



1.000

QUESTÕES PARA O


**Caixa Econômica
Federal**

ENGENHEIRO CIVIL


SUMÁRIO

GEOTECNIA E OBRAS DE TERRA	11
→ SONDAGENS DE SOLOS	11
→ ORIGEM E NATUREZA DOS SOLOS.....	12
→ CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS SOLOS	12
→ ESTUDOS GEOTÉCNICOS (ADENSAMENTO, COMPACTAÇÃO, TENSÕES E DEFORMAÇÕES).....	14
→ ENSAIOS DE SOLO	16
→ OBRAS DE CONTENÇÃO, ESCAVAÇÃO E ESTABILIZAÇÃO (MURO DE ARRIMO, CORTINAS).....	18
→ FUNDAÇÕES	20
→ TERRAPLENAGEM.....	24
→ NIVELAMENTO, ALTIMETRIA, PLANIMETRIA E PLANIALTIMETRIA (CURVAS DE NÍVEL)	25
→ MEDIÇÃO DE DISTÂNCIAS E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO.....	26
→ ÂNGULOS, DIREÇÕES E CÁLCULOS DE ÁREAS (RUMOS, AZIMUTES).....	26
→ LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	27
→ NOÇÕES DE CARTOGRAFIA (ESCALAS).....	29
→ GABARITO 	30
MATERIAIS E TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO.....	31
→ NOÇÕES DE ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS.....	31
→ NOÇÕES DE GESTÃO DE ESTOQUES	32
→ INVENTÁRIO (MATERIAIS).....	34
→ NOÇÕES DE RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM.....	34
→ RECEBIMENTO.....	34
→ ARMAZENAGEM (ALMOXARIFADO).....	35
→ MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS.....	35
→ ANÁLISE DE TENSÕES E DEFORMAÇÕES	36
→ CÍRCULO DE MOHR.....	37
→ PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO DE EDIFICAÇÕES.....	37
→ PRÁTICAS EXECUTIVAS DE OBRAS E SERVIÇOS (EDIFICAÇÕES).....	37
→ CONTROLE TECNOLÓGICO EM EDIFICAÇÕES.....	38
→ CANTEIRO DE OBRAS E SEGURANÇA E HIGIENE NO TRABALHO.....	38
→ GABARITO 	38

PROJETOS E INSTALAÇÕES 41


→ PROJETOS DE EDIFICAÇÕES.....	41
→ CIMENTO.....	41
→ AGREGADOS.....	42
→ AGLOMERANTES.....	42
→ INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	42
→ INSTALAÇÕES PREDIAIS - ESGOTO.....	45
→ INSTALAÇÕES PREDIAIS - DRENAGEM PLUVIAL.....	47
→ INSTALAÇÕES PREDIAIS - ÁGUA FRIA.....	47
→ INSTALAÇÕES PREDIAIS - ÁGUA QUENTE.....	48
→ CHUVEIROS AUTOMÁTICOS/SPRINKLERS (NBRS 10897, 14987, 16400).....	49
→ NBR 17.240 - SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO.....	49
→ EXTINTORES DE INCÊNDIO (NBRS 12693 E 12962).....	49
→ HIDRANTES, MANGOTINHOS E MANGUEIRAS (NBRS 13714, 12779 E 11861).....	50
→ IMPERMEABILIZAÇÃO.....	50
→ ALVENARIA.....	50
→ COBERTURA.....	51
→ GABARITO 	55

ESTRUTURAS 57


→ EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO (TRANSPORTE, LANÇAMENTO, ADENSAMENTO, CURA)....	57
→ PROPRIEDADES DO CONCRETO FRESCO (TRABALHABILIDADE, CONSISTÊNCIA, ENSAIOS).....	57
→ PROPRIEDADES DO CONCRETO ENDURECIDO (RESISTÊNCIAS, POROSIDADE, ENSAIOS).....	58
→ CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO (DOSAGEM, PREPARO, RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO).....	58
→ DETERMINAÇÃO DO TRAÇO DO CONCRETO.....	59
→ DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO.....	60
→ AÇO PARA CONCRETO ARMADO.....	62
→ ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO.....	62
→ ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO.....	62
→ ESTRUTURAS DE CONCRETO PROTENDIDO.....	62
→ ESTRUTURAS METÁLICAS.....	63
→ ESTRUTURA DE MADEIRA.....	64
→ GABARITO 	64

ORÇAMENTO, PLANEJAMENTO, MEDIÇÃO, FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DE OBRAS 65


→ CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO.....	65
→ PERT-CPM.....	69
→ CURVA ABC.....	71
→ GVA - GERENCIAMENTO DO VALOR AGREGADO.....	71

→ ACOMPANHAMENTO DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS (MEDIÇÕES, REAJUSTAMENTO, FATURAS, REEQUILÍBRIO, ETC.)	71
→ VIABILIDADE ECONÔMICO E FINANCEIRA	71
→ LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS E SEUS QUANTITATIVOS.....	72
→ COMPOSIÇÕES DE CUSTOS E ORÇAMENTAÇÃO.....	76
→ BDI E ENCARGOS SOCIAIS.....	81
→ GABARITO 	81


AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA..... 83

→ AVALIAÇÕES DE IMÓVEIS	83
→ VIABILIDADE ECONÔMICO E FINANCEIRA	83
→ VIABILIDADE ECONÔMICO E FINANCEIRA	83
→ MÉTODOS DE CLASSIFICAÇÃO (MACHINE LEARNING)	83
→ MÉTODOS DE TREINAMENTO DE MODELOS (MACHINE LEARNING).....	85
→ GABARITO 	85


PAVIMENTAÇÃO, VIAS, TRANSPORTE E MOBILIDADE.....87

→ PROJETO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	87
→ PAVIMENTAÇÃO	88
→ DRENAGEM (OBRAS RODOVIÁRIAS)	88
→ OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (PONTES, PASSARELAS E PONTILHÕES).....	88
→ OUTROS MATERIAIS DE OBRAS RODOVIÁRIAS	89
→ PRODUTIVIDADE E EQUIPAMENTOS	89
→ CONTROLE TECNOLÓGICO (OBRAS RODOVIÁRIAS)	89
→ ENGENHARIA DE TRÁFEGO	90
→ PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA	91
→ GABARITO 	91


SUSTENTABILIDADE, ACESSIBILIDADE E CONFORTO 93

→ DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS (NBR 15.575/ 2013).....	93
→ RESÍDUOS SÓLIDOS - COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL.....	93
→ GABARITO 	93


HIDRÁULICA, HIDROLOGIA E SANEAMENTO 95

→ MECÂNICA DOS FLUIDOS (HIDROESTÁTICA, HIDRODINÂMICA, REGIME DE ESCOAMENTO)	95
→ VERTEDORES/EXTRAVASORES	96
→ DRENAGEM URBANA (OBRAS CONTRA INUNDAÇÕES, MACRODRENAGEM, MICRODRENAGEM).....	96
→ EXECUÇÃO DE VALAS (NBR 12266)	96
→ SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (NBR 12213, NBR 12217 E NBR 12218).....	96
→ GABARITO 	97

INFORMÁTICA APLICADA À ENGENHARIA 99


→ ENGENHARIA AMBIENTAL, FLORESTAL E SANITÁRIA - GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO (ENGENHARIA AMBIENTAL).....	99
→ EXCEL 2016.....	102
→ TI - BANCO DE DADOS - CONSULTAS E COMANDOS EM SQL	113
→ SUBLINGUAGENS SQL (DDL, DML, DQL, DCL E DTL).....	140
→ CIÊNCIA DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - PYTHON (CONCEITOS GERAIS E CÓDIGOS).....	140
→ CONCEITOS INICIAIS E GERAIS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	145
→ DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - JAVASCRIPT.....	146
→ GABARITO 	150

SEGURANÇA DO TRABALHO E ERGONOMIA.....153

→ RISCOS OCUPACIONAIS E MAPA DE RISCOS.....	153
→ A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA CLT.....	154
→ EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): CONCEITOS GERAIS.....	155
→ MEDIDAS E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA	156
→ ERGONOMIA: CONCEITOS GERAIS.....	156
→ CONCEITOS DE ACIDENTE DO TRABALHO	158
→ GABARITO 	159

LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS 161

→ DIREITO ADMINISTRATIVO - LEI Nº 11.079/2004 - PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP).....	161
→ DO ÂMBITO DE APLICAÇÃO, DEFINIÇÕES E AGENTES PÚBLICOS (ARTS. 1º A 4º, 6º A 10 DA LEI Nº 14.133/2021).....	163
→ PRINCÍPIOS (ART. 5º DA LEI Nº 14.133/2021).....	167
→ OBJETIVOS, FASES E FORMALIDADES (ARTS. 11 A 17 DA LEI Nº 14.133/2021).....	168
→ INSTRUÇÃO DO PROCESSO LICITATÓRIO (ARTS. 18 A 27 DA LEI Nº 14.133/2021).....	170
→ MODALIDADES DE LICITAÇÃO (ARTS. 28 A 32 DA LEI Nº 14.133/2021).....	170
→ CRITÉRIOS DE JULGAMENTO (ARTS. 33 A 39 DA LEI Nº 14.133/2021).....	173
→ FASES DA LICITAÇÃO - JULGAMENTO, HABILITAÇÃO E ENCERRAMENTO (ARTS. 55 A 71 DA LEI Nº 14.133/2021).....	173
→ CONTRATAÇÃO DIRETA, INEXIGIBILIDADE E DISPENSA (ARTS. 72 A 75 DA LEI Nº 14.133/2021).....	174
→ ALIENAÇÕES (ARTS. 76 E 77 DA LEI Nº 14.133/2021)	177
→ INSTRUMENTOS AUXILIARES (ARTS. 78 A 88 DA LEI Nº 14.133/2021).....	178
→ CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS DOS CONTRATOS ADMINISTRATIVOS. FORMALIZAÇÃO DOS CONTRATOS (ARTS. 89 A 95 DA LEI Nº 14.133/2021)	178
→ ALOCAÇÃO DE RISCOS (ART. 103 DA LEI Nº 14.133/2021).....	179
→ PRERROGATIVAS DA ADMINISTRAÇÃO (ART. 104 DA LEI Nº 14.133/2021).....	180
→ DURAÇÃO DOS CONTRATOS (ARTS. 105 A 114 DA LEI Nº 14.133/2021).....	180
→ EXECUÇÃO DOS CONTRATOS (ARTS. 115 A ART. 123 DA LEI Nº 14.133/2021)	181
→ ALTERAÇÃO DOS CONTRATOS E DOS PREÇOS (ART. 124 A 136 DA LEI Nº 14.133/2021).....	182

→ HIPÓTESES DE EXTINÇÃO DOS CONTRATOS (ARTS. 137 A 139 DA LEI Nº 14.133/2021)	184
→ NULIDADE DOS CONTRATOS (ARTS. 147 A 150 DA LEI Nº 14.133/2021)	186
→ MEIOS ALTERNATIVOS DE RESOLUÇÃO DE CONTROVÉRSIAS (ARTS. 151 A 154 DA LEI Nº 14.133/2021)	186
→ CONTROLE DAS CONTRATAÇÕES (ARTS. 169 A 173 DA LEI Nº 14.133/2021)	187
→ LEI Nº 13.303/2016 - DAS LICITAÇÕES (ARTS. 28 A 90).....	187
→ DIREITO AMBIENTAL - PRINCÍPIOS E DEFINIÇÕES (ARTS. 2º E 3º DA LEI Nº 6.938/1981).....	193
→ OBJETIVOS (ARTS. 4º E 5º DA LEI Nº 6.938/1981).....	194
→ SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - SISNAMA (ART. 6º DA LEI Nº 6.938/1981).....	194
→ CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA (ART. 8º DA LEI Nº 6.938/1981).....	195
→ INSTRUMENTOS DA PNMA (ARTS. 9º A 21 DA LEI Nº 6.938/1981)	195
→ LEI COMPLEMENTAR Nº 140/2011 - COOPERAÇÃO.....	198
→ RESOLUÇÃO CONAMA Nº 01/1986 - EIA/RIMA.....	200
→ RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237/1997 - LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	203
→ LEI Nº 12.334/2010 - POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA DE BARRAGENS.....	207
→ DIREITO URBANÍSTICO - DOS INSTRUMENTOS EM GERAL (ART. 4º DA LEI Nº 10.257/2001)	208
→ DA USUCAPIÃO ESPECIAL DE IMÓVEL URBANO (ARTS. 9º A 14 DA LEI Nº 10.257/2001).....	209
→ DO DIREITO DE PREEMPÇÃO (ARTS. 25 A 27 DA LEI Nº 10.257/2001)	209
→ DA OUTORGA ONEROSA DO DIREITO DE CONSTRUIR (ARTS. 28 A 31 DA LEI Nº 10.257/2001).....	209
→ DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (ARTS. 36 A 38 DA LEI Nº 10.257/2001)	209
→ LEI Nº 13.465/2017 - REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA URBANA (REURB)	210
→ LEGISLAÇÃO GERAL FEDERAL - LEI Nº 11.488/2007 - REGIME ESPECIAL DE INCENTIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA INFRA-ESTRUTURA (REIDI) E OUTROS	210
→ GABARITO 	210

GEOTECNIA E OBRAS DE TERRA

→ SONDAGENS DE SOLOS

1. (CESGRANRIO – 2023) Um técnico está verificando se os serviços realizados estão de acordo com as normas brasileiras vigentes. Com relação à amostragem, ele observou que, a partir de 1,00 m de profundidade, com execução do SPT (Standard Penetration Test), eram colhidas amostras por meio do amostrador-padrão. Em conformidade com essa norma, essas amostras são colhidas a cada

- 30 cm
- 45 cm
- 50 cm
- 1,00 m
- 2,00 m

2. (CESGRANRIO – 2023) Parte de um projeto de investigação geológica e geotécnica apresenta os símbolos a seguir, sem a sigla correspondente ao tipo de investigação.



Figura 1



Figura 2

Esses símbolos representam, respectivamente,

- cava para ensaio de infiltração e poço de inspeção para ensaio
- poço de inspeção e poço de inspeção para ensaio
- sondagem a trado e sondagem rotativa
- sondagem a percussão e sondagem a trado
- sondagem a percussão e sondagem a percussão com ensaio de infiltração

3. (CESGRANRIO – 2023) Segundo a ABNT NBR 6484:2020 – Solo-sondagem de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio –, na identificação das amostras e na elaboração do perfil geológico-geotécnico da sondagem, solos com predominância de partículas ou de grãos inferiores a 0,1 mm devem ser classificados como argilas ou siltes. Segundo essa norma, quando possuem umidade suficiente, as argilas se distinguem dos siltes pela(o)

- coloração azulada
- tempo de secagem
- teor de detritos
- porosidade
- plasticidade

4. (CESGRANRIO – 2022) Considere os seguintes ensaios geotécnicos:

- de cone
- de palheta
- triaxial
- de adensamento

Segundo a NBR 8044: 2018 (Projeto Geotécnico – Procedimento), são ensaios realizados in situ, os ensaios

- I, apenas
- III, apenas
- I e II, apenas
- II e IV, apenas
- I, II, III e IV

5. (CESGRANRIO – 2018) Na execução de um segmento de uma sondagem de simples reconhecimento de solos, com SPT, no qual está sendo usado o amostrador padrão, para a penetração dos 45 cm, foram anotados os seguintes valores correspondentes à quantidade de golpes realizados: 10 – 8 – 12.

Para essa etapa, o índice de resistência à penetração é

- 8
- 12
- 15
- 20
- 30

6. (CESGRANRIO – 2018) No caso de solos argilosos, a partir do ensaio SPT, é possível obter uma indicação preliminar do estado de consistência.

Dentre as designações desse tipo de solo, em função do índice de resistência à penetração, estão

- compacto, médio e mole
- fofo, medianamente compacto e muito compacto
- muito mole, médio e muito compacto
- muito mole, medianamente compacto e duro
- mole, rijo e duro

7. (CESGRANRIO – 2018) De acordo com o projeto de arquitetura de uma certa obra em um terreno de 1.700 m², a projeção em planta da edificação tem 800 m². Segundo as orientações da NBR 8036:1983 (Programação de sondagem de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios), o menor número de furos de sondagem a ser executado é

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

→ ORIGEM E NATUREZA DOS SOLOS

8. (CESGRANRIO – 2023) Uma faixa de dutos está atravessando uma zona pantanosa, cujo solo tem uma grande porcentagem de partículas fibrilares de material carbonoso, ao lado de matéria orgânica no estado coloidal. O material é fofo, não plástico e combustível. Esse material é denominado

- a) turfa
- b) argila
- c) silte
- d) bentonita
- e) solo concrecionado

9. (CESGRANRIO – 2023) Os solos lateríticos ocorrem em todas as regiões do Brasil. Esses solos são

- a) denominados, também, de saprolíticos e não retém 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%.

10. (CESGRANRIO – 2023) 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.

11. (CESGRANRIO – 2023) 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

12. (CESGRANRIO – 2018) Um solo é formado principalmente por ação da gravidade.

Quanto à sua formação, esse solo é classificado como

- a) residual, aluvionar
- b) residual, coluvionar

- c) sedimentar, aluvionar
- d) sedimentar, coluvionar
- e) sedimentar, laterítico

13. (CESGRANRIO – 2018) Durante as investigações geológicas e geotécnicas para uma fundação, foram observadas algumas peculiaridades de um determinado solo. Ele apresentava brusca redução de volume, quando submetido a acréscimo de umidade, sob a ação de carga externa.

Solos com essas características são denominados solos

- a) colapsíveis
- b) compressíveis
- c) expansíveis
- d) com atrito negativo
- e) com subpressão hidrostática

→ CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS SOLOS

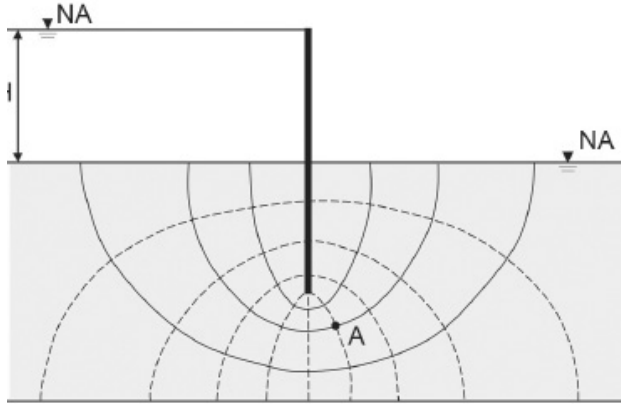
14. (CESGRANRIO – 2023) Segundo as normas brasileiras, os grãos que apresentam resistência mecânica inadequada e que podem ser desagregados sob pressão manual através de uma espátula são denominados grãos

- a) inócuos
- b) friáveis
- c) deletérios
- d) potencialmente deletérios
- e) álcalis-agregados

15. (CESGRANRIO – 2023) 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.

16. (CESGRANRIO – 2023) 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?

- 16
- 32
- 50
- 66
- 90

17. (CESGRANRIO – 2023) 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

- 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.
- 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.
- é a relação entre o volume de água retida pelo meio, após escoada a água livre ou gravitacional, e o volume total.
- expressa a maior ou a menor facilidade com que a água percola através de um meio poroso.
- 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.

18. (CESGRANRIO – 2023) 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

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

19. (CESGRANRIO – 2023) Os solos expansivos e os solos colapsáveis (ou colapsíveis) causam o surgimento de trincas nas obras de engenharia civil. Os solos colapsáveis são solos

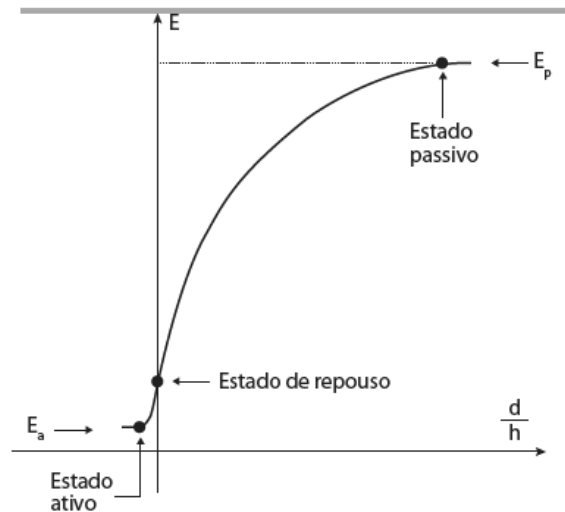
- com estrutura macroporosa, que colapsam quando submetidos a aumento de umidade, sob tensão.

- saturados, que apresentam estrutura dispersa e que colapsam quando submetidos à secagem.
- saturados, de estrutura alveolar, que se expandem quando submetidos à secagem.
- não saturados, que expandem quando submetidos à secagem.
- residuais maduros, que apresentam estrutura dispersa e que colapsam com a diminuição da umidade.

20. (CESGRANRIO – 2023) 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 altura de ascensão capilar é maior nas areias grossas do que nas argilas, já que o diâmetro D_{10} das areias é maior.
- 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.
- as tensões efetivas não são afetadas pela capilaridade, já que essas são as tensões totais menos as poro-pressões atuantes.
- onde a água está sujeita a ascensão capilar, as poro-pressões são negativas.
- com aumento da saturação, ocorre o aumento da sucção na zona capilar.

21. (CESGRANRIO – 2023)



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

22. (CESGRANRIO – 2022) Na fiscalização da medição de uma obra, foi necessário calcular o volume de solo resultante da escavação para a construção de um sistema de reservatórios enterrados e separados, com o objetivo de armazenar águas das chuvas conforme as considerações a seguir.

Foram executados 50 reservatórios cilíndricos de diâmetro $D1 = 1\text{ m}$ e altura $H1 = 1,30\text{ m}$.

Foram executados 40 reservatórios cilíndricos de diâmetro $D2 = 3\text{ m}$ e altura $H2 = 1,80\text{ m}$.

Utilizar $\pi = 3,14$.

A escavação foi feita com um afastamento de 50 cm em todo o perímetro dos reservatórios.

Os fundos dos reservatórios ficaram na profundidade da escavação, sem folgas.

As cotas superiores dos reservatórios ficaram 20 cm abaixo da superfície do solo que foi escavado.

A medição apresentava que, após a escavação de todos os reservatórios, o total de solo transportado para um bota-fora foi de 1.736,42 m³.

A fim de comparar com a taxa de empolamento prevista, o fiscal calculou a taxa de empolamento com os dados projetados e os fornecidos.

O valor dessa taxa foi

- a) 25%
- b) 28%
- c) 30%
- d) 40%
- e) 45%

23. (CESGRANRIO – 2018) Um dos parâmetros físicos usados para caracterização de um solo após o ensaio de granulometria é o coeficiente de uniformidade. Ele dá uma ideia da distribuição do tamanho das partículas do solo; valores próximos de um indicam curva granulométrica quase vertical, com os diâmetros variando em um intervalo pequeno, enquanto para valores maiores, a curva granulométrica irá abatendo-se e aumentando o intervalo de variação dos diâmetros.

A Tabela abaixo mostra o resultado do ensaio de peneiramento de uma amostra de 1 kg de solo.

PENEIRA	ABERTURA (MM)	MASSA RETIDA (G)
4	4,75	0
10	2	60,5
20	0,85	158,3
40	0,425	181,2
60	0,25	190,5
100	0,15	165,7
120	0,125	111,4
140	0,106	32,4
170	0,09	18,5
200	0,075	10,5
270	0,053	4,2
Recipiente		66,8

O coeficiente de uniformidade desse solo é

- a) 2,25
- b) 2,96
- c) 3,21
- d) 4,01
- e) 4,84

24. (CESGRANRIO – 2014) A parcela de resistência ao cisalhamento de um solo, independente da tensão efetiva normal atuante, provocada pela atração físico-química entre partículas, recebe a denominação de

- a) coesão
- b) coeficiente de adensamento
- c) coeficiente de recalque
- d) condutividade hidráulica
- e) consistência

25. (CESGRANRIO – 2014) Um solo é constituído de partículas cujo peso específico é 27,0 kN/m³.

Sabendo-se que o índice de vazios desse solo é de 50%, qual é o valor do peso específico, em kN/m³, desse solo no estado seco?

- a) 24,0
- b) 22,0
- c) 20,0
- d) 18,0
- e) 16,0

→ ESTUDOS GEOTÉCNICOS (ADENSAMENTO, COMPACTAÇÃO, TENSÕES E DEFORMAÇÕES)

26. (CESGRANRIO – 2023) Dentre as investigações complementares de campo realizadas para o desenvolvimento de projetos de fundações apresentadas na ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações –, está o ensaio que corresponde a uma prova de carga direta sobre o terreno, com o objetivo de caracterizar a deformabilidade e a resistência do solo sob carregamento de fundações rasas ou diretas. Esse ensaio permite o registro dos deslocamentos correspondentes à aplicação de esforços estáticos axiais de compressão e é denominado

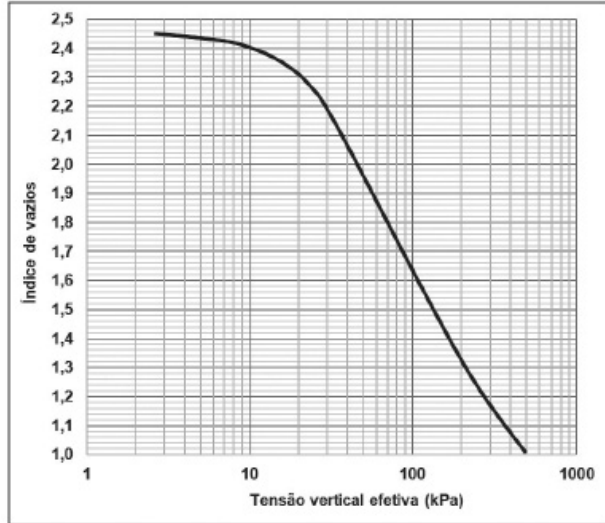
- a) triaxial
- b) químico
- c) de placa
- d) dilatométrico
- e) de permeabilidade

27. (CESGRANRIO – 2023) 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. (CESGRANRIO – 2023) Sobre uma camada de argila mole no campo, com 4,0 metros de espessura e peso específico saturado de 15 kN/m³, será implantado um aterro de grandes dimensões em planta com 3,0 metros de altura e peso específico de 20 kN/m³. 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,

- inferior a 20
- entre 21 e 40
- entre 41 e 60
- entre 61 e 80
- superior a 80

29. (CESGRANRIO – 2023) 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?

- 97%
- 78%
- 52%
- 31%
- 19%

30. (CESGRANRIO – 2023) 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?

- 4 dias
- 7 meses
- 1 ano e 2 meses

- 2 anos e 4 meses
- 4 anos e 8 meses

31. (CESGRANRIO – 2023) Uma areia de compactidade 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,

- excesso de poropressão será negativo.
- excesso de poropressão será positivo.
- volume do corpo de prova terá aumentado.
- volume do corpo de prova terá diminuído.
- volume do corpo de prova não terá variado.

32. (CESGRANRIO – 2023) Para fins de compactação, um solo que se encontre com o teor de umidade ótima

- perde sua plasticidade.
- atinge o máximo peso específico.
- possui máximo valor de índice de suporte Califórnia.
- fica impermeável.
- tem grau de saturação entre cerca de 80% e cerca de 90%

33. (CESGRANRIO – 2023) 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?

- 40
- 80
- 160
- 200
- 280

34. (CESGRANRIO – 2023) 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

- I, apenas
- II, apenas
- I e III, apenas
- II e III, apenas
- I, II e III

35. (CESGRANRIO – 2018) Um dos ensaios geotécnicos realizados em campo permite classificar a qualidade de um maciço rochoso pelo parâmetro RQD. Esse parâmetro se baseia no