

- Cada um dos itens da(s) prova(s) objetiva(s) está vinculado ao comando que imediatamente o antecede. De acordo com o comando a que cada um deles esteja vinculado, marque, na Folha de Respostas, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **Folha de Respostas**, único documento válido para a correção da(s) sua(s) prova(s) objetiva(s).
- Nos itens que avaliem **conhecimentos de informática e(ou) tecnologia da informação**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.
- No(s) item(ns) constituído(s) pela estrutura **Situação hipotética**: ... seguida de **Assertiva**: ..., os dados apresentados como situação hipotética deverão ser considerados premissa(s) para o julgamento da assertiva proposta.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão “Espaço livre” — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para anotações, rascunhos etc.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### Texto CB1A1AAA

1 Não há dúvida de que a televisão apresenta ao público  
 uma visão distorcida de como a ciência forense é conduzida e  
 sobre o que ela é capaz, ou não, de realizar. Os atores que  
 4 interpretam a equipe de investigação, por exemplo, são uma  
 mistura de policial, detetive e cientista forense — esse perfil  
 profissional não existe na vida real. Toda profissão,  
 7 individualmente, já é complexa o bastante e demanda  
 educação, treinamento e métodos próprios. A especialização  
 dentro dos laboratórios tornou-se uma norma desde o final da  
 10 década de 80 do século passado. O cientista forense precisa  
 conhecer os recursos das outras subdisciplinas, mas ninguém  
 é especialista em todas as áreas da investigação criminal. Além  
 13 disso, os laboratórios frequentemente não realizam todos os  
 tipos de análise devido ao custo, à insuficiência de recursos ou  
 à pouca procura.

16 As séries da TV retratam incorretamente os cientistas  
 forenses, mostrando-os como se tivessem tempo de sobra para  
 todos os casos. Os programas mostram diversos detetives,  
 19 técnicos e cientistas dedicando toda sua atenção a uma  
 investigação. Na realidade, cada cientista recebe vários casos  
 ao mesmo tempo. A maioria dos laboratórios acredita que o  
 22 acúmulo de trabalho é o maior problema que enfrentam, e boa  
 parte dos pedidos de aumento no orçamento baseia-se na  
 dificuldade de dar conta de tanto serviço.

25 Os programas de investigação criminal de ficção não  
 reproduzem corretamente o que ocorre na vida real quando o  
 assunto são as técnicas científicas: um cientista forense da  
 28 Universidade de Maryland estima que cerca de 40% do que é  
 mostrado no CSI não existe. Os investigadores verdadeiros não  
 conseguem ser tão precisos quanto suas contrapartes  
 31 televisivas. Ao analisar uma amostra desconhecida em um  
 aparelho com telas brilhantes e luzes piscantes, o investigador  
 de um desses seriados pode conseguir uma resposta do tipo  
 34 “batom da marca X, cor 42, lote A-439”. O mesmo personagem  
 talvez interrogue um suspeito e declare “sabemos que a vítima  
 estava com você, pois identificamos o batom dela no seu  
 37 colarinho”. No mundo real, os resultados quase nunca são tão  
 exatos, e o investigador forense provavelmente não  
 confrontaria diretamente um suspeito. Esse desencontro entre  
 40 ficção e realidade pode acarretar consequências bizarras. Em  
 Knoxville, Tennessee, um policial relatou: “Estou com um  
 homem cujo carro foi roubado. Ele viu uma fibra vermelha no  
 43 banco traseiro e quer que eu descubra de onde ela veio, em que  
 loja foi comprada e qual cartão de crédito foi usado”.

A realidade do CSI. In: Scientific American Brazil. Segmento.  
 Internet: <<http://www2.uol.com.br>> (com adaptações).

No que se refere aos sentidos do texto CB1A1AAA, julgue os itens a seguir.

- 1 Conclui-se do último período do primeiro parágrafo que os laboratórios de investigação criminal têm pouca demanda de trabalho e, por isso, não realizam todos os tipos de análises mostrados nas séries de TV que retratam os processos de investigação forense.
- 2 O exemplo utilizado no terceiro e no quarto período do terceiro parágrafo corrobora duas ideias consideradas irreais no confronto entre as séries televisivas e a vida real: a de que um mesmo personagem de séries de investigação mistura diversos profissionais da área policial e a de que as informações obtidas por meio das técnicas científicas nesses seriados são demasiado precisas.
- 3 O autor do texto apresenta uma crítica à produção de séries que retratam o ambiente policial, principalmente no que se refere à ciência forense, defendendo a suspensão da veiculação desse tipo de produção na TV, dados os prejuízos que elas causam aos policiais em serviço na vida real, conforme ilustrado ao final do texto.
- 4 Infere-se do texto que, até o final da década de 80 do século passado, todos os profissionais que atuavam em laboratórios forenses eram generalistas.

Considerando os sentidos e os aspectos linguísticos do texto CB1A1AAA, bem como o disposto no **Manual de Redação da Presidência da República**, julgue os itens que se seguem.

- 5 Considere que o delegado de polícia tivesse de relatar o acontecimento mencionado no último período do texto em documento destinado ao Ministério Público. Nesse caso, o policial deveria utilizar um ofício e poderia nele incluir o seguinte trecho, que mantém a correção gramatical e os sentidos originais do texto, além de apresentar linguagem adequada para compor um documento oficial: O policial relatou que estava com um homem cujo carro fora roubado e que tal homem, tendo visto uma fibra vermelha no banco traseiro, queria que ele, o policial, descobrisse de onde a fibra havia vindo, em que loja havia sido comprada e qual cartão de crédito havia sido usado na compra.
- 6 No trecho “baseia-se na dificuldade” (l. 23 e 24), a partícula “se” poderia ser anteposta à forma verbal “baseia” sem prejuízo da correção gramatical do texto.
- 7 Seria mantida a correção gramatical do texto caso a forma verbal “acredita” (l.21) fosse flexionada no plural: acreditam.
- 8 A substituição da forma verbal “dedicando” (l.19) por **que dedicam** manteria os sentidos originais do texto.

- 9 Seriam mantidos os sentidos originais do trecho “o que ela é capaz, ou não, de realizar” (ℓ.3), caso a expressão “ou não” fosse deslocada para logo depois da forma verbal “é” — escrevendo-se **o que ela é, ou não, capaz de realizar** — ou para o final do período — escrevendo-se **o que ela é capaz de realizar, ou não**.
- 10 Seriam mantidos os sentidos originais do texto e sua correção gramatical caso o período “O cientista forense precisa conhecer os recursos das outras subdisciplinas, mas ninguém é especialista em todas as áreas da investigação criminal” (ℓ. 10 a 12) fosse reescrito da seguinte forma: É necessário que o cientista forense conheça os recursos das outras disciplinas, embora ninguém seja especialista em todas as áreas da investigação criminal.
- 11 Os dois-pontos subsequentes a “técnicas científicas” (ℓ.27) e “relatou” (ℓ.41) foram, ambos, empregados com o objetivo de introduzir um trecho que apresenta um esclarecimento.
- 12 A preposição “de” empregada logo após “dificuldade” (ℓ.24) poderia ser corretamente substituída por **em**.

Um numeroso grupo de pessoas se reuniu no centro comercial de determinada cidade para protestar contra a precarização dos hospitais locais. A agitação e a hostilidade dos manifestantes fizeram que lojistas do local acionassem o órgão de segurança pública competente para a necessária assistência. Os agentes não apareceram e vitrines de lojas do centro comercial foram apedrejadas.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 13 Como, segundo o ordenamento jurídico brasileiro, a responsabilidade do Estado é objetiva, é possível a caracterização de responsabilização estatal por atos de omissão, como a não prestação da assistência requerida para conter a multidão.
- 14 Em regra, os atos de multidão ensejam a responsabilidade objetiva do Estado, em razão do dever de vigilância permanente da administração pública.

Acerca de licitação, julgue os itens que se seguem.

- 15 A concorrência, a tomada de preços e o convite são modalidades de licitação caracterizadas pelo objetivo de contratação de obras, serviços e fornecimento, sendo, por isso, possível combinar os elementos dessas modalidades para constituir uma nova modalidade licitatória.
- 16 No concurso — modalidade licitatória de caráter intelectual —, o julgamento técnico é relativamente subjetivo, mas não arbitrário.

Um estado da Federação foi atingido por fortes chuvas, que inundaram diversos centros comerciais, vias e prédios públicos e áreas de lazer, além de ter causado desabamentos. Diante dessa calamidade natural de grandes proporções, o poder público adotou medidas institucionais a fim de restabelecer a ordem pública.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 17 O presidente da República, desde que autorizado pelo Congresso Nacional, poderá decretar estado de defesa no referido estado, devendo indicar no instrumento normativo o tempo de duração da medida, bem como especificar as áreas a serem abrangidas e indicar as medidas coercitivas que devam vigorar.
- 18 Na hipótese de ter sido decretado estado de defesa no âmbito do referido estado, agentes públicos que tenham cometido atos ilícitos durante a situação de exceção serão eximidos de quaisquer responsabilidades, mesmo após cessarem os efeitos da medida.

Com relação aos direitos e às garantias fundamentais previstos na Constituição Federal de 1988, julgue os itens a seguir.

- 19 Dada a previsão constitucional de que nenhuma pena passará da pessoa do condenado a outrem, o ordenamento jurídico veda que obrigações de reparação de danos sejam estendidas aos sucessores do condenado.
- 20 Ainda que, em regra, inexista distinção entre brasileiros natos e naturalizados, o cargo de oficial das Forças Armadas só poderá ser exercido por brasileiro nato.

A fim de garantir o sustento de sua família, Pedro adquiriu 500 CDs e DVDs piratas para posteriormente revendê-los. Certo dia, enquanto expunha os produtos para venda em determinada praça pública de uma cidade brasileira, Pedro foi surpreendido por policiais, que apreenderam a mercadoria e o conduziram coercitivamente até a delegacia.

Com referência a essa situação hipotética, julgue os itens subsequentes.

- 21 O princípio da adequação social se aplica à conduta de Pedro, de modo que se revoga o tipo penal incriminador em razão de se tratar de comportamento socialmente aceito.
- 22 Se a conduta de Pedro não se consumar em razão de circunstâncias alheias à sua vontade, ele responderá pelo crime tentado, para o que está prevista a pena correspondente ao crime consumado diminuída de um a dois terços.
- 23 Nesse caso, era dispensável prévia autorização judicial para apreensão dos CDs e DVDs, por isso os policiais agiram corretamente, uma vez que tais objetos estavam relacionados com a infração cometida por Pedro.
- 24 Para a comprovação da materialidade do crime praticado por Pedro, são indispensáveis a perícia por amostragem, para comprovação da falsidade do produto, e a inquirição das supostas vítimas — no caso, os produtores das mídias originais.
- 25 Em regra, após a condução coercitiva de Pedro à delegacia, a competência para lavrar o auto de prisão em flagrante é da autoridade policial.

Em cada um dos itens que se seguem, é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada.

- 26 Em um aeroporto no Rio de Janeiro, enquanto estava na fila para *check-in* de um voo com destino a um país sul-americano, Fábio, maior e capaz, foi preso em flagrante delito por estar levando consigo três quilos de *crack*. Nessa situação, ainda que não esteja consumada a transposição de fronteiras, Fábio responderá por tráfico transnacional de drogas e a comprovação da destinação internacional da droga levará a um aumento da pena de um sexto a dois terços.
- 27 Samuel disparou, sem querer, sua arma de fogo em via pública. Nessa situação, ainda que o disparo tenha sido de forma acidental, culposamente, Samuel responderá pelo crime de disparo de arma de fogo, previsto no Estatuto do Desarmamento.
- 28 Determinada sociedade empresária pretende utilizar, como insumo de seus produtos, substância passível de causar dependência física. Nesse caso, ela estará sujeita ao controle e à fiscalização da Polícia Federal, salvo se a substância estiver sob o controle de órgão competente do Ministério da Saúde.

Em cada um dos itens a seguir, é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada, a respeito de sistemas operacionais, *intranet* e Internet.

- 29 Após verificar que o diretório `/var/bo` no Linux está sem espaço para novos arquivos, Pedro resolveu mover todos os arquivos e subdiretórios existentes nesse diretório para o diretório `/etc/backup/bo` localizado em outro disco, também no ambiente Linux. Nessa situação, a partir do diretório raiz do sistema operacional, o comando correto que Pedro deve usar para executar essa tarefa é `mv -Rf /var/bo > /etc/backup/bo`.
- 30 Depois de fazer *login* em uma estação de trabalho com Windows 10, o usuário de nome `delegado` verificou que estava sem acesso de escrita na pasta `c:\temp\bo`. Uma das possíveis causas seria o fato de o referido usuário não ser o dono da pasta e(ou) não ter acesso específico a ela. Nessa situação, o administrador da máquina pode eliminar essa restrição por meio do comando `chown +w delegado c:\temp\bo`, executado no *power shell* do sistema operacional, que aceita tanto comandos DOS quanto alguns comandos Linux.
- 31 Em determinado computador, no histórico de navegação de um usuário do Google Chrome, observou-se que havia, na lista de endereços acessados, mais sítios com endereços iniciados com `https://` do que com `http://`. Nessa situação, com base somente nessa informação, conclui-se que esse usuário acessa mais sítios de *intranet* do que de Internet, uma vez que uma das prerrogativas da *intranet* é o caráter limitado ao seu acesso.
- 32 Por meio do Google Chrome mais recente, André necessita acessar, a partir do seu dispositivo móvel, os dados armazenados na sua estação de trabalho, referentes à navegação que ele realizou também usando o Google Chrome mais recente. Nessa situação, André terá sucesso se efetuar *login* no Google Chrome com o mesmo usuário na estação de trabalho e no dispositivo móvel, o que lhe permite ter acesso às senhas, ao histórico e aos favoritos em todos os dispositivos configurados.

Em cada um dos seguintes itens, é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada, com relação à edição de textos, planilhas e apresentações.

- 33 Ao editar um documento utilizando o Microsoft Word 2016, um usuário verificou que estava gastando muito tempo para atualizar manualmente o índice, com títulos e subtítulos e os respectivos números de páginas; isso porque, entre outros fatores, a inserção de novos textos ocorre ao longo de todo o documento, e não apenas ao seu final, o que muda os números das páginas em que se localizam os títulos a serem inseridos no índice. Nessa situação, para resolver o problema, o usuário pode utilizar a ferramenta do Word que permite criar índices automaticamente por meio do uso de estilos, tais como `título 1` e `título 2`.
- 34 Com o uso de uma planilha no Microsoft Excel 2016, será realizada a soma de dois valores numéricos advindos de duas planilhas diferentes, mas ambas constantes do mesmo arquivo. A fórmula de soma será inserida na célula A1 da planilha `Plan1`, e os dados a serem somados estão na célula A1 de `Plan2` e na célula A2 de `Plan1`. Nessa situação, a fórmula correta a ser inserida na célula A1 da planilha `Plan1` é `=SOMA(Plan2!A1;A2)`.

Julgue os itens subsecutivos a respeito de redes de computadores e conceitos de proteção e segurança.

- 35 Por meio de uma LAN sem fio embasada na tecnologia IEEE 802.11, é possível que os usuários transmitam (e recebam) pacotes para (e de) um ponto de acesso conectado a uma rede de computadores com fio conectada à Internet.
- 36 **Situação hipotética:** Ao processar um código executável malicioso que havia recebido como anexo de um *email*, Mateus percebeu que um *malware* havia infectado seu aparelho e que, automaticamente, havia sido enviada uma mensagem idêntica, com um anexo malicioso idêntico, a todos os contatos de sua lista de endereços, a partir do seu aparelho. **Assertiva:** Essa situação é um exemplo clássico de infecção de vírus de computador.
- 37 Um *firewall* é uma combinação de *hardware* e *software* que isola da Internet a rede interna de uma organização, permitindo o gerenciamento do fluxo de tráfego e dos recursos da rede e o controle, pelo administrador de rede, do acesso ao mundo externo.

Julgue os próximos itens, a respeito de computação na nuvem, sistemas de informações e teoria da informação.

- 38 Atualmente, as empresas de comércio na Internet podem disponibilizar suas aplicações na nuvem, como, por exemplo, na plataforma Azure da Microsoft; da mesma forma, as organizações podem fazer migrar suas aplicações de *email* para a nuvem. Essas nuvens oferecem ambientes de computação e armazenamento escaláveis, mas, por questões afetas à segurança, impedem o acesso implícito às suas redes privadas de alto desempenho.
- 39 A informação se caracteriza pela compreensão e internalização do conteúdo recebido, por meio do seu uso em nossas ações; o dado, por sua vez, é um elemento bruto dotado apenas de significado e relevância que visem fornecer uma solução para determinada situação de decisão.

Acerca de banco de dados, julgue os seguintes itens.

- 40 Situação hipotética:** Ao analisar um computador, Marcos encontrou inúmeros *emails*, vídeos e textos advindos, em sua maioria, de comentários em redes sociais. Descobriu também que havia relação entre vários vídeos e textos encontrados em um diretório específico. **Assertiva:** Nessa situação, tendo como referência somente essas informações, Marcos poderá inferir que se trata de um grande banco de dados relacional, visto que um diretório é equivalente a uma tabela e cada arquivo de texto é equivalente a uma tupla; além disso, como cada arquivo possui um código único, poderá deduzir que esse código é a chave primária que identifica o arquivo de forma unívoca.
- 41** A mineração de dados se caracteriza especialmente pela busca de informações em grandes volumes de dados, tanto estruturados quanto não estruturados, alicerçados no conceito dos 4V's: volume de mineração, variedade de algoritmos, velocidade de aprendizado e veracidade dos padrões.
- 42** Descobrir conexões escondidas e prever tendências futuras é um dos objetivos da mineração de dados, que utiliza a estatística, a inteligência artificial e os algoritmos de aprendizagem de máquina.

Com relação à programação Python e R, julgue os itens que se seguem.

- 43** Considere os comandos a seguir, na linguagem R, os quais serão executados no ambiente do R, e considere, ainda, que `>` seja um símbolo desse ambiente.

```
> helloStr <- "Hello world!"
> print(helloStr)
```

Nesse caso, após a execução dos comandos, será obtido o resultado a seguir.

```
[1] "Hello world!"
```

- 44** Considere os seguintes comandos na programação em Python.

```
a = " Hello, World! "
print(a.strip())
```

Esses comandos, quando executados, apresentarão o resultado a seguir.

```
a[0]=Hello,
a[1]=World!
```

Os indivíduos S1, S2, S3 e S4, suspeitos da prática de um ilícito penal, foram interrogados, isoladamente, nessa mesma ordem. No depoimento, com relação à responsabilização pela prática do ilícito, S1 disse que S2 mentiria; S2 disse que S3 mentiria; S3 disse que S4 mentiria.

A partir dessa situação, julgue os itens a seguir.

- 45** Se S4 disser que S1, S2 e S3 mentiram, então, na verdade, apenas ele e S2 mentiram.
- 46** Se S4 disser que “pelo menos um dos 3 anteriores mentiu”, então, nessa situação, S3 falou a verdade.
- 47** Considerando que, ao final do interrogatório, sem se chegar a uma conclusão, os suspeitos tenham sido novamente interrogados, na mesma ordem, e apenas S3 tenha mudado seu depoimento, dizendo que “S1 mentiu e que S4 mentiria”, com base nesses novos depoimentos, conclui-se que apenas S4 falou a verdade.
- 48** Considerando que a conclusão ao final do interrogatório tenha sido a de que apenas dois deles mentiram, mas que não fora possível identificá-los, escolhendo-se ao acaso dois entre os quatro para novos depoimentos, a probabilidade de apenas um deles ter mentido no primeiro interrogatório é superior a 0,5.
- 49** Caso S3 complete 40 anos de idade em 2020, S1 seja 8 anos mais novo que S3 e S2 seja 2 anos mais velho que S4, se em 2020 a soma de suas idades for igual a 140 anos, então é correto afirmar que S2 nasceu antes de 1984.
- 50** Se os quatro suspeitos tiverem nascido nos estados da Bahia, de Pernambuco, do Rio de Janeiro e de São Paulo, cada um em um estado diferente, e atualmente residirem nesses mesmos estados, ainda que alguns deles possam ter se mudado de um estado para outro, a quantidade de possibilidades de naturalidade e residência dos acusados é inferior a 100.

Espaço livre

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Com relação às propriedades físicas do berilo e às características gemológicas desse grupo de cristais, julgue os itens a seguir.

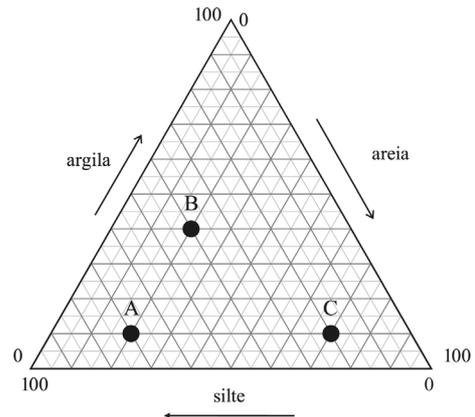
- 51 Berilos são nesossilicatos que se desenvolvem comumente como cristais colunares prismáticos, cujos tetraedros de silício se arranjam em estruturas hexagonais anelares centradas em seu eixo de simetria  $\bar{6}n$ .
- 52 A variedade azul do berilo é conhecida como morganita. Sua cor característica se deve à presença de Mn na estrutura do mineral, embora Cs e Rb possam fazer parte da sua estrutura como impurezas.
- 53 Podem ser encontrados berilos de diversos tons de amarelo, como, por exemplo, o berilo boca-de-fogo, o berilo heliodoro e o berilo amarelo. Alguns desses minerais apresentam essa tonalidade por conterem traços de óxido de urânio em sua estrutura.
- 54 Nos berilos, podem-se identificar diversos tipos de inclusões, entre as quais, as mais comuns são as inclusões tubulares, que se desenvolvem paralelamente ao eixo vertical do cristal.
- 55 Esmeralda é uma variedade de berilo que apresenta cor verde devido à presença de traços do elemento cromo na sua estrutura.

Tendo em vista que as características de minerais e grupos minerais podem ser estudadas e identificadas por meio de métodos simples não destrutivos ou por meio de técnicas analíticas avançadas, e considerando a classificação de Dana, julgue os itens que se seguem, relativos ao grupo olivina, que é formado por minerais ortorrômbicos e monoclinicos ricos em Fe e Mg.

- 56 A difusão de Ni em um monocristal do grupo olivina não é igual em todas as direções do cristal.
- 57 O fenômeno de birrefringência de um cristal do grupo olivina pode ser verificado por meio de ensaio com luz polarizada.
- 58 Grande parte dos componentes do grupo mineral olivina provém de rochas ígneas ultramáficas pobres em álcalis.
- 59 Fayalita, um mineral do grupo olivina rico em Mg, apresenta dureza de 6,5 na escala de Mohs, brilho vítreo e fratura conchoidal.
- 60 A forsterita pode ser facilmente identificada em um espectro de radiação infravermelha pela diferença de intensidade de picos de energia das ligações de  $\text{SiO}_4$  e  $\text{FeO}_6$ .

Tendo em vista que o mapeamento geológico envolve as etapas de pesquisa bibliográfica, interpretação de dados de sensoriamento remoto, integração de dados espaciais e tabulares, campanhas de campo e produção cartográfica, julgue os itens a seguir, a respeito desses temas.

- 61 Nos mapas geológicos, falhas são convencionalmente representadas por meio de linhas tracejadas ou contínuas.
- 62 Rochas com estrutura *rapakivi* devem ser mapeadas como rochas calcárias.



A figura precedente ilustra um diagrama triangular que foi utilizado para a visualização das porcentagens em peso de silte, argila e areia das amostras de sedimentos inconsolidados A, B e C.

De acordo com esse diagrama,

- 63 a amostra C é a que possui a maior porcentagem de silte.
- 64 as amostras A e C possuem a mesma porcentagem de areia.

A geologia estrutural aborda, entre outros, aspectos relacionados com mecanismos e processos de deformação de unidades litológicas, como, por exemplo, dobras e falhas. Acerca dessas deformações, julgue os itens seguintes.

- 65 Em dobras sinclinais, as camadas estratigráficas mais recentes localizam-se na parte exterior da dobra.
- 66 Falhas inversas são frequentemente encontradas em zonas de alívio de tensões e geralmente apresentam sequência de blocos elevados (*horsts*) e rebaixados (*grabens*).

Tendo em vista que aproximadamente 60% do território brasileiro é coberto por bacias sedimentares, enquanto os restantes 40% correspondem a escudos cristalinos, julgue os itens que se seguem, acerca da geologia do Brasil.

- 67 A formação Serra Geral está relacionada com derrames basálticos da Bacia Sedimentar do Paraná, cuja intensidade máxima ocorreu no período Cretáceo.
- 68 O grupo Bambuí corresponde a uma cobertura predominantemente pelitocarbonatada do cráton São Francisco, que aflora principalmente nos estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais.

Julgue os próximos itens, a respeito da Bacia do Araripe, conhecida internacionalmente por hospedar um grande número de fósseis.

- 69 As quantidades mais expressivas de fósseis na bacia do Araripe são encontradas nas formações carbonáticas denominadas de Barbalha e Santana.
- 70 Os fósseis da Bacia do Araripe estão relacionados com evento transgressivo-regressivo marinho.

Tendo em vista que o solo é uma mistura complexa de minerais de silicatos e óxidos, matéria orgânica, microrganismos e outros compostos, e que, devido a essa complexidade, há uma variedade extremamente grande de tipos de solo, julgue os itens a seguir, relativos às propriedades químicas e físicas dos diversos tipos de solos.

- 71 Embora, normalmente, os componentes do solo tenham forte capacidade de transferência e aderência — especialmente suas frações finas (argilas e siltes) e sua matéria orgânica —, partículas de quartzo maiores eventualmente presentes no solo têm fraca retenção em roupas, sapatos e tapetes.
- 72 As técnicas de microscopia eletrônica de transmissão (MET) e de microscopia eletrônica de varredura (MEV) são eficientes na análise de componentes orgânicos de solos, como esporos, pólenes e diatomáceas, entre outros.
- 73 Caracterizados pela presença de material rico em cálcio e magnésio, além de minerais esmectíticos e eventual acumulação de carbonato de cálcio, os chernossolos desenvolvem-se apenas em áreas de ocorrência de calcários e dolomitos.

Julgue os seguintes itens, acerca de análise da contaminação do solo e de geofísica aplicada a estudos ambientais.

- 74 A adsorção de contaminantes de hidrocarbonetos em meios porosos aumenta com o acréscimo de matéria orgânica no ambiente.
- 75 A baixa amplitude do sinal eletromagnético do GPR em áreas contaminadas (*shadow zones*) relaciona-se à absorção da onda eletromagnética por metais pesados (ferro, alumínio, chumbo e cobre) provenientes do fluido que percola ao longo do solo.
- 76 A determinação das concentrações de *background* de contaminantes no solo pode ser um elemento importante na determinação da fonte e do impacto da contaminação de natureza antropogênica, como, por exemplo, nos casos de deposição atmosférica da queima de petróleo, queima de vegetação para produzir carvão, escoamento superficial, emissários urbanos e industriais e disposição de derivados de petróleo.
- 77 A técnica mais eficiente para estimar o tempo de uma contaminação por derivados de hidrocarbonetos é a datação com isótopos de carbono 14, visto que o carbono 14 tem uma meia-vida de  $5.730 \pm 40$  anos.

Com relação a aspectos diversos pertinentes a geofísica aplicada, julgue os próximos itens.

- 78 **Situação hipotética:** No planejamento de uma pesquisa do local de uma inumação humana em terreno arenoso pelo método GPR, foram adotados os seguintes dados: velocidade da onda eletromagnética igual a 0,15 m/ns; janela temporal de 50 ns; 512 amostras; intervalo de amostragem temporal 0,097 ns. **Assertiva:** Nessa situação, a pesquisa possibilitará a investigação de uma profundidade máxima de 7,5 m.
- 79 Na busca por materiais metálicos e condutivos presentes no solo, os detectores de metais e os condutivímetros apresentam respostas diretamente proporcionais à sua proximidade com o material condutivo; entretanto, se a condutividade desse material for muito alta, os sensores eletromagnéticos do equipamento apresentarão resposta negativa devido à alta magnetização do meio, a qual, por sua vez, anulará o campo magnético secundário.

- 80 Em uma área de garimpo em que se tenha feito uso ilegal de explosivos, as perícias para a identificação dos locais de ocorrência das explosões poderá ser feita a partir da análise dos registros de sismogramas captados por sismógrafos. A identificação de explosões clandestinas ocorre porque, nesses registros, a razão entre as ondas sísmicas primárias e secundárias (P/S) é maior que a obtida nos registros sísmicos de terremotos.

Acerca de aspectos geológicos diversos relacionados a obras de engenharia, julgue os itens seguintes.

- 81 A avaliação de barragens de água quanto à segurança de operação deve incluir, entre outros aspectos, os registros e a averiguação: do desempenho da barragem, de defeitos evidentes na construção, do aumento da percolação ou de vazamentos, de perigos geológicos aparentes, de mau funcionamento de equipamentos mecânicos e elétricos, de indícios progressivos de deterioração da estrutura e(ou) fundação da barragem.
- 82 A deterioração do concreto em represas está associada a materiais defeituosos, agregados reativos e(ou) agregados de baixa resistência e decorre da erosão do talude e da liquefação do concreto.
- 83 No Brasil, em que o método convencional de disposição de rejeitos de mineração em superfície consiste na utilização de diques e(ou) estruturas de barramento para a contenção dos rejeitos, um solo granular com um índice de vazios maior do que o índice crítico que for tensionado tenderá a se comprimir, expulsando a água de seus vazios, e, na hipótese de drenagem impedida, a água ficará sob pressão positiva, o que diminuirá a tensão efetiva e, devido a isso, reduzirá a resistência desse solo ao cisalhamento e, em consequência, potencializará sua capacidade de liquefação.
- 84 Na avaliação da estabilidade de estruturas subterrâneas, a determinação dos atributos mecânicos das rochas é feita com testes estáticos que incluem a compressão uniaxial, a resistência à tração, o cisalhamento e a flexão, a compressão triaxial, a resistência ao cisalhamento etc. e também constantes elásticas.

Tendo em vista que o termo hidrogeologia envolve o entendimento das características, da ocorrência e do movimento das águas subterrâneas no subsolo e das suas interações com as águas superficiais, e que a água subterrânea preenche os vazios (poros e fraturas) presentes no subsolo em função das propriedades hidráulicas do meio e das condições climáticas locais, julgue os itens que se seguem, pertinentes a hidrogeologia.

- 85 Na perfuração de poços tubulares profundos, a instalação de filtros ao longo do perfil construtivo do poço tem como finalidade impossibilitar a passagem de poluentes líquidos, tais como chorume, organoclorados, óleos combustíveis e vinhotos.
- 86 Substância mais comumente usada na desinfecção de água no Brasil, o cloro destrói e altera a permeabilidade das paredes celulares dos microrganismos, modifica o protoplasma celular e inibe a produção de células dos microrganismos, além de reduzir a atividade enzimática e a capacidade de produção de energia das células.
- 87 No Brasil, as licenças e os cadastramentos necessários para a perfuração de poços tubulares profundos para a extração e o uso de água para o abastecimento domiciliar, condominial, agrícola e industrial são regulamentadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral.

Com referência à geologia econômica, ramo das geociências que avalia o potencial econômico de ocorrências minerais, julgue os itens subsequentes.

- 88** Na perfuração, metodologia mais usada no estudo geológico do subsolo, métodos mais baratos, como a tradagem, a perfuração rotativa manual e a percussiva mecânica, contaminam a amostragem devido à mistura de materiais geológicos de diferentes níveis. Assim, perfurações rotativas mecânicas, realizadas com circulação reversa ou núcleo de diamante, proporcionam amostras fidedignas, em que se identificam texturas, composições, estruturas e mergulhos das rochas.
- 89** O tamanho, a forma e a natureza do depósito mineral afetam sua viabilidade econômica. A exploração de grandes jazidas com baixos teores que ocorrem próximas à superfície é mais barata que a de jazidas de finos veios tabulares verticais com grande teor, visto que estas comumente demandam técnicas subterrâneas de exploração. Nos depósitos minerais disseminados de forma irregular, os minerais de minério ocorrem espalhados ao longo do corpo geológico; um exemplo são os diamantes que ocorrem em kimberlitos.
- 90** Na produção de minério de ferro no Brasil, destacam-se as jazidas dos estados do Pará e de Minas Gerais. O minério de ferro de Carajás possui um elevado teor de ferro, resultado da lixiviação de itabiritos enriquecidos em hematita. Já os depósitos de Minas Gerais possuem menores teores de ferro, resultado da lixiviação de jaspilites enriquecidos em magnetita.

A respeito das etapas de levantamento, amostragem e preparação de materiais geológicos para fins geoquímicos, julgue os itens subsequentes.

- 91** Em análises geoquímicas destinadas à exploração geoquímica, podem ser utilizados como meio amostral, entre outros materiais, rochas, minerais, sedimentos de corrente, sedimentos de fundo, água e gases.
- 92** Por representarem o produto do intemperismo da rocha-mãe, as amostras de solo consistem no meio amostral de maior representatividade do substrato geológico.
- 93** A amostragem de sedimentos de corrente é o método mais utilizado e eficaz entre as técnicas empregadas na exploração mineral e consiste no estudo do material de granulometria fina, entre as frações silte e areia fina (fração inferior a 80 mesh).

Julgue os itens a seguir, a respeito de técnicas analíticas empregadas na análise geoquímica de materiais geológicos.

- 94** Microscópios eletrônicos de varredura comumente têm um espectrômetro de raios X acoplado, o que permite que os raios X característicos de determinado elemento sejam analisados para produzir uma imagem, que poderá ser de alta resolução. Adicionalmente, com um feixe estacionário, análises pontuais podem ser obtidas, como na microsonda eletrônica.
- 95** A análise de fases minerais por microsonda eletrônica consiste em um método estritamente qualitativo de análise elementar destrutiva em volumes de tamanho micrométrico na superfície de materiais sólidos.
- 96** Uma das mais importantes fontes de erro na espectrometria de massa de fonte sólida resulta do fracionamento de massa, que consiste na tendência de os isótopos mais leves de um elemento (ex.:  $^{144}\text{Nd}$ ) evaporarem mais rapidamente que os isótopos mais pesados (ex.:  $^{146}\text{Nd}$ ). Assim, à medida que o tempo de análise avança, o sólido ficará cada vez mais exaurido em isótopos leves e a razão entre o isótopo pesado e o leve (ex.:  $^{146}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ ) aumentará sucessivamente.

- 97** No método convencional de datação  $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ , as concentrações de  $^{40}\text{K}$  e  $^{40}\text{Ar}$  são medidas a partir de alíquotas separadas da amostra a ser datada. Como as abundâncias isotópicas do K são:  $^{39}\text{K} = 0,932581$ ,  $^{40}\text{K} = 0,0001167$ , e  $^{41}\text{K} = 0,067302$ , a concentração total de K ( $^{39}\text{K} + ^{40}\text{K} + ^{41}\text{K}$ ) é medida em uma alíquota da amostra por uma técnica analítica padrão (ex.: fluorescência de raios X), viabilizando a determinação direta do  $^{40}\text{K}$ . A outra alíquota da amostra é analisada em um espectrômetro de massa para a determinação do  $^{40}\text{Ar}$ .

Acerca de estudos geoquímicos, julgue os itens que se seguem.

- 98** Durante os processos de fusão parcial e de cristalização, o zircônio tende a concentrar-se no líquido durante a fusão parcial do manto e na estrutura do zircão durante a cristalização de magmas graníticos, apresentando afinidade geoquímica de elemento incompatível em ambos os casos.
- 99** Em petrologia, o termo *adakito* foi originalmente proposto para definir rochas ígneas cujas características geoquímicas sugerem que elas sejam o resultado da fusão parcial de crosta oceânica antiga ( $\geq 25$  Ma) subductada e metamorfozada sob arcos vulcânicos em fácies anfíbolito ou eclogito, estando, portanto, ainda fria.
- 100** Sendo a origem do  $^3\text{He}$  primordial e a do  $^4\text{He}$  radiogênica, mudanças mensuráveis nas razões isotópicas de hélio ( $^3\text{He}/^4\text{He}$ ) em diferentes reservatórios terrestres estão intimamente relacionadas ao decaimento radioativo do urânio e do tório e à fusão parcial e desgaseificação do manto terrestre.

Tendo em vista que, nos processos de avaliação, controle e recuperação ambiental, devem-se considerar os diversos fatores de impacto e seu tempo de incidência nas fases de implantação, operação e desativação de um empreendimento mineiro, julgue os próximos itens, pertinentes a esse tema.

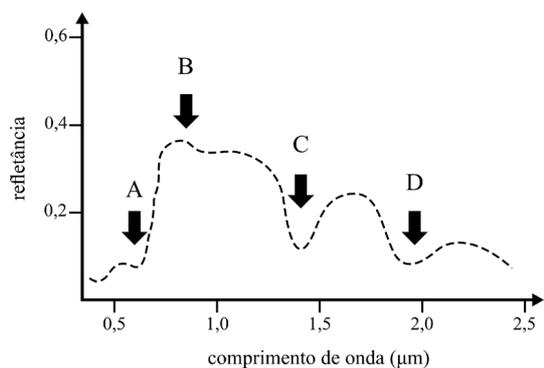
- 101** Em uma avaliação de impactos ambientais, devem ser considerados os impactos benéficos e adversos do empreendimento. No caso de impactos adversos que não possam ser minimizados ou evitados, devem ser indicadas medidas mitigatórias destinadas à sua compensação.
- 102** A licença de operação de um empreendimento de exploração mineral deverá ser requerida ao órgão ambiental competente, ocasião em que o empreendedor deverá apresentar o plano de controle ambiental, que terá de conter os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais.
- 103** Embora tenha sido concebido com o intuito de recompor áreas degradadas pela atividade de exploração de recursos minerais, o plano de recuperação de áreas degradadas também é utilizado na regularização de obras não licenciadas ou agregadas ao plano de controle ambiental, para a emissão da licença de instalação ou da licença de operação.
- 104** Materiais estéreis e(ou) rejeitos de beneficiamento produzidos em uma frente de lavra podem ser depositados em cortes ou cavas anteriormente minerados. Caso possuam substâncias que comprometam a qualidade da água, deve-se escarificar o fundo do corte para aumentar a percolação da água meteórica.

Com base nas disposições da Constituição Federal de 1988 e nas resoluções do CONAMA pertinentes a licenciamento ambiental, julgue os itens subsequentes.

- 105** O aproveitamento dos recursos minerais localizados em terras indígenas só pode ser efetivado com autorização da Agência Nacional de Mineração, ouvidas as comunidades afetadas, inclusive no que tange à sua participação nos resultados da lavra, na forma da lei.
- 106** As atividades ou empreendimentos de extração e tratamento de minerais sujeitos ao licenciamento ambiental incluem as lavras a céu aberto e subterrânea com ou sem beneficiamento; a lavra garimpeira; a perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural.
- 107** A obtenção da licença de instalação para as atividades de lavra depende de apresentação de comunicado da Agência Nacional de Mineração. A obtenção da licença de operação, por sua vez, exige a apresentação de cópia autenticada de portaria de lavra emitida pela referida agência.

Julgue os próximos itens à luz do que dispõem as Leis n.º 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC); n.º 9.605/1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente; e n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

- 108** Por pertencerem ao SNUC, especificamente ao grupo das unidades de uso sustentável, os parques nacionais pertencem ao domínio público, sendo mantidas as áreas particulares incluídas em seus limites.
- 109** O desenvolvimento do projeto de pesquisa mineral, assim como a implementação das atividades de lavra ou de extração de recursos minerais sem possuir autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a legislação vigente, sujeita o infrator a pena de detenção pelo período de um ano a dois anos e a multa.
- 110** É proibida por lei a disposição de resíduos sólidos ou rejeitos *in natura* a céu aberto como forma de destinação final, incluindo-se os resíduos de mineração.



Considerando os dados da figura precedente, que mostra a curva de refletância típica de uma vegetação sadia, julgue os itens subsequentes.

- 111** As bandas de absorção mostradas pelas letras A, C e D decorrem da absorção, pelas moléculas de água presentes nas folhas saudias, da radiação eletromagnética incidente sobre elas.
- 112** A faixa espectral indicada pela letra B corresponde ao infravermelho próximo.

- 113** Em uma composição colorida RGB (R = canal vermelho; G = canal verde; B = canal azul) associada às bandas espectrais obtidas nas faixas B, A e C, respectivamente, a vegetação verde aparecerá com coloração predominantemente avermelhada.

Um terreno com área de 100 m × 100 m, que se encontre na carta SD-21,

- 114** corresponderá, em um mapa na escala de 1:5.000, a uma área de 2 cm × 2 cm.
- 115** estará localizado em algum ponto no hemisfério sul, entre as coordenadas 8° S a 12° S.

Com relação a alguns sistemas sensores disponíveis para o sensoriamento remoto terrestre, julgue os itens subsequentes.

- 116** A periodicidade (resolução temporal) do sistema Terra MODIS é de um a dois dias, enquanto a do Landsat-8 é de dezesseis dias.
- 117** Os sistemas sensores Sentinel-1A e ALOS-2 PALSAR operam na faixa espectral de micro-ondas.

Tendo em vista que os *softwares* de sistemas de informações geográficas (SIGs) são compostos por diferentes funções de armazenamento, manipulação, análise e saída cartográfica, entre outras, julgue os seguintes itens.

- 118** O mapa geológico de determinada área de estudo e seu correspondente modelo digital de elevação são tipicamente armazenados em programas de SIG no formato vetorial.
- 119** AND (união) e OR (interseção) são as únicas operações booleanas disponíveis em SIGs.
- 120** Confecção de leiute e semiologia gráfica são atividades de SIG relacionadas com a análise de dados espaciais.

Espaço livre

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **Folha de Texto Definitivo**, a presença de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição do texto definitivo acarretará a anulação da sua prova discursiva.
- Ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **13,00 pontos**, dos quais até **0,60 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

---

Em novembro de 2015 aconteceu uma das maiores tragédias ambientais brasileiras: o rompimento de uma barragem de rejeitos de mineração no município brasileiro de Mariana – MG. A lama e os detritos fluíram ao longo dos vales e atingiram inúmeras residências na cidade de Bento Rodrigues, provocando mortes e destruição pelo caminho. A lama percorreu os vales de um dos tributários do Rio Doce e causou danos ambientais incalculáveis, por ter atingido, também, a costa marítima brasileira. A empresa mineradora proprietária da barragem afirma que registrou dois pequenos sismos na área horas antes do rompimento, mas não concluiu que estes tenham causado a destruição da barragem. A mineradora garantiu a inexistência de resíduos tóxicos nos rejeitos e que os metais presentes são inertes. Em função da morte de inúmeros animais, do assoreamento dos cursos d'água e dos elevados índices de metais presentes na lama, ambientalistas afirmam que a região demorará mais de cem anos para se recuperar.

---

Considerando o texto precedente como motivador, redija um texto dissertativo acerca de barragens de rejeitos de mineração, atendendo ao que se pede a seguir:

- 1 cite os aspectos geotécnicos essenciais ao monitoramento de uma barragem de rejeitos de mineração; [valor: 5,00 pontos]
  - 2 discorra sobre os procedimentos e as informações que devem constar no plano de ação emergencial (PAE) para o caso de rompimento desse tipo de barragem; [valor: 4,20 pontos]
  - 3 discorra sobre a responsabilidade da empresa mineradora e o papel do Estado em caso de desastres ambientais causados pelo rompimento de barragens de rejeitos. [valor: 3,20 pontos]
-

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	