



25 de Janeiro de 2009

PROVA: GEÓLOGO JUNIOR
Função: Geólogo

N.º DO CARTÃO

NOME (LETRA DE FORMA)

ASSINATURA

INFORMAÇÕES / INSTRUÇÕES:

1. Verifique se a prova está completa: questões de números 1 a 40.
2. A compreensão e a interpretação das questões constituem partes integrantes da prova, razão pela qual os fiscais não poderão interferir.
3. Preenchimento do **Cartão-Resposta**:
 - Preencher para cada questão apenas uma resposta;
 - Preencher totalmente o espaço correspondente, conforme o modelo:
 - Usar caneta esferográfica, escrita normal, tinta azul ou preta;
 - Para qualquer outra forma de preenchimento, a leitora anulará a questão.

**O CARTÃO-RESPOSTA É PERSONALIZADO.
NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO, NEM CONTER RASURAS.**

Duração total da prova: 4 horas e 30 minutos

GEÓLOGO JÚNIOR

Função: Geólogo

01. Em uma região onde se pretende construir a Usina Hidrelétrica do Indiozinho, há a presença de afloramentos de rochas sedimentares, ígneas e metamórficas, que estão em contato mútuo. Os litotipos sedimentares são siltitos maciços, além de arenitos pouco fraturados de dois fácies compostos, uma de cimento argiloso e outra de cimento carbonático. As metamórficas são gnaisses e migmatitos com foliação que mergulha a 40° . As ígneas compreendem dioritos com fraturas muito espaçadas e de pequena abertura.

Considerando-se os fatores geológicos condicionantes e as alternativas abaixo, em qual delas é mais indicada a usina hidrelétrica?

- A) Nos arenitos, porque não apresentam fraturas abundantes.
- B) Nos migmatitos, porque apresentam neossoma de quartzo.
- C) Nos dioritos, pois as fraturas seguem padrões determinados.
- D) Nos siltitos, por apresentarem granulação muito fina e não exibirem estruturas.
- E) Nos gnaisses, por apresentarem o bandamento típico que facilita a escavação.

02. Para a produção de concreto que será usado na construção de uma barragem de concreto que suporta a carga nos contrafortes, como exemplificada na **Figura 01**, você terá de escolher a brita a ser usada. São oferecidas algumas possibilidades que estão descritas nas alternativas.

A escolha mais adequada e que dará maior segurança à obra será:

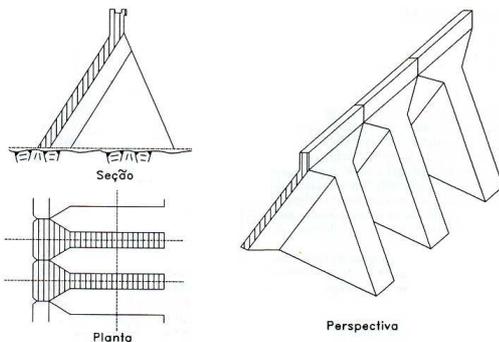


Figura 01 - Barragem de contrafortes. Fonte: Oliveira & Brito (1998)

- A) O granito.
- B) O basalto.
- C) O gnaisse.
- D) O riolito.
- E) O arenito silicificado.

03. Pela primeira vez, você foi solicitado a coordenar a realização de ensaios para a seleção de agregados para a produção do concreto hidráulico a ser usado em uma barragem de concreto da nova usina hidrelétrica. Nas alternativas, estão listados grupos de ensaios.

Em qual delas está o grupo mais adequado para essa finalidade?

- A) Petrografia, materiais pulverulentos, impurezas orgânicas, massa específica, porosidade, absorção, forma, reatividade, sais solúveis, alterabilidade, compressão.
- B) Petrografia, impurezas orgânicas, massa específica, adesividade, absorção, forma, reatividade, sais solúveis, alterabilidade, abrasão.
- C) Petrografia, impurezas orgânicas, massa específica, adesividade, porosidade, absorção, forma, reatividade, alterabilidade.
- D) Petrografia, impurezas orgânicas, massa específica, porosidade, absorção, forma, reatividade, sais solúveis, alterabilidade, massa unitária, argila em torrões e materiais friáveis, esmagamento, compressão.
- E) Petrografia, massa específica, abrasão, porosidade, absorção, forma, reatividade, sais solúveis, alterabilidade, massa unitária, argila em torrões e materiais friáveis.

04. Enrocamento é uma construção estruturada por blocos de rochas de dimensões variadas, sem ligante, **UTILIZADAS** em determinadas obras civis.

Indique qual das alternativas abaixo **NÃO** utiliza o enrocamento em ao menos um dos exemplos.

- A) Proteger aterros de terra compactada em estradas, em taludes costeiros e quebra-mar em estuários.
- B) Proteger taludes de barragem de terra, em taludes costeiros e composição de muros de arrimo e gabiões.
- C) Constituir um corpo de transição para evitar carregamento de partículas do aterro de terra compactada.
- D) Servir de barramento provisório para a obtenção de ensecadeiras na fase de construção de barragens.
- E) Servir de base e pilares de pontes, fundação da barragem e diques de desvio de cursos d'água.

05. Você recebeu o relatório técnico do laboratório que realizou a análise tecnológica de rochas pretendidas para o enrocamento de uma barragem de terra. Porém, entre essas análises, há uma que não se aplica a tal finalidade.

Indique qual é essa alternativa.



- A) Solubilidade.
B) Reatividade.
C) Alterabilidade.
D) Resistência à compressão.
E) Petrografia.
06. Em certa barragem do Oriente Médio, o problema de fuga d'água do reservatório da barragem de uma grande usina hidrelétrica tornou-se uma questão de solução extremamente onerosa, que utilizou mais cimento do que a própria obra em si. O motivo de tanto gasto deveu-se à má caracterização do maciço rochoso sob o ponto de vista geológico-geotécnico.
- Pode-se deduzir que se trata de uma rocha:
- A) Vulcânica fraturada.
B) Carbonática.
C) Gnáissica.
D) Subvulcânica.
E) Plutônica fraturada.
07. Para instrumentar os deslocamentos e recalques dos taludes de uma barragem de terra, você necessitará de alguns equipamentos. Os instrumentos estão guardados em cinco caixas, e cada alternativa representa o conteúdo de uma caixa.
- Escolha a que contém apenas aqueles equipamentos destinados a essa finalidade.
- A) Marcos superficiais, células de pressão total, extensômetros, piezômetros, inclinômetros e tensiômetros.
B) Marcos superficiais, prismas ópticos, extensômetros, fissurômetros, medidores de recalque, inclinômetros, células de pressão total.
C) Hidrômetros, tensiômetros, piezômetros, células de carga em tirantes, inclinômetros e marcos superficiais.
D) Tensiômetros, piezômetros, células de carga em tirantes, inclinômetros, marcos superficiais e prismas ópticos.
E) Marcos superficiais, prismas ópticos, extensômetros, fissurômetros, medidores de recalque, inclinômetros, indicadores de movimentação em profundidade.
08. Uma nova pesquisa iniciou-se na empresa em que você trabalha e a então área de estudo localiza-se em uma região ainda desconhecida sob o ponto de vista geotécnico. Para a caracterização geológico-geotécnica dessa nova área por métodos diretos, você utilizará inicialmente a sondagem a trado, que permitirá o fornecimento das informações e parâmetros listados em uma das alternativas.
- A) Nível d'água, horizonte em maciços terrosos, amostras deformadas, ensaios de permeabilidade e pesquisa de jazidas para aterro.
- B) Acesso direto aos diferentes horizontes em maciços terrosos, observações de amostras indeformadas, ensaios de perda d'água.
C) Nível d'água, horizontes em maciços terrosos e transição solo/rocha, amostras pouco deformadas e ensaio SPT.
D) Amostras pouco deformadas para ensaios em laboratório, ensaios em *situ* de permeabilidade e perda d'água.
E) Levantamentos extensivos, extrapolações a partir de algumas observações de superfície, identificação do topo rochoso e posição do lençol freático.
09. No seu trabalho, você se deparou com a necessidade de explicar aos seus subordinados as limitações dos procedimentos operacionais do projeto de estabilização dos taludes e encostas, do qual você é o coordenador. No momento, o procedimento realizado é o método de sondagem à percussão.
- Nesse caso, a tirar frase mais adequada para que explicar deve ser selecionada nas alternativas que se seguem:
- A) Tem custo relativamente elevado.
B) Não avança bem em lateritas e argilas rijas e apresenta baixo rendimento em profundidades superiores a 30m.
C) De difícil avanço em blocos rochosos métricos e de difícil execução em profundidades superiores a 40m.
D) Necessidade de algumas investigações de subsuperfície para calibração.
E) Não apresenta limitações.
10. Diversas barragens da Bacia do Paraná, construídas em maciços basálticos, apresentaram ou apresentam uma determinada estrutura geológica deveras condicionante, ou até impeditiva da *performance* da barragem, e que ocorre nas porções compactas dos derrames.
- Essa estrutura, que apresenta grande persistência, espessura desde decimétrica até métrica e preenchimento plástico, é:
- A) Falha transformante.
B) Junta de alívio.
C) Falha de cavalgamento.
D) Junta-falha.
E) Falha de empurrão.
11. O coordenador do projeto da obra em que você também trabalha decidiu que a barragem será feita no maciço de siltito pouco fraturado. Esse maciço será escavado e servirá como ombreira e reservatório.
- Você dirá para ele que:



- A) Foi feita a escolha certa da área, pois o siltito é uma rocha branda e a obra sairá mais barata e o sucesso estará garantido.
- B) Será uma obra de sucesso, pois o material escavado ainda se prestará para o revestimento das rodovias de acesso.
- C) Ele deveria repensar a decisão e escolher outra rocha, porque o siltito é muito poroso e isso comprometeria a estanqueidade do reservatório, tornando a obra sem sucesso.
- D) Ele deveria repensar a decisão, pois o siltito vai transformar-se em lama.
- E) Ele deveria, decididamente, repensar o custo da obra, pois o corte do siltito implica, necessariamente, em proteção dos taludes de corte frente ao processo de erosão por empastilhamento.

12. No que se refere aos tipos de ensaios realizados para identificar a resistência dos maciços terrosos e rochosos, analise as afirmações a seguir:

- I. Ensaio de palheta são utilizados para resistência ao cisalhamento de argilas moles.
- II. O ensaio de compressão puntiforme é usado na determinação da resistência dos maciços terrosos.
- III. O ensaio SPT é utilizado na determinação da resistência de maciços terrosos, assim como o CPT.
- IV. O “Vane test” é utilizado para medir a resistência ao cisalhamento de maciços arenosos.
- V. A resistência ao cisalhamento de maciços rochosos pode ser medida executando-se o ensaio de compressão uniaxial.

Está (ão) **CORRETA (S)**:

- A) I e V.
- B) II e IV.
- C) Somente a III.
- D) Somente a IV.
- E) I, III e V.

13. Você foi convidado para realizar análise e avaliar a caracterização geotécnica e geomecânica das rochas nas quais serão construídas obras diversas como poços galerias, túneis de adução de estradas, além de outras obras de corte, pertinentes a um grande projeto de uma usina hidrelétrica. A litologia, uma rocha plutônica fraturada, exige, em função de segurança, rendimento e melhor relação custo/benefício, que se faça um estudo dos taludes de corte. Analise o que se afirma sobre os métodos aplicados a essa finalidade:

- I. Métodos analíticos, que são usados para prever os deslocamentos de blocos, usam informações como a natureza mineralógica do material a ser cortado além da projeção estereográfica.

- II. O método da retroanálise, determinístico, usa uma série de cálculos tentativos do fator de segurança até que o ângulo de atrito e a coesão sejam ajustados ao fator de segurança igual a 1,0.
- III. Os ábacos de estabilidade impõem condições restritivas e simplificadoras dos condicionantes da instabilização.
- IV. Exemplos de ábacos para essa finalidade são os de Tracey-Chapmann e Bray & Morgenstern, usados principalmente em taludes de corte, particularmente em áreas de mineração e aterros.
- V. A projeção estereográfica é um método usado para os maciços rochosos com estruturas geológicas, que possibilita a representação espacial das relações entre as atitudes de estruturas desses de maciços e de cortes de taludes.

Selecione, então, a alternativa mais adequada ao conhecimento sobre o tema.

- A) I, II e III estão totalmente INCORRETAS, IV parcialmente CORRETA e V totalmente CORRETA.
- B) III está totalmente CORRETA, e as demais parcialmente CORRETAS.
- C) II e IV estão totalmente CORRETAS, e as demais totalmente INCORRETAS.
- D) II e III e V estão totalmente CORRETAS, IV parcialmente CORRETA, e I totalmente INCORRETA.
- E) Nenhuma das alternativas anteriores.

14. Para uma obra hidráulica, bem como para obras de escavação, o comportamento de maciços rochosos que mais interessa e que você necessariamente deverá analisar é aquele relacionado à:

- A) Deformabilidade, resistência e permeabilidade.
- B) Compressibilidade, deformabilidade, flexão.
- C) Resistência, compressibilidade, plasticidade.
- D) Permeabilidade, plasticidade e resistência.
- E) Compressibilidade, flexibilidade e resistência.

15. Há um novo projeto em início na empresa. A área apresenta alguns metros de espessura de material inconsolidado. Você foi convocado para fazer o reconhecimento e classificar o material. Você inicia então com a classificação geológica, mas, infelizmente, ela não fornece as características mecânicas e hidráulicas necessárias e interessantes ao projeto.

Você deverá escolher uma classificação geotécnica convencional, que se fundamenta em propriedades como:



- A) Limites de plasticidade, compactação Mini-MCV e perda de massa por imersão.
B) Granulometria, limite de liquidez e limite de plasticidade.
C) Porosidade, compactação e perda de massa por imersão.
D) Limite de liquidez, perda de massa por imersão e granulometria.
E) Porosidade, granulometria e compactação Mini-MCV.
16. Você recebeu o relatório inicial da classificação SUCS do material inconsolidado da área anterior, que afirma que se trata de dois tipos, sendo um do tipo CH e outro do tipo PT.

Você terá de afirmar no seu relatório que:

- A) São ambos solos arenosos: o primeiro areno-siltoso e o segundo areno-argiloso.
B) São ambos solos argilosos: o primeiro é plástico, e o segundo apresenta um pouco de silte.
C) O primeiro solo é silte elástico, e o segundo é argila pouco plástico-argilosa.
D) O primeiro é argila plástica, e o segundo é matéria orgânica de cor escura e com cheiro.
E) O primeiro é areia mal graduada e o segundo é um pedregulho arenoso.
17. De acordo com Bieniawski (1989), o Sistema de Classificação Geomecânica para os maciços rochosos encerra cinco objetivos.

Entre as alternativas, **NÃO** se inclui:

- A) Caracterizar parâmetros condicionantes dos maciços rochosos.
B) Compartimentar uma formação rochosa em classes de maciço com qualidades distintas.
C) Fornecer parâmetros para a compreensão das características de cada classe de maciço.
D) Prover dados quantitativos para o modelo geomecânico.
E) Propor as diretrizes de elaboração do projeto geomecânico.
18. A geologia de determinada área sob estudo da empresa onde você trabalha apresenta milonitos e filonitos. Embora se visualizem com facilidade algumas feições em imagens de satélite, faz-se necessário estudar com mais afinco esses detalhes, pois se pretende produzir um grande empreendimento energético nessa área, que exigirá muitos cortes das rochas para as diversas obras bem como para a extração de material de empréstimo. Sabe-se que a segurança e o sucesso dessa obra dependem também do conhecimento dos detalhes. Você sugerirá ao coordenador do projeto que se faça outro documento muito importante, que lhes permitirá a análise do corte do maciço com mais segurança. Esse documento se caracteriza como:

- A) Mapa geomorfológico.
B) Mapa de materiais inconsolidados.
C) Mapa de declividade.
D) Mapa de formas.
E) Mapa piezométrico.

19. Em uma determinada área, cujo clima predominante é subtropical, há uma espessura considerável de material inconsolidado residual, que apresenta mineralogia composta por esmectita, caulinita, hematita e goethita nas frações argilosa e siltosa.

Das alternativas abaixo, selecione aquela que melhor representa a composição mineralógica da rocha original:

- A) Biotita, augita, bytownita, hematita.
B) Quartzo, ortoclásio, muscovita, hornblenda.
C) Quartzo, microclínio, biotita.
D) Microclínio, muscovita e coríndon.
E) Ortoclásio, bytownita e muscovita.

20. Para trabalhar com as formações superficiais, conhecidas como solos (assim denominados por Vargas, 1978) ou materiais inconsolidados (assim denominados por Souza & Zuquette, 1991), você precisa entender como eles se formam e se desenvolvem.

Assim, leia as afirmativas que se seguem, mostre que você está familiarizado com o tema e escolha a alternativa **CORRETA**.

- I. Podzolização e fenômeno condicionado por acúmulo de matéria orgânica, produção de ácidos húmicos, dispersão de sesquióxidos de ferro e alumínio e enriquecimento em sílica.
II. Laterização é o fenômeno condicionado pela lixiviação de bases e sílica, produzidas por hidrólise, acumulação de sesquióxidos de ferro e produção de argilo-minerais do tipo caulinita.
III. Gleização é o fenômeno também conhecido como hidromorfia, característico de locais saturados em água, em terrenos mal drenados, onde cátions metálicos conservam-se na sua forma reduzida, o que favorece sua lixiviação, que normalmente é acompanhada da remoção de argilo-minerais.
IV. Salinização é o fenômeno condicionado pela concentração de bases na forma de sais, que se precipitam nos horizontes superiores.

- A) A I refere-se à podzolização e é característica de regiões de clima temperado.
B) A II refere-se à podzolização e é característica de micro-clima úmido.
C) A III refere-se à salinização e é característica de clima tropical e intertropical.
D) A III refere-se à laterização e é característica de clima árido ou semi-árido.
E) A IV refere-se à gleização e é característica de clima árido ou semi-árido.



21. Entende-se “escavação” como um processo utilizado para dilacerar a compacidade de solos ou rochas por meio de ferramentas ou processos convenientes. Observe as palavras do quadro que não estão em ordem e, então, selecione a alternativa que melhor caracteriza a escavabilidade de um grupo de materiais listados.

	Classificação	Exemplo	Característica
I	Dura	Diabásios	Razoavelmente fácil de ser britada
II	Rocha branda	Folhelhos e calcários	Partículas separadas ou muito pouco ligadas
III	Rocha muito dura	Granito	Alta resistência à penetração e à desagregação
IV	Rocha branda	Migmatito	Altíssima resistência à penetração e à desagregação
V	Material brando	Arenitos	Partículas coesivas facilmente penetráveis por ferramentas

- A) Na linha I, classificação, litologia e característica são compatíveis entre si.
- B) Na linha II, classificação e litologia são compatíveis entre si e característica é incompatível.
- C) Na linha III, classificação, litologia e característica são totalmente compatíveis.
- D) Na linha IV, classificação não é compatível com litologia, que, por sua vez, é compatível com característica.
- E) Na linha V, litologia, classificação e característica são compatíveis entre si.
22. Em uma determinada área, há vários materiais geológicos que devem ser investigados quanto à escavabilidade para que as obras de uma barragem a ser construída no local sejam efetivadas. Para essa investigação, levam-se em consideração diversas qualidades dos materiais geológicos, que estão **ADEQUADAMENTE** listadas em uma das alternativas a seguir.

Assinale-a.

- A) Dureza da rocha, tenacidade, velocidades de ondas sísmicas, escarificabilidade, resistência à tração, resistência à compressão, densidade da rocha, impedância da rocha, empolamento, capacidade de carga.
- B) Dureza da rocha, tenacidade, índice de desgaste de bits, resistência à tração, resistência à compressão, densidade da rocha, impedância da rocha, empolamento, capacidade de carga.
- C) Abrasividade, tenacidade, velocidades de ondas sísmicas, escarificabilidade, resistência à tração, resistência à compressão, densidade da rocha, impedância da rocha, empolamento, capacidade de carga.

- D) Abrasividade, tenacidade, velocidades de ondas sísmicas, erodibilidade, resistência à tração, resistência à compressão, densidade da rocha, impedância da rocha, teor de umidade, capacidade de carga.
- E) Dureza da rocha, tenacidade, velocidades de ondas sísmicas, escarificabilidade, resistência à tração, resistência à compressão, densidade da rocha, teor de umidade, empolamento, capacidade de carga.

23. Entre as cartas geotécnicas listadas nas alternativas abaixo, selecione aquela que ajudará você a representar as limitações e as potencialidade dos terrenos e a definir as diretrizes de ocupação para um ou vários tipos de uso do solo.

- A) Carta de risco.
- B) Carta geotécnica propriamente dita.
- C) Carta de declividade.
- D) Carta de suscetibilidade.
- E) Carta de atributos.

24. Um determinado maciço rochoso deverá ser classificado sob o aspecto geomecânico, e selecionou-se a Classificação Geomecânica RMR (*Rock Mass Ratio*), de Bieniawski (1989). Para isso, você terá de considerar os seguintes parâmetros dos maciços rochosos:

- A) Resistência à compressão simples, tipo litológico, espaçamento das descontinuidades, padrão das descontinuidades, ação da água subterrânea.
- B) Resistência à compressão triaxial, grau de alteração, teor de umidade, ação da água subterrânea, orientação relativa das descontinuidades.
- C) Resistência à compressão simples, tensões *in situ*, espaçamento das descontinuidades, padrão das descontinuidades, ação da água subterrânea, orientação relativa das descontinuidades.
- D) Resistência à compressão simples, RQD, espaçamento das descontinuidades, padrão das descontinuidades, ação da água subterrânea, orientação relativa das descontinuidades.
- E) Resistência à compressão simples, expansibilidade, espaçamento das descontinuidades, padrão das descontinuidades, ação da água subterrânea, orientação relativa das descontinuidades.

25. O comportamento mecânico dos litotipos é uma característica sempre muito importante de se conhecer quando se trabalha com os maciços rochosos e, de acordo com Hasui & Mito (1992), está relacionado a fatores intrínsecos e extrínsecos.

Os fatores extrínsecos são:



- I. Temperatura.
- II. Tensão diferencial e tensão confinante.
- III. Tempo de atuação.
- IV. Heterogeneidade e homogeneidade.
- V. Isotropia e anisotropia.

Está (ao) **CORRETA (S)**:

- A) Apenas II.
- B) I, IV e V.
- C) I e III.
- D) III, IV e V.
- E) I, II e III.

26. A caracterização dos maciços rochosos com a finalidade de usá-los nas obras civis deve refletir a qualidade do maciço. As informações obtidas com essa caracterização produzem os modelos geomecânicos que devem levar às mais adequadas tomadas de decisão no que concerne às orientações para a obra e às soluções de problemas. Para chegar a esse ponto, deve-se passar pela análise das características dos materiais rochosos, com base em observações feitas em amostras de mão, de lâmina, de testemunhos e diretamente nos afloramentos.

Essas características são:

- A) Tipo litológico, ductilidade, homogeneidade, estado de tensões.
- B) Tipo litológico, grau de alteração, grau de coerência, descontinuidades.
- C) Tipo litológico, grau de alteração, grau de coerência, estado de tensões.
- D) Tipo litológico, ductilidade, grau de coerência, estado de tensões.
- E) Tipo litológico, grau de alteração, homogeneidade, descontinuidades.

27. Os solos do Brasil, sob o ponto de vista geotécnico, são classificados levando-se em consideração uma série de parâmetros facilmente deduzíveis dos levantamentos pedológicos. Um dos grupos é o de solos minerais não-hidromórficos.

Escolha a alternativa que inclui os representantes desse grupo.

- A) Solos orgânicos, solos rasos sem horizonte B, materiais argilosos, cambissolos, horizonte B podzol.
- B) Materiais argilosos, materiais arenosos, vertissolos, materiais areno-argilosos ou argilo-arenosos.
- C) Solos com horizonte B latossólico, solos com horizonte B textural, solos orgânicos, solos rasos sem horizonte B.
- D) Planossolo, solo glei cinzento, planossolo solódico, vertissolos, solos rasos sem horizonte B.

- E) Solos com horizonte B latossólico, solos com horizonte B textural, solos com horizonte B câmbico, solos rasos sem horizonte B.

28. Uma nova usina hidrelétrica já passou pela fase de inventário. No momento, está em fase de estudo e passará, sob sua coordenação, pela fase de viabilidade. Entre as alternativas abaixo, apenas uma corresponde aos trabalhos de geologia de engenharia exigidos para esta fase.

Indique-a:

- A) Levantamento bibliográfico e foto-interpretação.
- B) Mapeamento geológico das áreas passíveis de inundação, com enfoque na estabilidade de encostas, assoreamento e sismicidade induzida.
- C) Detalhamento de subsuperfície, objetivando a caracterização geológico-geotécnica dos maciços rochosos e terrosos que serão utilizados nas diversas estruturas civis do empreendimento.
- D) Detalhamento e estudo de soluções dos eventuais problemas detectados na área do reservatório.
- E) Caracterização detalhada e cubagem das áreas definidas como áreas de empréstimo, com definição dos planos de exploração e utilização.

29. O reservatório da nova usina hidrelétrica já está cheio. Você e sua equipe devem ter previsto no projeto uma série de problemas passíveis de ocorrer quando do enchimento do reservatório.

Assinale a alternativa que os contém:

- A) Descompressão, entubamento, assoreamento, erosão por ondas, empastilhamento, cisalhamento.
- B) Assoreamento, fuga d'água, descompressão, empolamento, escorregamentos em encostas marginais.
- C) Fuga d'água, erosão por ondas, sismicidade, assoreamento, escorregamentos em encostas marginais.
- D) Escorregamentos em encostas marginais, empolamento, sismicidade, empastilhamento.
- E) Fuga d'água, sismicidade, erosão por ondas, empastilhamento, descompressão, cisalhamento.

30. No que concerne aos problemas relacionados à permeabilidade das fundações das barragens em materiais geológicos, observe a fórmula de Darcy:

$$Q = A.K.H / L$$

Onde:

Q = vazão de percolação

K = coeficiente de permeabilidade

A = área da seção transversal de percolação

H = carga hidráulica

L = trajeto de percolação

H/L = gradiente hidráulico



Qual das alternativas melhor se adequa para, respectivamente, aumentar **L** e reduzir **K**?

- A) Construção de filtros e poços de alívio; construção de tapetes drenantes.
- B) Construção de cortinas drenantes; construção de filtros e poços de alívio.
- C) Construção de filtros e poços de alívio; construção de cortinas drenantes.
- D) Construção de tapetes impermeáveis no lado de montante; injeções para impermeabilização.**
- E) Construção de tapetes impermeáveis no lado de montante; construção de filtros e poços de alívio.

31. A deformação da fundação das barragens pode ser analisada pela relação

$$d = \sigma \cdot D / E_m$$

Onde

d = deformação causada pelo esforço (s).

σ = esforço aplicado à camada considerada da fundação.

D = espessura da camada.

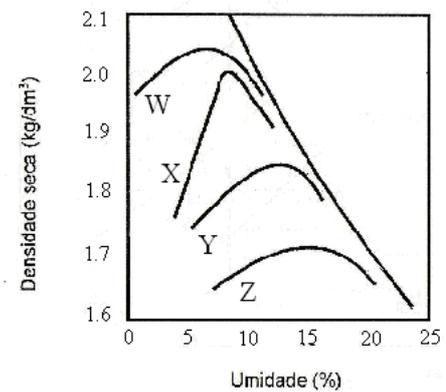
E_m = módulo de deformabilidade.

Com base nessa equação, para reduzir a deformabilidade da fundação, qual das alternativas apresenta as soluções mais adequadas?

- A) Alargar a base da estrutura; aumentar os taludes da barragem e fazer injeções de consolidação.
- B) Remover, total ou parcialmente, camadas de deformabilidade não condizente e resistência inadequada; afinar a base da estrutura e abater os taludes da barragem.
- C) Alargar a base da estrutura; abater os taludes da barragem; fazer injeções de consolidação e remover, total ou parcialmente, camadas de deformabilidade não condizente e resistência inadequada.**
- D) Afinar a base da estrutura; abater os taludes da barragem; construir poços e compactar camadas de deformabilidade e resistência inadequada.
- E) Alargar a base da estrutura; abater os taludes da barragem; fazer injeções de impermeabilização e remover, total ou parcialmente, camadas de deformabilidade não condizente e resistência inadequada.

32. Você realizou ensaios de compactação de oito solos diferentes em diversos municípios do estado do Paraná. Usou a mesma energia de compactação. Os resultados foram plotados no gráfico.

Selecione, entre as alternativas abaixo, aquela que representa mais adequadamente a **tendência** para os diversos resultados.



- A) (W) pedregulho bem graduado, pouco argiloso; (X) solo arenoso fino laterítico; (Y) areia siltosa (residual de metabasito); (Z) areia silto-argilosa (residual de granito).**
- B) (W) areia silto-argilosa (residual de granito); (X) areia siltosa (residual de metabasito); (Y) solo arenoso fino laterítico; (Z) pedregulho bem graduado, pouco argiloso.
- C) (W) areia silto-argilosa (residual de granito); (X) areia siltosa (residual de metabasito); (Y) solo arenoso fino laterítico; (Z) pedregulho bem graduado, pouco argiloso.
- D) (W) silte pouco argiloso (residual de gnaiss); (X) argila siltosa (residual de metabasito); (Y) argila residual de basalto (terra-roxa); (Z) solo arenoso fino laterítico.
- E) (W) pedregulho bem graduado, pouco argiloso; (X) areia siltosa (residual de metabasito); (Y) areia silto-argilosa (residual de granito); (Z) argila residual de basalto (terra-roxa).

33. A área de um projeto que você está estudando apresenta solos colapsíveis, expansivos e lateríticos. Considerando as características desses solos, analise as afirmativas que seguem e marque a alternativa **CORRETA**.

- I. Solos colapsíveis são solos saturados que apresentam uma considerável e rápida compressão quando submetidos a um aumento de umidade, sem que varie a pressão total a que estão submetidos.
 - II. Um tipo de solo expansivo é um solo não saturado que se caracteriza pela liberação das tensões de sucção a que estava submetido.
 - III. Solos lateríticos são aqueles que apresentam mineralogia da fração fina constituída basicamente de caulinita, além de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio que geralmente recobrem as partículas de argila.
- A) Apenas I e III estão corretas.
 - B) Apenas II está correta.**
 - C) Apenas II e III estão corretas.
 - D) Todas as afirmativas estão certas.
 - E) Todas as afirmativas estão incorretas.



34. Você vai realizar uma série de ensaios de compactação em diversos solos. Um desses solos é do tipo SW (classificação SUCS).

Para obter os melhores resultados, você usará o método de:

- A) Compactação Proctor normal.
- B) Compactação Proctor modificada.
- C) Compactação por adensamento.
- D) Compactação por vibração.**
- E) Compactação por decantação e secagem.

35. Um maciço de terra do tipo ML deve ser consolidado, e a escolha acertada foi pelo uso de injeções de calda, que será composta segundo uma das alternativas que seguem:

- A) Cimento e água.
- B) Cimentos ultrafinos e bentonita.
- C) Areia fina e betume.
- D) Misturas de silicato de sódio e ácidos.**
- E) Argila, areia e água.

36. Para conter as deformações e deslocamentos do maciço de rocha onde se engasta a barragem, há necessidade de ancorá-lo.

Entre as técnicas conhecidas, você selecionou a ancoragem passiva, que está representada nas alternativas por:

- I. Chumbadores.
- II. Tirantes.
- III. Coquilha.
- IV. Gabião.

Está (ão) **CORRETA (S)**:

- A) Apenas I.**
- B) Apenas II
- C) Apenas III.
- D) III e IV.
- E) I e II.

37. O maciço no qual será construída uma barragem apresenta características de deformação e de deslocamentos. Além da ancoragem, há a possibilidade de você optar por outros sistemas de suporte para eliminar esses problemas. Um dos seus colegas de trabalho deu um palpite “muito infeliz”, que não se enquadra à resolução do problema, além de não guardar qualquer relação com o tema. Aponte-o

- A) Concreto projetado.
- B) Cambotas metálicas.
- C) Enfilagens.
- D) Agulhamento.
- E) Laminagem.**

38. Um relatório técnico produzido por um engenheiro afirma que o maciço submetido à escavação comportou-se segundo descrição abaixo transcrita:

“(…) rocha competente, corte de fogo relativamente eficaz, quando pouco intemperizada. Fraturamento subvertical intenso favorece a infiltração de água subterrânea. Heterogeneidades ao longo do eixo longitudinal exigiu adaptações nos planos de fogo (…).”

Entretanto, como o engenheiro desconhecia o tipo de rocha que estava relatando, você supôs tratar-se de:

- A) Rochas sedimentares.
- B) Rochas metamórficas de baixo grau.
- C) Rochas extrusivas.
- D) Rochas subvulcânicas.
- E) Rochas plutônicas ou metamórficas de alto grau.**

39. Para a construção de usinas hidrelétricas, há, muitas vezes, a necessidade de se construírem túneis, galerias, ou poços, que devem ser escavados em maciços de solos ou de rochas. Das alternativas abaixo, selecione aquela cujo método foi concebido para escavar maciços de rochas brandas, que favorece, deliberadamente, a deformação do maciço para reduzir e redistribuir as tensões máximas induzidas sem, no entanto, permitir que ele se desagregue e perca a coerência.

- A) Escavação por detonação.
- B) Método austríaco.**
- C) Fogo de contorno amortecido.
- D) Escavação por *pipe-jacking*.
- E) Escavação sob couraça.

40. Existe a necessidade de estabilizar as encostas de corte da barragem, que são de sedimentos. Há certa variedade de obras que pode ser realizada. Porém, o coordenador do projeto sugeriu que fossem realizadas somente obras sem estrutura de contenção.

Abaixo apresentam-se os grupos de obras. Assinale a alternativa que exhibe apenas as obras permitidas no projeto.

- A) Cortinas atirantadas, aterros reforçados e drenagem.
- B) Aterros reforçados, proteção superficial e retaludamento.
- C) Retaludamento, drenagem e proteção superficial.**
- D) Muros de gravidade, estabilização de blocos e atirantamento.
- E) Estabilização de blocos, proteção superficial e retaludamento.



REDAÇÃO

Texto

O SETOR ELÉTRICO MUNDIAL

O setor elétrico mundial assistiu nas últimas décadas a grandes transformações regulatórias. Estas reformas aconteceram em diversos países em resposta aos sinais de desgastes dos modelos vigentes surgidos, principalmente, na década de 70. O ponto comum dessas mudanças foi que todas visavam diminuir a intervenção estatal, aumentar a participação de agentes privados e introduzir as leis de mercado no setor elétrico.

(DIAS, Isael Vieira. *Estratégias de Gestão de Compra de Energia Elétrica para Distribuidoras no Brasil*. Dissertação de Mestrado – Curitiba: UFPR, 2007.

<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/10741>).

PROPOSTA DE REDAÇÃO

Disserte sobre o que consta no último período do texto:

“[...] diminuir a intervenção estatal, aumentar a participação de agentes privados e introduzir as leis de mercado no setor elétrico”.

SOBRE A REDAÇÃO:

1. Estructure o texto da sua redação com um **mínimo de 15** e um **máximo de 20 linhas**.
2. Faça o rascunho no espaço reservado.
3. Transcreva o texto do rascunho para a FOLHA DE REDAÇÃO que lhe foi entregue em separado.
4. Não há necessidade de colocar título.
5. Não coloque o seu nome, nem a sua assinatura na FOLHA DE REDAÇÃO, nem faça marcas nela. A FOLHA DE REDAÇÃO já se encontra devidamente identificada.

