

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

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

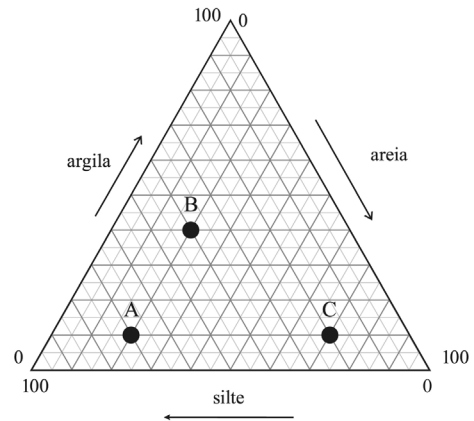
- 51 Berilos são nesossilicatos que se desenvolvem comumente como cristais colunares prismáticos, cujos tetraedros de silício se arranjam em estruturas hexagonais anelares centradas em seu eixo de simetria $\bar{6}n$.
- 52 A variedade azul do berilo é conhecida como morganita. Sua cor característica 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 SiO_4 e 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 ± 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}Nd) evaporarem mais rapidamente que os isótopos mais pesados (ex.: ^{146}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}K e ^{40}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}K . A outra alíquota da amostra é analisada em um espectrômetro de massa para a determinação do ^{40}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 (≥ 25 Ma) subductada e metamorfizada sob arcos vulcânicos em fácies anfífolito ou eclogito, estando, portanto, ainda fria.
- 100** Sendo a origem do ^3He primordial e a do ^4He 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.

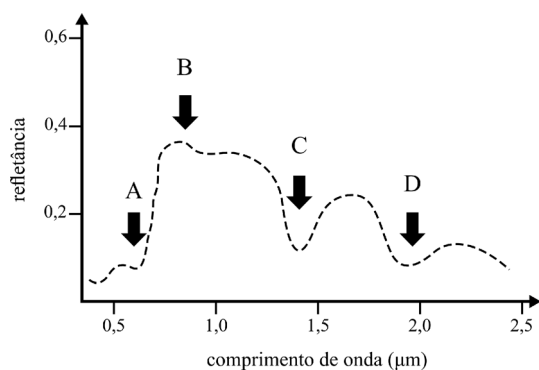
- 101** Em uma avaliação de impactos ambientais, devem ser considerados os impactos benéficos e adversos do empreendimento. No caso de impactos adversos que não possam ser minimizados ou evitados, devem ser indicadas medidas mitigatórias destinadas à sua compensação.
- 102** A licença de operação de 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