação e peso específico bruto
- (D) índice de suporte Califórnia e expansão
- (E) grau de compactação e índice de suporte Califórnia

36

Uma das técnicas disponíveis para a implantação de aterros sobre solos moles é o emprego de drenos verticais, que antigamente eram executados com areia e, mais modernamente, com material geossintético.

Nesse contexto, verifica-se que o uso de drenos verticais

- (A) diminui a magnitude dos recalques, mas não interfere no tempo de adensamento da camada mole.
- (B) diminui a magnitude dos recalques, mas aumenta o tempo de adensamento da camada mole.
- (C) diminui a magnitude dos recalques e acelera o tempo de adensamento da camada mole.
- (D) aumenta, consideravelmente, a magnitude dos recalques, mas acelera o tempo de adensamento da camada mole.
- (E) não interfere na magnitude dos recalques e acelera o tempo de adensamento da camada mole.

37

Uma areia de compacidade média apresenta índice de vazios mínimo de 0,50 e índice de vazios máximo de 1,00. A partir de vários ensaios triaxiais drenados com tensão confinante de 200 kPa, foi determinado um índice de vazios crítico de 0,80. A seguir, moldou-se um corpo de prova com índice de vazios de 0,60, para a realização de um ensaio triaxial drenado, com tensão confinante de 100 kPa.

Com base nessas informações e considerando-se a curva índice de vazios crítico vs. tensão confinante crítica, verifica-se que, para o ensaio realizado com tensão confinante de 100 kPa, na ruptura, o

- (A) excesso de poropressão será negativo.
- (B) excesso de poropressão será positivo.
- (C) volume do corpo de prova terá aumentado.
- (D) volume do corpo de prova terá diminuído.
- (E) volume do corpo de prova não terá variado.

38

Com relação aos parâmetros descritivos de descontinuidades de maciços rochosos, a distância média entre as descontinuidades e a distância média entre blocos adjacentes são, respectivamente, denominadas

- (A) frequência e separação
- (B) extensão e preenchimento
- (C) persistência e espaçamento
- (D) abertura e frequência
- (E) espaçamento e abertura

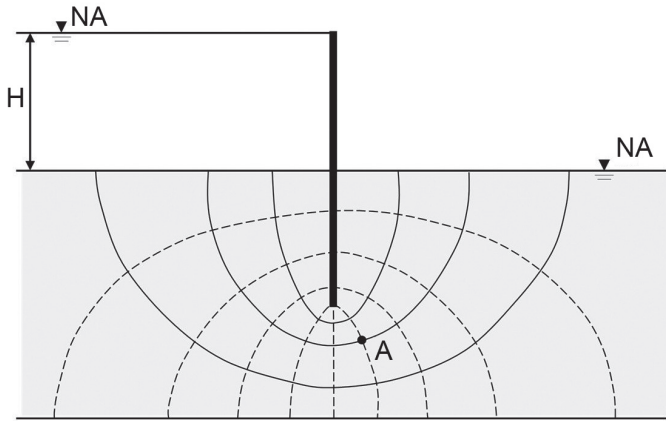
39

Para fins de compactação, um solo que se encontre com o teor de umidade ótima

- (A) perde sua plasticidade.
- (B) atinge o máximo peso específico.
- (C) possui máximo valor de índice de suporte Califórnia.
- (D) fica impermeável.
- (E) tem grau de saturação entre cerca de 80% e cerca de 90%

40

Para a execução de determinada obra, foi feita a implantação de uma ensecadeira, cujo perfil simplificado de uma das laterais é mostrado na Figura abaixo, com a rede de fluxo traçada. A cota do nível da água no lado interno é mantida constante por bombeamento, sendo que, na Figura, "NA" representa o nível da água.



Considerando-se que o desnível da água entre os lados interno e externo é de $H = 4,0$ metros e que a cota do ponto A fica $5,0$ metros abaixo da cota do nível da água interno, qual é, em kPa, a pressão piezométrica atuante no ponto A ?

- (A) 16
- (B) 32
- (C) 50
- (D) 66
- (E) 90

41

Qual é o parâmetro que não é fornecido pelo ensaio de adensamento unidimensional (oedométrico), só podendo ser obtido em correlações com outros ensaios?

- (A) Coeficiente de adensamento
- (B) Índice de compressibilidade
- (C) Tensão de sobreadensamento
- (D) Resistência não drenada
- (E) Coeficiente de permeabilidade

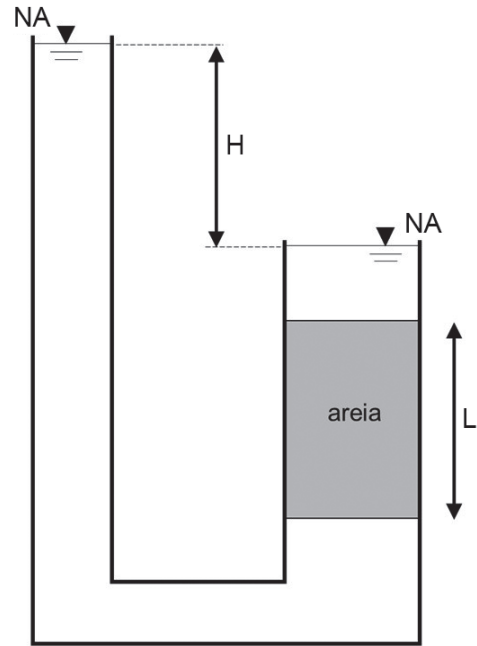
42

Em um ensaio triaxial não adensado não drenado, realizado sob a tensão confinante de 100 kPa, a tensão desviatória na ruptura foi de 80 kPa.

Repetindo-se esse ensaio em uma amostra com exatamente as mesmas características da primeira, mas aumentando a tensão confinante para 200 kPa, qual será a resistência não drenada, em kPa, obtida?

- (A) 40
- (B) 80
- (C) 160
- (D) 200
- (E) 280

43



Uma amostra de areia está montada no permeâmetro esquematizado na Figura acima. Sabendo-se que, na Figura, "NA" representa o nível da água, e considerando-se que o peso específico da água vale 10 kN/m³, que o peso específico saturado da areia vale 18 kN/m³ e o comprimento da amostra vale $L = 50$ cm, qual altura H , em cm, levará a areia à ruptura hidráulica (condição "movediça")?

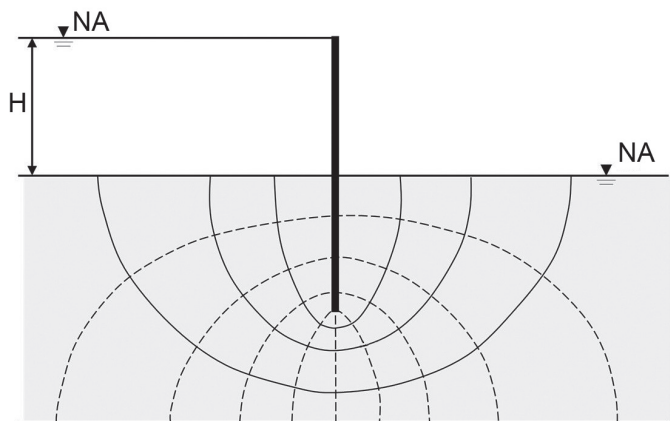
- (A) 28
- (B) 40
- (C) 50
- (D) 62
- (E) 90

RASCUNHO



44

Para a execução de determinada obra, foi feita a implantação de uma ensecadeira, cujo perfil simplificado de uma das laterais é mostrado na Figura abaixo, com a rede de fluxo traçada. A cota do nível da água no lado interno é mantida constante por bombeamento, sendo que, na Figura, "NA" representa o nível da água.



Considerando-se que o desnível da água entre os lados interno e externo é de $H = 4,0$ metros e que a condutividade hidráulica do solo é de 10^{-5} m/s, qual a vazão, aproximadamente, em litro por minuto, que percola por baixo da cortina, por metro de comprimento?

- (A) 1,0
- (B) 3,0
- (C) 4,0
- (D) 6,0
- (E) 10,0

45

No que diz respeito à resistência ao cisalhamento das argilas, considere as afirmativas abaixo.

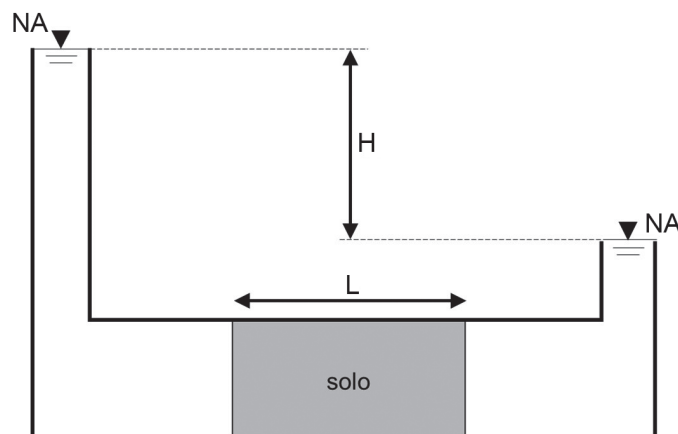
- I – Para que a resistência ao cisalhamento de um solo seja controlada pela fração argilosa, é necessário que a porcentagem de argila seja superior a 80%.
- II – Uma argila normalmente adensada, submetida a um ensaio de compressão triaxial drenado, apresentará, na ruptura, volume menor do que no início do ensaio.
- III – Um ensaio adensado não drenado pode ser realizado, de modo que, na ruptura, o excesso de poropressão gerado seja nulo.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas
- (B) II, apenas
- (C) I e III, apenas
- (D) II e III, apenas
- (E) I, II e III

46

Um determinado solo homogêneo está sendo submetido a um ensaio de permeabilidade de carga constante, tendo percolado pelo solo um volume de 100 mililitros, em 20 segundos. No esquema do permeâmetro mostrado na Figura, adote $H = 25$ cm, $L = 50$ cm e área da seção transversal da amostra de solo de 500 cm^2 . Considere, ainda, que "NA" representa o nível da água.



Considerando-se que o solo tem porosidade de 40%, qual é, em cm/s, a velocidade média de percolação da água pelos vazios do solo?

- (A) 0,004
- (B) 0,010
- (C) 0,015
- (D) 0,020
- (E) 0,025

47

A variação do coeficiente de permeabilidade dos solos é elevada, com valores entre 10^{-8} cm/s (argilas sedimentares) até 10^{-1} cm/s (britas).

O coeficiente de permeabilidade

- (A) é definido como a vazão transmitida através de uma parcela vertical do terreno, de largura unitária L e cuja altura é igual à da zona saturada, sob um gradiente hidráulico (i) unitário.
- (B) é a dissipação da energia por unidade de comprimento do conduto, ou seja, a perda de carga por unidade de comprimento no sentido do escoamento.
- (C) é a relação entre o volume de água retida pelo meio, após escoada a água livre ou gravitacional, e o volume total.
- (D) expressa a maior ou a menor facilidade com que a água percola através de um meio poroso.
- (E) expressa o volume de água que pode ser liberado por um prisma vertical, de seção horizontal unitária e de altura igual à da zona saturada, nos aquíferos livres, ou igual à altura piezométrica, nos aquíferos confinados, produzido por um rebaixamento unitário do nível piezométrico.

48

Para a determinação da permeabilidade de um depósito, foi utilizado o ensaio de carga variável.

Nesse ensaio, calcula-se a permeabilidade do solo a partir

- (A) do coeficiente de compressão da argila, a partir deste resultado.
- (B) do valor da vazão estabilizada, que é atingida ao final do ensaio.
- (C) do bombeamento de água sob pressão, onde se mede a perda específica de água.
- (D) da medida da variação com o tempo da altura de coluna de água, em relação a uma referência fixa.
- (E) de uma equação, que é função do fator de forma e do volume bombeado.

49

O ensaio de palheta (ou *vane test*) é um ensaio de campo executado para determinação do(a)

- (A) coeficiente de adensamento
- (B) coeficiente de Poisson
- (C) módulo cisalhante
- (D) ângulo de atrito de areias
- (E) resistência não drenada de solos compressíveis moles e muito moles

50

Há diferentes ensaios geofísicos que podem ser utilizados para obtenção de perfis geológico-geotécnicos.

Para isso, no caso dos métodos

- (A) de caminhamento elétrico, os solos e as rochas são identificados a partir das diferentes propriedades magnéticas do meio.
- (B) magnéticos, os solos e as rochas são identificados a partir das diferentes ondas acústicas propagadas no meio.
- (C) gravimétricos, os solos e as rochas são identificados a partir das diferentes velocidades de propagação de ondas do meio.
- (D) elétricos, os solos e as rochas são identificados a partir das diferentes ondas acústicas propagadas no meio.
- (E) sísmicos, os solos e as rochas são identificados a partir das diferentes velocidades de propagação de ondas do meio.

51

Os geossintéticos são materiais utilizados em obras geotécnicas, para separação, reforço, filtragem, drenagem e contenção.

O geotêxtil é um geossintético que

- (A) é insuscetível à ação dos raios ultravioleta.
- (B) é utilizado em sistemas de drenagem.
- (C) é denominado geogrelha, quando é do tipo tecido.
- (D) é considerado impermeável, quando comparado com geomanta.
- (E) apresenta resistência à punção nula.

52

As informações apresentadas em um mapeamento geotécnico são utilizadas para o planejamento das intervenções nas áreas de estudo.

Nesse contexto, os mapas geotécnicos devem ser elaborados em escala

- (A) menor do que 1:100.000.
- (B) entre 1:1.000 e 1:500, quando de classe regional.
- (C) entre 1:25.000 e 1:10.000, quando de classe intermediária.
- (D) entre 1:100.000 e 1:50.000, quando destinados a estudos de áreas superficiais com extensões inferiores a 1 km².
- (E) entre 1:50.000 e 1:25.000, quando são da classe de detalhe.

53

Os solos lateríticos ocorrem em todas as regiões do Brasil.

Esses solos são

- (A) denominados, também, de saprolíticos e não retêm a estrutura reliquiar da rocha mãe.
- (B) residuais maduros, sobrejacentes aos solos saprolíticos.
- (C) transportados por rios, também denominados aluvionares.
- (D) alterações de rocha que apresentam elevada resistência à compressão.
- (E) muito compressíveis, devido à sua plasticidade superior a 100%.

54

Os solos expansivos e os solos colapsáveis (ou colapsíveis) causam o surgimento de trincas nas obras de engenharia civil.

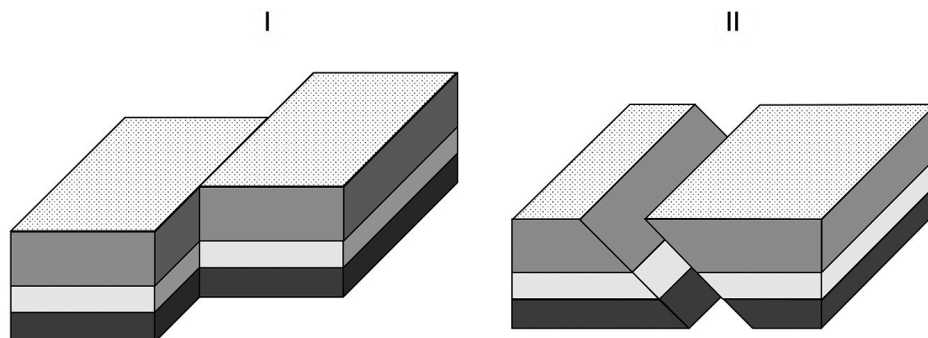
Os solos colapsáveis são solos

- (A) com estrutura macroporosa, que colapsam quando submetidos a aumento de umidade, sob tensão.
- (B) saturados, que apresentam estrutura dispersa e que colapsam quando submetidos à secagem.
- (C) saturados, de estrutura alveolar, que se expandem quando submetidos à secagem.
- (D) não saturados, que expandem quando submetidos à secagem.
- (E) residuais maduros, que apresentam estrutura dispersa e que colapsam com a diminuição da umidade.



55

Na Figura abaixo, são mostradas duas feições estruturais de maciços rochosos.



Na Figura, I e II representam, respectivamente,

- (A) dobra com linha de charneira vertical e dobra oblíqua
- (B) dobra com linha de charneira vertical e falha longitudinal
- (C) falha transcorrente e falha oblíqua
- (D) falha inversa e dobra oblíqua
- (E) falha transcorrente e dobra oblíqua

56

A formação dos solos residuais ocorre devido ao intemperismo que atua nas rochas.

Nas regiões tropicais,

- (A) o manto de intemperismo é de menor espessura, quando comparado com o das áreas desérticas.
- (B) o intemperismo químico é predominante, já que são regiões com temperatura e pluviosidade baixas.
- (C) o intemperismo físico é predominante, já que são regiões com temperaturas e pluviosidade altas.
- (D) a intensidade do intemperismo aumenta com a pluviosidade e os solos formados apresentam maior fração argila.
- (E) as rochas formadas predominantemente de mineral quartzo vão se intemperizar mais rapidamente do que as formadas por calcita.

57

As cortinas ancoradas e o concreto projetado são duas soluções utilizadas na estabilização de taludes de encostas.

Nas cortinas ancoradas,

- (A) utiliza-se um grampo protendido, que contém um bulbo de maior diâmetro do que o do grampo.
- (B) é executado um paramento vertical de concreto, onde são instalados tirantes ancorados, que são compostos por trecho livre e trecho ancorado.
- (C) é jateado concreto em uma superfície irregular do talude, com a utilização de bombas especiais e de ar comprimido.
- (D) são utilizadas telas metálicas e grampos que atingem profundidades de até 30m.
- (E) são utilizados grampos, que são submetidos a uma protensão superior a 320kN.

58

A ocorrência de um fenômeno pode ou não gerar perdas e danos, que devem ser considerados em uma análise de risco.

Em engenharia, considera-se risco a(o)

- (A) medida da probabilidade de ocorrência de um evento adverso.
- (B) propensão de um elemento (pessoa ou bem) ser afetado por um evento adverso.
- (C) quantidade de elementos que podem ser afetados pelo perigo.
- (D) probabilidade de ocorrência de um evento adverso e as consequências advindas desta ocorrência.
- (E) resultado da interação entre a exposição e a vulnerabilidade.

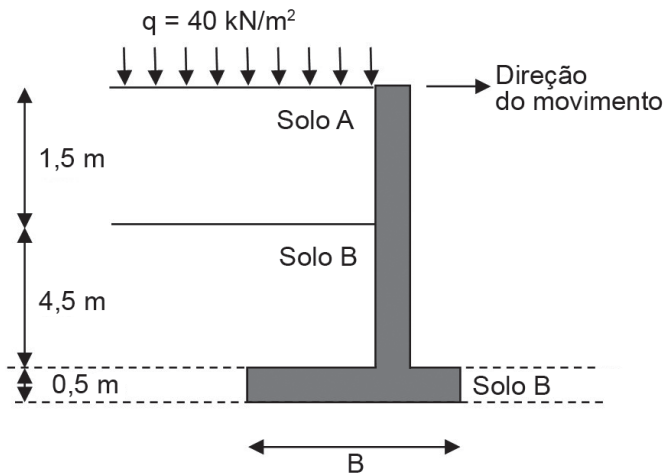
59

Para obtenção de parâmetros da rocha em laboratório, são executados vários tipos de ensaios em amostras de rocha.

O ensaio de compressão simples é executado em um corpo de prova de rocha

- (A) cônico, de altura $H = 2.D$, onde D é o diâmetro da base do cone.
- (B) cilíndrico, sendo executado com uma tensão axial que aumenta até a ruptura, com controle da tensão confinante.
- (C) cilíndrico, sendo submetido a compressão diametral e sendo possível medir o valor da tração suportada pelo corpo de prova.
- (D) cilíndrico, por meio de compressão axial até a ruptura.
- (E) cilíndrico, com o corpo de prova envolto em uma membrana, empregada para garantir sua estanqueidade.

60



Desenho esquemático sem escala

Para a verificação da estabilidade do muro de arrimo, considerando-se a direção do movimento indicado na Figura acima, são analisados o deslizamento, o tombamento do muro, a tensão na base e a estabilidade global.

Considerando-se o muro indicado na Figura, o Fator de Segurança, quanto ao

- (A) tombamento, diminui devido à força de atrito ao longo contato do solo A, com o paramento vertical do muro de concreto.
- (B) tombamento, aumenta devido à sobrecarga q , aumentando o empuxo passivo.
- (C) tombamento, é calculado considerando-se o momento desestabilizante, devido ao empuxo ativo.
- (D) deslizamento, diminuirá, caso o valor da carga seja maior que 40 kN/m^2 .
- (E) deslizamento, diminui com o aumento da base B , porque a resultante das tensões ficará fora do terço central.

61

Na ascensão capilar em tubos, a água sobe pelo tubo capilar até que seja estabelecido o equilíbrio das pressões interna e externa à superfície.

No caso da ascensão capilar nos solos,

- (A) a altura de ascensão capilar é maior nas areias grossas do que nas argilas, já que o diâmetro D_{10} das areias é maior.
- (B) a altura capilar no interior do solo depende do tamanho de seus vazios, visto que quanto maior a grandeza do vazio, maior é a altura capilar.
- (C) as tensões efetivas não são afetadas pela capilaridade, já que essas são as tensões totais menos as poro-pressões atuantes.
- (D) onde a água está sujeita a ascensão capilar, as poro-pressões são negativas.
- (E) com aumento da saturação, ocorre o aumento da sucção na zona capilar.

62

As vibrações da crosta são medidas com equipamentos denominados sismógrafos.

Em terremotos, as ondas

- (A) primárias (P) são ondas de baixa amplitude, e quando essas ondas passam de uma camada de menor densidade para outra de maior densidade, sua velocidade aumenta.
- (B) secundárias (S) são ondas de pequena amplitude, semelhantes às ondas sonoras, o que permite sua propagação em líquidos.
- (C) secundárias (S) são ondas longitudinais de pequena amplitude, semelhantes às ondas sonoras.
- (D) de superfície (L) são ondas de pequeno comprimento e rápidas.
- (E) de superfície (P) são ondas transversais, de modo que cada partícula vibra transversalmente à propagação da onda.

63

Considere que um talude submerso foi submetido a um rebaixamento rápido do nível de água.

Nesse caso,

- (A) a pressão de água (poro-pressão), medida em um piezômetro instalado no meio do talude, logo após o rebaixamento, será menor do que a medida caso o rebaixamento seja lento.
- (B) a tensão efetiva atuante será maior, o que contribui para a redução das forças resistentes ao deslizamento.
- (C) a tensão efetiva atuante será menor, o que contribui para o aumento das forças resistentes ao deslizamento.
- (D) logo após o rebaixamento, o fator de segurança será maior do que logo após o rebaixamento lento.
- (E) mesmo que um talude tenha se conservado estável, com grande número de rebaixamentos lentos, ele poderá sofrer colapso, caso o fator de segurança seja inferior a 1.

RASCUNHO



64

No Quadro a seguir, são indicadas as zonas de aeração e de saturação de um perfil de solo.

| ZONA DE | ÁGUA | FASE | PRESSÃO | PROCESSO |
|-------------------|------------------|---------|-----------------|---------------------------------------|
| Aeração ou vadosa | X | Gasosa | P = atmosférica | Infiltração ↓ Fluxo descendente |
| | Y | Líquida | P < atmosférica | |
| | Z | Líquida | P < atmosférica | |
| Saturação | Água subterrânea | Líquida | P > atmosférica | Percolação ↔ Fluxo lateral |

Considerando-se que o nível d'água está situado exatamente na interface entre as duas zonas, X, Y e Z representam, respectivamente, água

- (A) higroscópica, pelicular e capilar
- (B) higroscópica, confinada e capilar
- (C) pelicular, higroscópica e capilar
- (D) pelicular, higroscópica e confinada
- (E) capilar, higroscópica e confinada

65

A Capacidade de Troca Catiônica (CTC) dos argilomine-rais é importante para o entendimento do comportamento dos solos, em Engenharia.

Na comparação das faixas de valores de CTC, tem-se:

- (A) esmectita < ilita
- (B) esmectita < caulinita
- (C) caulinita < esmectita
- (D) vermiculita < ilita
- (E) vermiculita < caulinita

66

O acúmulo de chorume no meio ambiente causa um problema ambiental, pois ele possui substâncias tóxicas em sua composição.

Chorume é o(a)

- (A) lodo removido nas etapas da fase líquida do esgoto de uma Estação de Tratamento de Esgoto.
- (B) lodo separado pelo processo de desaeração.
- (C) líquido gerado na massa de resíduos proveniente da decomposição da matéria sólida.
- (D) efluente líquido proveniente do tratamento terciário de uma Estação de Tratamento de Esgoto.
- (E) biomassa aderida ao filtro biológico no tratamento de esgoto.

67

As rochas são classificadas em metamórficas, magmáticas e sedimentares.

São rochas metamórficas:

- (A) gnaisse, mármore, filito e xisto
- (B) arenito, argilito, filito e quartzito
- (C) granito, folhelho, basalto e gabro
- (D) calcário, batólito, andesito e riolito
- (E) diorito, sienito, itabirito e dolomito

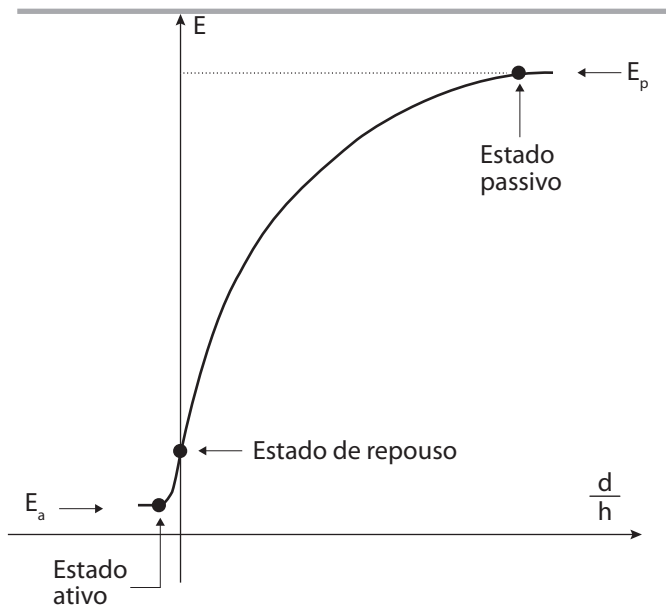
68

Os movimentos de massa são classificados em função dos mecanismos de ruptura.

O fluxo de detritos

- (A) é causado por afundamento rápido e gradual do terreno, devido ao colapso de cavidades.
- (B) é o movimento de fragmentos rochosos, que se desprendem de taludes íngremes.
- (C) é o movimento de massa em superfícies de ruptura, que se desenvolvem na massa de solo.
- (D) é um movimento lento da massa de solo de um talude, que pode ser causado pela variação da saturação do solo durante o ano.
- (E) ocorre com a liquefação do material da encosta, escoando ao longo da encosta.

69



FERNANDES, Manuel de Matos. **Mecânica dos Solos**: introdução à Engenharia Geotécnica, v. 2. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

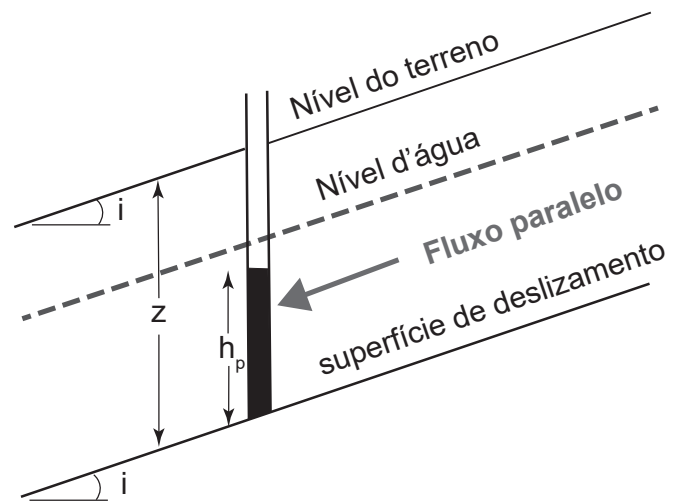
Na Figura acima, (d) representa o deslocamento do muro, (h), a altura do muro, e (E), o empuxo atuante no muro.

Nesse contexto, considerando-se a Figura, verifica-se que

- (A) a grandeza da resultante das tensões horizontais efetivas atuando no muro não depende do deslocamento que o muro pode sofrer.
- (B) a mobilização do estado ativo implica deslocamentos muito superiores, já que os solos exibem menor rigidez.
- (C) o empuxo passivo diminui com o aumento do ângulo de atrito do solo.
- (D) os solos exibem menor deformabilidade nas trajetórias de tensões que implicam aumento da tensão média, no caso da evolução para o estado ativo.
- (E) os empuxos ativo e passivo representam, respectivamente, o limite inferior e superior da força de interação entre o solo e o paramento.

RASCUNHO

70



A Figura acima apresenta um talude “infinito”, que é aquele no qual a extensão é bem maior do que a espessura.

Sendo $m = h_p/z$, onde “ h_p ” é a altura piezométrica e “ z ” a altura de solo, o Fator de Segurança

- (A) independe do valor de m , já que o fluxo é paralelo à superfície de deslizamento.
- (B) é o maior quando $m = 1$.
- (C) é o menor quando $m = 0$.
- (D) aumenta com o aumento de m .
- (E) diminui com o aumento de h_p .

RASCUNHO